

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

**Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas**

**Facultad de Humanidades y Ciencias**



Tesis para la obtención del Grado Académico de  
Doctor en Educación en Ciencias Experimentales

**La epistemología en la formación de los profesores  
en el área de Ciencias Naturales en la Provincia de  
Santa Fe desde la recuperación de la democracia**

Prof. Mg. Andrea Pacífico

Directora de Tesis

Prof. Dra. María Gabriela Lorenzo

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas

Facultad de Humanidades y Ciencias

UNL

2021

## Agradecimientos

*Desde la memoria del corazón, a Guillermo Boido y a Eduardo Flichman quienes me enseñaron no solo acerca de la naturaleza de las ciencias sino también a apasionarme por ella.*

*A mi querida Universidad Nacional del Litoral, uno de mis lugares en el mundo.*

*A la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas y a la Facultad de Humanidades y Ciencias, sedes de esta carrera.*

*A mi Directora la Doctora Gabriela Lorenzo, su compañía constante y comprometida fue vital en este proceso.*

*A Virginia, sin ella no hubiera podido.*

*A mis amigas, a mis amigos.*

*Al estudiantado que apasionó mis aulas durante 35 años.*

*Y siempre, siempre a mi familia.*

# Índice

Resumen.....	7
Summary.....	10
Introducción general de esta tesis .....	14
Capítulo 1: Estado del arte y marco teórico .....	18
1.1. Acerca de la formación docente.....	19
1.2. Aspectos metateóricos. Historia de las ciencias, filosofía de las ciencias, epistemología .....	30
1.3. Componente metateórico en la formación docente .....	34
1.3.1. Historia de las ciencias: perspectivas.....	40
1.3.2. Filosofía de las ciencias: perspectivas .....	44
1.3.3. Base metateórica en la enseñanza de las ciencias .....	54
1.3.3.1. Finalidades y contenidos de Naturaleza de la Ciencia (NOS) .....	61
1.3.3.2. Formas de abordaje: enfoques.....	64
Capítulo 2: Metodología.....	72
2.1. Acerca del análisis documental.....	74
2.2. Acerca de las entrevistas .....	80
Capítulo 3: Resultado del análisis documental Planes de estudios .....	88
3.1. Introducción .....	88
3.2. Planes de estudios para la Formación Docente en la provincia de Santa Fe .....	92
3.2.1. Planes de estudios de las carreras de Profesorado en las universidades .....	92
3.2.1.1. Antecedentes: marco normativo de los Planes de estudios.....	93
3.2.1.2. Plan de estudios del Profesorado de Química en la UNL.....	102
3.2.1.3. Planes de estudios del Profesorado de Biología en la UNL.....	105
3.2.1.4. Planes de estudios del Profesorado de Química en la UNR.....	110
3.2.2. Planes de estudios de las carreras de Profesorado en provincia de Santa Fe en el marco de la Ley Federal de Educación .....	117

3.2.2.1. Antecedentes: marco normativo de la Ley Federal .....	117
3.2.2.2. Planes de estudios del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la educación polimodal en Biología y en Física (Dec. N° 696/2001) .....	126
3.2.2.3. Comparación de ambos planes Dec. N° 696 .....	135
3.2.3. Planes de estudios de la provincia de Santa Fe en el marco de la Ley Nacional .....	135
3.2.3.1. Antecedentes: marco normativo de la Ley Nacional.....	135
3.2.3.2. Planes de estudios del Profesorado de Educación Secundaria en Biología y en Física (Dec. N° 2090/15).....	143
3.2.3.3. Comparación entre ambos planes, Dec. N° 2090 .....	155
3.3. Planes de estudios: a modo de cierre .....	155
Capítulo 4: Trayectos formativos, propuestas pedagógicas didácticas y voces de los actores .....	164
4.1. Introducción .....	164
4.2. Contexto político formativo de las personas entrevistadas .....	166
4.2.1. Desarrollos epistemológicos en la Argentina a partir de la democracia .....	166
4.2.1.1. Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires.....	170
4.2.1.2. Programa de Capacitación Docente a Distancia Prociencia: Pensamiento Científico .....	173
4.3. Rasgos y trayectos formativos de las personas entrevistadas .....	176
4.4. Planificaciones de las asignaturas metateóricas .....	178
4.4.1. Planificaciones de los Institutos Superiores .....	179
4.4.2. Planificaciones de las universidades.....	186
4.4.3. Comparación entre las planificaciones .....	192
4.5. Voces y sentires .....	195
4.5.1. Saberes requeridos para un docente de escuela secundaria .....	197
4.5.1.1. Distinción de perspectivas epistemológicas. ....	197
4.5.1.2. Diferenciación entre lo científico y lo epistemológico.....	199
4.5.1.3. Comprensión de la relación entre la historia de las ciencias y la epistemología .....	201
4.5.2. Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias.....	202
4.5.3. Relaciones entre la epistemología y la construcción de ciudadanía.....	208
4.5.4. Enfoques epistemológicos e historiográficos .....	213

4.5.5. Papel que los aspectos epistemológicos desempeñan en el plan de estudios .....	215
4.5.6. Abordaje pedagógico–didáctico.....	219
4.5.7. Comparación de voces y sentires.....	221
4.6. Comparación entre planificaciones y voces .....	225
4.7. Conclusiones.....	226
Capítulo 5: Tramas de sentidos epistemológicos en la formación docente .....	229
5.1. Introducción: camino recorrido.....	229
5.2. Ejes de análisis .....	231
5.3. Principales hallazgos y conclusiones.....	234
5.4. A modo de cierre con nuevas aperturas.....	243
Referencias bibliográficas .....	248
Anexo: entrevistas.....	257

## Índice de cuadros y figura

Cuadro N° 1: Normativa seleccionada.....	76
Cuadro N° 2: Programas de materias.....	77
Cuadro N° 3: Esquema analítico .....	79
Cuadro N° 4: Profesorados de Ciencias Naturales en la provincia de Santa Fe y personas entrevistadas, 2020 .....	82
Figura N°1: Mapa de la provincia de Santa Fe profesorados de Ciencias y personas entrevistadas.....	84
Cuadro N° 5: Síntesis del análisis .....	159
Cuadro N° 6: Características de las personas entrevistadas .....	176

Cuadro N° 7: Planificaciones comparadas.....	193
Cuadro N° 8: Resultado del procesamiento de entrevistas .....	221

## Resumen

La problemática desarrollada en esta tesis aborda las relaciones entre la formación docente y la incorporación de aspectos epistemológicos en las carreras de formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia (1983) hasta 2021.

Se partió del reconocimiento de que la reflexión acerca de la naturaleza de las ciencias constituye un núcleo clave en la formación docente de profesores en ciencias naturales y de este supuesto surgieron diversos interrogantes que guiaron el proceso de búsqueda e indagación: ¿cómo se materializa ese núcleo duro en el período bajo estudio y en el espacio territorial e institucional escogido? ¿Para qué se incorpora el componente metateórico en la formación docente en la provincia de Santa Fe, a partir de la recuperación de la democracia? ¿Qué contribuciones específicas a una educación científica integral se espera a partir de esta incorporación? ¿Qué naturaleza de las ciencias se evidencia en los diseños curriculares y en las planificaciones de cátedra?

Así el objetivo general de esta tesis ha sido resignificar la incorporación y el desarrollo de contenidos que aborden la problemática epistemológica en la formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe.

El estado del arte se desarrolló teniendo en cuenta dos vertientes: la problemática de la formación docente y los avances epistemológicos alcanzados en nuestro país en las últimas décadas, a partir de la recuperación de la democracia. Se tuvo en cuenta las distintas perspectivas epistemológicas e historiográficas a partir de las cuales se configura una base metateórica en la enseñanza de las ciencias.

A los efectos de lograr los objetivos propuestos se utilizó una metodológica cualitativa: el análisis documental y entrevistas. Formaron parte de esta indagación las normas nacionales que enmarcaron la elaboración de los planes de estudios y las resoluciones derivadas que configuraron el escenario normativo para el desarrollo de la formación docente en la Argentina desde la recuperación de la democracia (1983) hasta 2020. Al respecto se muestran las diferencias que surgen del modelo de la Ley Federal de Educación y del modelo de la Ley de Educación Nacional.

Del modelo de la Ley Federal de Educación se describieron y analizaron diez resoluciones, dos planes de estudios de los Institutos públicos y diez planes de las Universidades con sede en el territorio santafesino: la Universidad Nacional del Litoral y la Universidad de Rosario. Del modelo de la Ley de Educación Nacional se escogieron seis resoluciones derivadas, dos planes de estudios de los Institutos públicos y tres planes de las universidades mencionadas. Asimismo se analizaron quince planificaciones de las cátedras actuales con contenidos metateóricos.

Se realizaron catorce entrevistas que representan a dieciséis instituciones públicas de educación superior de un total de dieciocho en el territorio provincial (catorce Institutos de Formación Docente, dos Escuelas Normales Superiores y dos Universidades).

Los conceptos centrales que articularon el proceso de investigación posibilitaron la construcción de seis ejes de análisis que guiaron el procesamiento realizado a lo largo del proceso. Se consideró que estos ejes son robustos desde un punto de vista teórico y capturan las principales problemáticas que rodean a la enseñanza de contenidos metateóricos en la formación docente en ciencias naturales así como también posibilitan la apertura hacia nuevos interrogantes: saberes procurados por los

profesores, aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias, relaciones entre la enseñanza de los componentes metateóricos y la formación ciudadana, reconocimiento del enfoque histórico y epistemológico que sustentan, componentes metateóricos en relación con el plan de estudios y abordaje pedagógico didáctico.

Los resultados de esta indagación permitieron comprender que la enseñanza de la naturaleza de la ciencia en la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia presenta distintos posicionamientos y ofrece distintas focalizaciones condicionadas por las trayectorias formativas de las personas a cargo de estos espacios y por los contextos institucionales en el que despliegan su función. Al enseñar la naturaleza de las ciencias se privilegian distintas dimensiones: los aspectos internos a las ciencias (teorías, hipótesis, sistemas axiomáticos, entre otros), los aspectos externos a las ciencias (lo político, lo económico, lo social, lo antropológico, entre otros aspectos) o los aspectos vinculares de las ciencias (asociada al arte, a la filosofía, a la tecnología o en sus relaciones con la cultura en general o con la sociedad).

Las implicancias que estas posturas poseen para la formación docente se encuentran en los sentidos que implican su enseñanza: el primer grupo apela a la incorporación de los aspectos metateóricos para promover la enseñanza de las ciencias y motivar al estudiantado a abrazar la racionalidad plena, mientras que los que se enmarcan en las otras dos posiciones intentan transformar la arrogancia de las ciencias, enfatizan entonces su falibilidad, el impacto en lo político y sus intereses. Para estos grupos las ciencias son otras formas igualmente válidas de comprender el mundo. Ante esta situación nuevas preguntas irrumpen o viejas preguntas vuelven a actualizarse.

Llegado a este punto se plantea la necesidad de continuar investigando en torno a la formación docente en el campo de las ciencias naturales a fin de que posea todos los

aspectos necesarios para el logro de una educación científica integral. Nuevas preguntas se abren, viejas preguntas se actualizan.

## **Summary**

The problem developed in this thesis addresses the relationships between teacher training and the incorporation of epistemological aspects in teacher training careers in natural sciences in the province of Santa Fe from the recovery of democracy (1983) to 2020.

It started from the recognition that reflection on the nature of science is a key nucleus in the teacher training of natural sciences educators and from this assumption several questions arose that guided the process of research and inquiry: ¿how does this hard nucleus materialize in the period under study and in the chosen territorial and institutional space? ¿Why is the meta-theoretical component incorporated into teacher training in the province of Santa Fe, from the recovery of democracy? ¿What specific contributions to a comprehensive science education are expected from this incorporation? ¿What nature of the sciences are evidenced in the curricular designs and in the education plans?

Thus, the general objective of this thesis has been to redirect the incorporation and development of contents that address the epistemological problem in teacher training in the area of natural sciences in the province of Santa Fe.

The framework was developed considering two aspects: the problem of teacher training and the epistemological advances achieved in our country in recent decades, from the recovery of democracy. The different epistemological and historiographic

perspectives from which a meta-theoretical base is constituted in science teaching were considered.

To achieve the proposed objectives, a qualitative methodology was used: documentary analysis and interviews. The national rules that framed the elaboration of the study plans and the derived resolutions that formed the normative scenario for the development of teacher training in Argentina from the recovery of democracy (1983) to 2020 were part of this investigation. The differences emerging from the model of the Federal Education Law and the model of the National Education Law are shown.

From the model of the Federal Education Law, ten resolutions were described and analyzed, two curricula of the public Institutes and ten plans of the Universities based in the Santa Fe territory: the National University of the Litoral and the University of Rosario. Six derived resolutions were chosen from the model of the National Education Law, two study plans from public Institutes and three plans from the aforementioned universities. Likewise, fifteen plans of current chairs with meta-theoretical content were analyzed.

Fourteen interviews were conducted representing sixteen public institutions of higher education out of a total of eighteen in the provincial territory (fourteen Teacher Training Institutes, two Higher Normal Schools and two Universities).

The central concepts that articulated the research process made possible the construction of six axes of analysis that guided the processing carried out throughout the process. It was considered that these axes are robust from a theoretical point of view and capture the main problems that surround the teaching of meta-theoretical contents in teacher training in natural sciences as well as allow the opening towards

new questions: knowledge sought by teachers, contributions from epistemology to science teaching, relationships between the teaching of meta-theoretical components and civic education, recognition of the historical and epistemological approach that they support, meta-theoretical components in relation to the curriculum and didactic pedagogical approach.

The results of this investigation allowed us to understand that the teaching of the nature of science in the province of Santa Fe since the recovery of democracy presents different positions and offers different focuses conditioned by the training journeys of the people in charge of these spaces and by the institutional contexts in which they perform their function. When teaching the nature of science, different dimensions are privileged: aspects internal to science (theories, hypotheses, axiomatic systems, among others), external aspects to science (political, economic, social, anthropological, among others) or the related aspects of the sciences (art, philosophy, technology or in their relations with culture in general or with society).

The implications that these positions have for teacher training are found in the senses that their teaching implies: the first group calls for the incorporation of meta-theoretical aspects to promote science teaching and motivate students to embrace full rationality, while those who are framed in the other two positions try to transform the arrogance of the sciences, then emphasize their fallibility, the impact on the political and their interests. For these groups, sciences are other equally valid ways of understanding the world. Under this situation, new questions emerge, or old questions are updated again.

At this point, the need to continue researching around teacher training in the field of natural sciences arises so that it has all the necessary aspects for the achievement of

a comprehensive scientific education. New questions are opened, old questions are updated.

## **Introducción general de esta tesis<sup>1</sup>**

La problemática desarrollada en esta tesis aborda las relaciones entre la formación docente y la incorporación de aspectos epistemológicos en las carreras de formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia. Esta línea de investigación entrama dos vertientes que han sido exploradas tanto a nivel nacional como internacional: la problemática de la formación docente y los desarrollos epistemológicos alcanzados en las últimas décadas.

La indagación respecto de las líneas de políticas educativas que han orientado los procesos de formación docente en nuestro país, específicamente en la provincia de Santa Fe, forma parte de este trabajo de investigación, en el cual los sentidos, los alcances y las limitaciones de estos procesos de formación son analizados teniendo en cuenta los distintos períodos políticos nacionales y provinciales. Asimismo, la incorporación y el desarrollo de la problemática epistemológica en la formación docente se analizan a los efectos de develar las concepciones metateóricas sobre las ciencias y sus repercusiones en la formación de profesionales. El entramado de estas líneas de indagación posibilita dar cuenta de las consideraciones que sustentaron la

---

<sup>1</sup> En el presente trabajo se ha intentado utilizar lenguaje inclusivo puesto que, comenzar con el reconocimiento de las diferencias identitarias, contribuye a construir justicia de género. Pero, quien escribe, se siente en la obligación de anticipar que es su primera experiencia de escritura inclusiva por lo tanto, como en toda deconstrucción de núcleos duros de lo cultural, quedan resabios de escritura sexista. Es parte del aprendizaje de esta tesis.

incorporación de contenidos epistemológicos en los currículums de la formación docente en la provincia de Santa Fe.

En este sentido, se podrían señalar los supuestos e interrogantes que han guiado este proceso de investigación: se partió del entendimiento acerca de que la reflexión acerca de la naturaleza de las ciencias constituye un núcleo clave en la formación docente de profesores en ciencias naturales, y de ello surgieron diversos interrogantes que guiaron el proceso de búsqueda e indagación: ¿cómo se materializa ese núcleo duro en el período bajo estudio y en el espacio territorial e institucional escogido? ¿Para qué se incorpora el componente metateórico en la formación docente en la provincia de Santa Fe a partir de la recuperación de la democracia? ¿Qué contribuciones específicas a una educación científica integral se esperan a partir de esta incorporación? ¿Cómo se prescriben los contenidos epistemológicos en el Diseño Curricular provincial? ¿Qué naturaleza de las ciencias se evidencia en los diseños curriculares, en los programas, en las planificaciones, en los textos? ¿Cuáles son los supuestos políticos y epistemológicos en los que se asientan?

Así, el objetivo general de esta tesis es resignificar la incorporación y el desarrollo de contenidos que aborden la problemática epistemológica en la formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe. Para cumplir con esta meta se plantearon como objetivos específicos:

- Construir los sentidos que ha tenido para la formación docente en ciencias naturales a partir de la recuperación de la democracia, la incorporación del componente metateórico en los diseños curriculares y en las propuestas de enseñanza.

- Determinar el papel que ha cumplido este componente en los currículums de la formación docente en ciencias naturales en la provincia de Santa Fe.
- Indagar los modos en que las cuestiones epistemológicas han sido incorporadas en los currículums de la formación docente en ciencias naturales en la provincia de Santa Fe.
- Reconocer las concepciones metateóricas sobre las ciencias naturales que se sustentan en los planes de estudios, programas y textos utilizados en la formación docente en ciencias naturales en la provincia de Santa Fe.

Para dar cuenta del camino recorrido, esta tesis se organiza del siguiente modo: en el Capítulo 1, Estado del arte y marco teórico, se tienen en cuenta las vertientes mencionadas: la problemática de la formación docente y los desarrollos epistemológicos alcanzados en nuestro país en las últimas décadas a partir de la recuperación de la democracia. Se abordan las distintas perspectivas epistemológicas e historiográficas a partir de las cuales se configura una base metateórica en la enseñanza de las ciencias.

El Capítulo 2, Metodología, relata la propuesta metodológica cualitativa en la que se basa esta tesis: por un lado, el análisis documental, las normas que se consideraron y los planes de cátedras analizados, y por otro, quiénes fueron entrevistados, sus rasgos, su pertenencia institucional y su ubicación geográfica.

El Capítulo 3, Resultados del análisis documental – Planes de estudios, recoge los resultados del análisis documental: las normas nacionales que enmarcan la elaboración de los planes de estudios y las resoluciones derivadas dan cuerpo al escenario normativo para el desarrollo de la formación docente en la Argentina desde la recuperación de la democracia (1983) hasta 2020. Igualmente, las planificaciones de

las cátedras permiten visibilizar el alcance de estas propuestas en la formación. En este apartado se muestran las diferencias que surgen del modelo de la Ley Federal de Educación y del modelo de la Ley de Educación Nacional. Asimismo, se muestran las tendencias en las distintas instituciones de Educación Superior analizadas.

El Capítulo 4, Trayectos formativos, propuestas pedagógicas didácticas y voces de los actores: muestra las concepciones sustentadas, los posicionamientos epistemológicos y las decisiones didácticas asumidas a partir de las propuestas contenidas en las planificaciones de las materias con contenidos metateóricos a cargo de las personas entrevistadas. Además, se complementa este análisis con los resultados del procesamiento de las entrevistas realizadas que presentan diferentes miradas acerca de la enseñanza de la naturaleza de las ciencias en las carreras de formación docente en ciencias naturales.

El Capítulo 5, Tramas de sentidos epistemológicos en la formación docente, concluye esta tesis mostrando sus principales hallazgos, que refieren a las configuraciones que adopta la enseñanza de las ciencias en la formación docente permeada por las diferencias institucionales, por las trayectorias formativas de las personas a cargo de estos espacios y por las tradiciones institucionales y curriculares.



Hargreaves y Dawe, 1990; Hargreaves, 1996, 2019; Diker y Tegiri, 1997; Diker, 2007; Terigi, 2011, 2012; Newman, 1998; Perrone, 1999; Braslavsky, 1999, 2001; Birgin, 1999, 2015, 2016; Birgin y Pineau, 1999; Aguerrondo y Pogré, 2001; Pogré, 2007; Davini, 2002, 2015; Litwin, 2008; Cullen, 2008; Cullen y Bonilla, 2013; Nicastro y Greco, 2009; Nicastro, 2017; Frigerio, 2010, 2011, 2017 y Edelstein, 2011, 2015), se da cuenta del debate con relación a sus alcances, sus finalidades, sus contenidos y los modos de incluirlo en la formación de futuros docentes en ciencias naturales.

De este modo, se logra configurar un encuadre teórico, un posicionamiento valioso desde el cual analizar, por un lado, los documentos institucionales que enmarcan la formación docente en el área de las ciencias naturales en la provincia de Santa Fe y, por el otro, las voces de los docentes a cargo de los espacios con contenidos metateóricos en las carreras de Profesorado de las ciencias naturales en el territorio provincial.

### **1.1. Acerca de la formación docente**

Interrogarse acerca de la formación docente implica abrirse a múltiples perspectivas de análisis y de relaciones que involucran aspectos políticos, filosóficos, éticos, epistemológicos, pedagógicos y didácticos. Lieberman (1988, 2010), Johnson (1990, 1994), Marcelo (1993, 1994, 2001, 2018), Hargreaves y Dawe (1990), Hargreaves (1996, 2019), Diker y Tegiri (1997), Diker (2007), Terigi (2011, 2012), Newman (1998), Perrone (1999), Braslavsky (1999, 2001), Birgin (1999, 2015, 2016), Birgin y Pineau (1999), Aguerrondo y Pogré (2001), Pogré (2007), Davini (2002, 2015), Litwin (2008), Cullen (2008), Cullen y Bonilla (2013), Nicastro y Greco (2009), Nicastro (2017), Frigerio (2010, 2011, 2017) y Edelstein (2011, 2015), entre otros, han abordado los interrogantes acerca de la formación docente inicial y continua, la redefinición de sus trayectorias y de sus

prácticas, la tendencia hacia la profesionalización, la recuperación de la idea de la docencia como opción artesanal, las relaciones entre la teoría y la práctica, entre muchas otras cuestiones que demandan respuestas del mundo científico y académico. En la compleja sociedad actual, develar los rasgos de las trayectorias formativas que posibiliten configurar en los futuros profesores una identidad y saber profesional capaz de responder a los desafíos actuales de la escuela interpela a los gobiernos, a los académicos y a los pensadores de la educación.

De manera generalizada, se reconoce que la formación docente no implica solamente transmitir a los futuros docentes conceptos disciplinares actualizados y una nueva teoría de la enseñanza. Se trata de que, a partir del proceso formativo, se creen condiciones tales que permitan al futuro enseñante revisar sus modelos y matrices de aprendizaje (Davini, 2002) a la luz de las teorías educativas que incluyen las diversas cuestiones institucionales, curriculares, pedagógicas.

Si bien, en principio, se acuerda con la perspectiva de análisis que esta respuesta supone, para poder abordar el desarrollo de este trabajo fue necesario abrir significados y buscar sentidos que sirvieran de base y de fundamentos —abiertos y en constante revisión— para poder repensar y comprender en todo su alcance las implicancias de la formación docente.

El desafío consiste en “formularnos nuevas preguntas para el territorio y sobre el territorio de la formación” (Frigerio, 2010, p. 20), y para ello se considera que es necesario comenzar con preguntas simples pero que implican una gran complejidad: ¿qué es educar? ¿Para qué educamos en los tiempos actuales? A los efectos de aproximar algunas respuestas se han seleccionado pensadores cuyas reflexiones manifiestan que la educación no puede estar al margen de la ética.

Cullen (2008) afirma que “educar es una historia de complejas prácticas sociales” (p. 21). Ante la crisis de la racionalidad moderna y teniendo en cuenta el debate de las alternativas que la posmodernidad ofrece, la educación se presenta como emergente de un conjunto de prácticas sociales discursivas e históricamente condicionadas, motivo por el cual no posee una razón única que la defina objetivamente de una vez y para siempre. Sin embargo, y contrariamente a lo que se podría suponer, asumir esta situación no supone un callejón sin salida donde nada pueda ser armado, argumentado o debatido. Antes bien, la crítica y el discernimiento pueden llevar a encontrar el poder productivo de subjetividad social (Cullen, 2008) que la educación implica.

El planteo acerca de la subjetividad requiere ubicarse en el debate actual y considerar las críticas que desde diversas perspectivas se oponen a las concepciones modernas. En este sentido, se destacan las dificultades que acarrea concebir la escisión sujeto y objeto, en tanto el sujeto está siempre en relación con otros y el otro ya está en y con nosotros (Candioti, 2006). Cuando se trata de comprender las relaciones entre los sujetos y de estos con la cultura, con las instituciones en las que se insertan, la idea de un sujeto que primero conoce y da cierta significación al mundo y solo a posteriori se vincula a otros se torna cuestionable. Afirma Giaccaglia (2009) que los modos de pensamiento nos llevan a concebir una idea de subjetividad como *entre*, que pierde las seguridades que otorgan los límites, la familia, las fronteras y la universalidad de la verdad, y para la cual la historia no es ya un desarrollo lineal sujeto a leyes, previsible y controlable, sino el resultado de contingencias del azar que encuentran sus sentidos con posterioridad.

En el yo están presentes las otras personas que nos rodean, lo que implica reconocer el surgimiento de diferentes modos de subjetivación e involucra la idea de una

subjetividad plural, sede de pasiones encontradas y en lucha, que pierde seguridades y en la que lo incierto toma lugar.

Desde esta perspectiva, la educación puede concebirse fuera de las reducciones que la piensan dicotómicamente como desarrollo natural o como socialización cultural, dando lugar a los procesos mediadores, a los saberes enseñados que ocupan un espacio de privilegio (Cullen, 2008), que se definen históricamente y que, por ende, son abiertos y sujetos a transformación. Si se concibe a la educación como un mero fenómeno natural sujeto al desarrollo de potencialidades o, en sus antípodas, como una operación cultural, una simple acción cultural que produce la socialización de los grupos e individuos, se queda por fuera del debate que complejiza, entrama, articula y piensa a la educación desde perspectivas potencialmente más humanizantes.

Al respecto, cabe reflexionar en torno a los debates que presentan dicotomías y que, en principio, parecieran impulsarnos a optar por uno de los dos polos. Sin embargo, también es factible pensar desde otra perspectiva que no implique la opción excluyente y, por lo tanto, mantenga la tensión como irreductible pero como posibilitadora de transformación.

Esto genera tal vez mayor incertidumbre, pero aparta de los peligros de las definiciones cerradas, cuyos riesgos consisten en, por un lado, encubrir la necesidad del movimiento y, por otro, impedir reconocer que son las prácticas las que de algún modo van configurando sentidos y las que se inclinan por uno u otro de los polos planteados.

A la hora de intentar definir a la educación también surgen tensiones en cuanto a los componentes que la misma supone: el concepto educación no es meramente

descriptivo, sino que también conlleva un componente valorativo. Y es este último el que convierte a la educación en un desafío apasionante, aquello que se busca, que se pretende, que se presenta como una exigencia, como una utopía inalcanzable pero que guía el proceso, que lo significa y le otorga un sentido. “Esta imposibilidad de realización plena y esta tensión insuperable es lo que hace de la tarea de educar una de las profesiones imposibles” (Candioti, 2009, p. 194). Lo que se busca se presenta desde una situación cultural dada, desde lo que el hombre es en sus condiciones fácticas concretas para trascenderlas hacia lo que debería ser. Esta vinculación se considera, sin duda, como problemática y son muchas las ideas y las tensiones que se juegan en esta relación. Por nombrar algunas, existen las de racionalidad, sujeto, igualdad, justicia. No obstante, es necesario tener en cuenta que los ideales éticos que conllevan el “debería ser”, surgen de las pautas culturales vigentes en cada momento histórico, motivo por el cual esta distinción entre lo fáctico y lo normativo no es ni tan clara ni tan lineal.

Asumir esta complejidad posiciona de otra manera frente a la tarea de educar y otorga una nueva fuerza a los interrogantes en torno a lo que se entiende por educar. ¿Educar es solo un acto de reproducción o es un acto que produce rupturas con lo construido y transforma la realidad? Tensión que consideramos irreductible, que nos posibilita el movimiento, la pieza del rompecabezas que falta para comenzar nuevamente a jugar y redistribuir las piezas de un nuevo modo. ¿Es posible pensar la educación solo como reproductiva? De ser así, se cristalizarían las injusticias y las desigualdades. ¿Es posible pensarla solo como innovación? En este caso, no habría posibilidad de mostrar el mundo a los recién llegados (Arendt, 2003), de ser responsables acerca del legado, de la distribución de la herencia (Frigerio, 2010). Se trata, entonces, de saldar la brecha, de moverse en un “entre” que posee dimensiones éticas y políticas, que reconoce el presente, sus rasgos, sus limitaciones, pero que a la vez da lugar a lo

nuevo, a lo inédito, y abre posibilidades hacia la construcción de sociedades más justas y más humanas. “Precisamente por el bien de lo que hay de nuevo y revolucionario en cada niño, la educación ha de ser conservadora; tiene que preservar ese elemento nuevo e introducirlo como novedad en un mundo viejo” (Arendt, 2003, p 296). Educar es el mañana posible y mejor para todos (Frigerio, 2010) donde el futuro se presenta como una oportunidad, como una ocasión de hacer presente lo ausente.

Esta postura lleva a considerar a la educación como emancipadora en tanto se constituye en la acción política que distribuye la herencia y que otorga a los herederos la decisión de qué hacer con el legado (Frigerio, 2010). Lo que emancipa no son los contenidos que se enseñan sino la relación entre el maestro y el alumno (Rancière, 2003), afirmación que ineludiblemente nos lleva a actualizar los interrogantes en torno a la formación docente: ¿es posible formar a los docentes en una relación que haga factible la emancipación? ¿Esa relación es un testimonio de igualdad o de desigualdad? ¿Es posible que esa formación contribuya a que los docentes promuevan este tipo de relación con sus estudiantes?

Esta perspectiva aleja de la consideración de la educación como un acto de fabricación del otro (Meirieu, 1998) que lo vuelve competente y apto para insertarse en el sistema, fortaleciendo las estructuras actuales y respondiendo a las exigencias de una sociedad capitalista. En cambio, nos sitúa ante la posibilidad de comprender la educación como un acontecimiento ético (Bárcena y Mèlich, 2000) en tanto la relación con el otro no es de dominación ni de poder, no es negociada, sino de acogimiento hospitalario de los recién llegados para formar en libertad su identidad. Bárcena y Mèlich (2000) argumentan que es necesario llevar a cabo una reflexión profunda respecto de los supuestos en los que se asienta la idea de educación y sus discursos. Para estos pensadores, no es posible seguir pensando la educación y la formación como si no

hubiesen existido los horrores de las guerras mundiales y de los totalitarismos. A más de dos décadas de este análisis, pueden sumarse otras imágenes de nuevos horrores que continúan mostrando la necesidad de estos cuestionamientos. A tales efectos, estos autores invitan a pensar la tarea de educar reemplazando los marcos conceptuales que procuran dejarla bajo el dominio de una racionalidad instrumental, expresada en discursos tecnológicos donde lo que verdaderamente interesa son los logros que el estudiantado alcanza. Además, señalan la necesidad de comprender que el ser humano es un ser histórico, impensable fuera del aquí y del ahora, y que, así como la historia de la humanidad contiene todo lo bueno que encierra la civilización, también es la historia de lo inhumano. La propuesta consiste, entonces, en pensar la educación desde una crítica de las sociedades modernas, siendo su principal desafío el de concebir y crear un mundo no totalitario, más justo y más humano. Esto demanda una relación ética basada en la responsabilidad, en donde la pregunta ética deja de ser ¿qué es el hombre? para pasar a ser ¿dónde está tu hermano? (Gen. 4, 9-10). La subjetividad se convierte en humana cuando, además de decidir acerca de su propia vida, es capaz de dar cuenta de la vida del otro, se hace responsable del otro. “Solo siendo responsables del Otro, de su vida, de su muerte, de su gozo y de su sufrimiento, accedemos a la humanidad” (Bárcena y Mèlich, 2000, p. 17). De este modo, la responsabilidad no es autorreferencial, sino que se manifiesta como exigencia de un devenir siempre nuevo en relación con otro, entramado necesariamente a la idea de justicia (Candioti, 2008). Para Levinas (1987), yo soy rehén del otro antes que ser yo, soy responsabilidad antes que libertad. El sujeto es humano, ético, en la obertura al otro, en la respuesta a la demanda del otro, en la responsabilidad hacia su vida y su muerte. Y ese otro nos interpela en tanto su existencia está aún por realizarse y, por ende, tiene el desafío de desplegar su libertad, de proyectar su vida sin verse coartado en la capacidad de elección. Para que esto suceda es necesario acceder al mundo de la cultura en sus múltiples expresiones,

recibir ese legado en libertad y con responsabilidad. Contar con políticas de justicia y de igualdad que garanticen la distribución del conocimiento se presenta como ineludible.

La ética, por tanto, no es un objetivo a alcanzar en la acción educativa sino que es su elemento constitutivo, aquello que hace posible que la educación no sea adoctrinamiento o adiestramiento (Mèlich, 2010). Para poder comprender el alcance de este planteo es necesario aclarar los conceptos de ética y de moral, que suelen usarse con sentidos diferentes.

De Zan (2004) señala dos distinciones y dos clases de definiciones diferentes de estos términos. La definición clásica que postula lo moral como una dimensión compuesta de actitudes, normas y costumbres que regulan el obrar humano, y a la ética como la disciplina filosófica que analiza el lenguaje moral y teoriza respecto de las pretensiones de validez de estos enunciados. Sin embargo, “hay otra manera de definir y diferenciar los términos 'ética' y 'moral', que se ha planteado a partir de la crítica de Hegel a la ética de Kant, y de su fuerte diferenciación entre ‘moralidad’ y ‘eticidad’” (De Zan, 2004, p. 19). La intención de Hegel es eliminar las confusiones, sin oponerlas de manera excluyente sino procurando estudiar la relación dialéctica entre ambas.

El planteo de Mèlich (2010) se aparta de la manera clásica de concebir estos conceptos y postula a la moral como un marco normativo, un código propio de una cultura concreta en un momento histórico determinado. La ética, en cambio, es la respuesta a la demanda del otro, una respuesta a posteriori en una situación concreta que no puede anticiparse por completo, que no puede programarse. “La ética es una respuesta sensible y compasiva” (Mèlich y Boixader, 2010, p. 17). Estos autores argumentan que la ética surge del ámbito íntimo y es íntima en tanto expresa una

relación dual, de dos, es relativa a las circunstancias, a las situaciones y a los contextos. En consecuencia, no puede establecerse de antemano cuál es la respuesta ética adecuada a una situación, la improvisación se juega en ella, porque no poseemos referentes absolutos. La respuesta ética es íntima porque es la respuesta responsable a la interpelación del otro desde su singularidad. Derrida (1995) define a la ética como una donación gratuita que rompe con el círculo económico del te doy para que me devuelvas.

Frente a las situaciones límite, los marcos normativos y la moral no alcanzan, y es allí, en las grietas, en las fracturas de la moral, donde la ética surge como una respuesta que desde una gran incertidumbre procura satisfacer la interpelación del otro. No hay respuestas completamente adecuadas; siempre vivimos en la provisionalidad, con la necesidad de recontextualización y de revisión.

Llegados a este punto, abordar la formación docente genera nuevos interrogantes en torno a los saberes que implica. ¿Qué saberes se pondrán en juego para formar educadores si concebimos a la educación como acontecimiento ético? ¿Cuáles son los saberes con los que un futuro educador tiene que entrar en relación en su trayectoria formativa? ¿Cuáles los que posibilitarán formar a los futuros docentes en una relación de acogimiento hospitalario?

Al respecto, Frigerio (2010) aporta relevantes aproximaciones acerca de estos saberes. Sin desconocer los saberes objetivables de las disciplinas, hay otros atinentes a la formación docente, algunos que deben ser consolidados, otros que deben ser cuestionados y otros ignorados. Que los futuros docentes puedan reflexionar acerca de su profesión, acerca de lo que significa trabajar en el ejercicio de la educación, que aprendan a ignorar representaciones y prejuicios a través de su deconstrucción, que

sepan acerca de ellos mismos, puedan así formarse a sí mismos y sean capaces de reconocer el tipo de relación que entablan con sus alumnos, privilegiando el cuidado del otro, son algunos de los saberes que permiten concebir la formación docente desde una mirada ética y política.

Ser docente es una profesión que implica un trabajo político y psíquico (Frigerio, 2010). Hablar de trabajo político es hablar de transformación, de rupturas, de resistencia, de no aceptar lo inaceptable, de cuestionarse y de seguir intentando. “Un educador, entonces, será aquel que se coloca como garante de que ningún origen devenga condena” (Frigerio, 2010, p. 30). Y esta tarea de construir posibilidades para entramar, para crear lazo social que implica no solamente un oficio, sino también una pasión y un modo de vivir, supone también un trabajo psíquico del orden de la identidad, del conocimiento sobre sí.

Quien se forma en el oficio de enseñante emprende un trabajo sobre sí mismo que se prolonga a lo largo de toda su carrera (Ferry, 1990). Este trabajo consiste en analizar la singularidad de las situaciones que se atraviesan, desestructurar y reestructurar el conocimiento de la realidad. En este proceso de análisis, la teoría y la práctica se articulan entre sí de modo tal que se regulan mutuamente. De esta manera, se excluye tanto la idea de que la práctica pueda ser formadora por sí misma —sin ser sometida a un análisis desde referentes teóricos—, como el supuesto de dar valor formativo a una actividad teórica —sin ningún anclaje en la práctica. En este contexto, la enseñanza y aprendizaje de las competencias profesionales se muestra prioritario, lo que exige poner a los futuros egresados en escenarios reales. En estas experiencias laborales la tensión entre la teoría y la práctica tan presente en la formación académica adquiere nuevos sentidos. Al respecto, Ferry (1990) realiza una serie de reflexiones en torno a la relación entre la teoría y la práctica que resultan valiosos

aportes para comprender estos procesos. Distingue, entonces, tres modelos de formación: uno, centrado en las adquisiciones, otro centrado en el proceso y, un tercero centrado en el análisis.

En el primer modelo se puede reconocer la enseñanza más tradicional, y la concepción que subyace acerca de la relación teoría-práctica es de aplicación. En el segundo, el modelo centrado en el proceso, se pone el énfasis en el camino recorrido más que en la meta alcanzada, donde la vivencia de las experiencias sociales e individuales, dentro de la profesión o fuera de ella, cobra un rol fundamental. La teoría y la práctica se las concibe en una relación de transferencia, de ir y venir, de alternancia entre una y otra. Por último, el tercer modelo, centrado en el análisis, hunde sus raíces en lo imprevisible y en lo no dominable. Quien se forma realiza, a lo largo de toda su vida, un trabajo sobre sí mismo, en función de sus contextos, sus experiencias, sus particularidades. Por ende, supone un trabajo de distanciamiento, proceso privilegiado que produce sentidos y da una apertura para actuar, decidir e intervenir. Supone concebir una articulación entre la teoría y la práctica, donde lo que esta relación aporta es la regulación, la práctica y la teoría, entonces no pueden formar por sí mismas, la práctica para ser formadora, debe ser objeto de una lectura teórica y la actividad teórica debe contener las limitaciones de la práctica.

Estos posicionamientos llevan a desestructurar la realidad, a deconstruirla, permitiendo develar intereses encubiertos, formas de trabajo que excluyen, pensamientos que no sostienen las trayectorias de los estudiantes. Para ello resulta necesario desandar caminos, desaprender, despejar representaciones, prejuicios, saberes que obturan y que impiden a los docentes construir relaciones pedagógicas basadas en la confianza (Cornu, 1999). Sin la confianza no se tendría esa hipótesis sobre la conducta futura del estudiantado y sus posibilidades de aprender. La

confianza es una apuesta que consiste en reconocer que no se pueden controlar los tiempos del otro y sus modos de aprender.

Este escenario que considera a la tarea de educar como un acto ético y político, sirvió de marco para el desarrollo de esta tesis que apela a un pensamiento crítico para develar los aspectos metateóricos en la formación docente, teniendo en cuenta la historia de las ciencias, los modos como se producen y validan los conocimientos científicos, los intereses y valoraciones que involucran.

## **1.2. Aspectos metateóricos. Historia de las ciencias, filosofía de las ciencias, epistemología**

Antes de comenzar con el análisis pormenorizado de los desarrollos teóricos en el área de nuestro interés, corresponde aclarar los alcances de lo que se denomina aspectos metateóricos. En realidad, a medida en que se fueron desarrollando los procesos de investigación, fue tomando fuerza la idea de una concepción más amplia que involucra además de la epistemología, a la historia de las ciencias. Ante los avances de esta investigación el título de esta tesis podría ser modificado, en lugar de designar a la epistemología, podría referirse a los aspectos metateóricos involucrados en la formación docente.

A propósito de nomenclaturas también se debe tener en cuenta que la palabra epistemología se utiliza con distintos alcances, algunos más amplios que otros. Según las tradiciones inglesas y francesas, refiere a un sector de la filosofía que examina el problema del conocimiento en general, de este modo, remite a todo tipo de conocimiento: estético, filosófico, científico. En cambio, en esta tesis se sigue el criterio de Klimovsky (1994) empleando el término en un sentido más restringido y referido exclusivamente a los problemas del conocimiento científico, las condiciones

políticas, sociales e históricas en la que se gesta y los criterios de su justificación. Así, la epistemología estudia las condiciones de producción y validación del conocimiento científico.

En cuanto a la filosofía de las ciencias, muchos autores la identifican con la epistemología. Klimosvky (1994) las diferencia en tanto la primera es más amplia. En esta tesis y debido a los autores que se han trabajado y escogido para configurar el marco teórico correspondiente, se las identifica.

La epistemología o filosofía de las ciencias, entonces, es una disciplina filosófica, una rama o parte de la filosofía. Lo que diferencia al interrogante filosófico del interrogante con el que inicia la investigación científica es su intencionalidad. Una de las características de la filosofía desde sus orígenes en el pasado griego ha sido la búsqueda del fundamento. La dirección de la pregunta filosófica es lo que la distingue de otras formas de conocimiento y también lo que dificulta definirla de manera unívoca: la pregunta filosófica no halla su respuesta en la experiencia, en la observación de los fenómenos, no busca clasificarlos, no se contenta con explicarlos, sino que trata de encontrar el fundamento acerca de la posibilidad de conocerlos, establecer los límites de lo que podemos llamar “realidad”, determinar hasta donde es posible conocer esa realidad con certeza. El tipo de respuestas que la filosofía ha dado a interrogantes como estos, ha determinado diferentes tradiciones filosóficas, preocupadas por diferentes tipos de preguntas filosóficas. Qué se entienda por filosofía depende, en parte, de a qué tradición filosófica se suscriba. Para dar respuesta a la pregunta acerca de qué es la filosofía de las ciencias se recurre a (Diez y Moulines, 1999):

“La filosofía, en tanto que análisis conceptual, es un saber sustantivo de segundo orden, interrelacionado tanto con otros saberes de segundo orden como con los saberes usuales de primer orden. La filosofía de las ciencias tiene por objeto poner de manifiesto o hacer explícitos los aspectos filosóficos–conceptuales de la actividad científica, esto es, elucidar conceptos fundamentales de la actividad científica, como los de ley, contrastación, explicación o medición y reordenar conceptualmente o reconstruir esos sistemas de conceptos producidos por la ciencia que son las teorías científicas”. (p .19)

En primer lugar, se afirma que la filosofía en tanto análisis conceptual es un saber de segundo orden. El papel de la filosofía según este fragmento es el que se le atribuyó a partir de los desarrollos teóricos de los miembros del Círculo de Viena. El análisis conceptual se constituyó a principios del siglo XX como la estrategia de indagación o metodología propia de la filosofía. En líneas generales, se sostuvo que la principal contribución que la filosofía podía hacer al conocimiento era la clarificación del lenguaje, es decir, la dilucidación de los términos en los que se planteaban los problemas filosóficos. De dicho análisis se concluyó que algunos problemas de los que tradicionalmente se habían ocupado los filósofos eran pseudo–problemas, es decir, problemas que no valía la pena indagar. En segundo lugar, se asevera que la filosofía es un saber de segundo orden interrelacionado con otros saberes de segundo orden y con saberes de primer orden. Esta caracterización tiende a señalar que, a diferencia de otras teorizaciones, como las elaboradas por las disciplinas científicas, la filosofía en lugar de explicitar las reglas que guían el funcionamiento de una parcela de la realidad, tiene por objeto las teorizaciones producidas por las ciencias. Es un saber que tiene por objeto, no una parte del mundo o la realidad, sino la producción teórica de otras áreas de conocimiento: las ciencias. En tercer lugar, se afirma que el objetivo específico de la filosofía de las ciencias es poner de manifiesto o hacer explícitos los aspectos filosóficos–conceptuales de la actividad científica esto significa que la tarea principal de esta disciplina es, por un lado, explicitar el significado de ciertos

conceptos de los que la ciencia se sirve para darnos explicaciones acerca del mundo (como ley, contrastación, explicación) y, por otro lado, indagar acerca de las potencialidades y limitaciones explicativas de nuestras teorías científicas (Mettini y Pacifico, 2018).

Entonces, “saber ciencia” y “saber qué es la ciencia” o “saber sobre la ciencia” corresponden a dos ámbitos o niveles diferentes. El saber relativo a una práctica no se agota con solo practicarla, la práctica científica involucra reglas, modos de practicarla y principios en los que se basa. Del mismo modo, que hay algo más que saber acerca de una lengua que solamente hablarla y a ellos se abocan los gramáticos, la tarea del filósofo de las ciencias consiste en dilucidar los principios que rigen las prácticas científicas, hacer visible y explícito, lo que los científicos realizan de un modo implícito.

Así, la filosofía de las ciencias, al ser una reflexión sobre una determinada teoría, se encuentra en un nivel diferente de la teoría. La actividad científica, como se mencionara, es una práctica que aporta explicaciones que procuran la comprensión de determinados fenómenos que se les presentan a los científicos, como problemáticos. Al resultado de esta actividad científica se lo suele denominar, en sentido amplio: teorización. La filosofía de las ciencias o epistemología consiste, justamente, en un tipo de saber que se refiere a dicha práctica. Las teorías científicas son un conjunto de suposiciones o conjeturas, denominadas hipótesis, acerca del modo en que se comporta algún ámbito de la realidad. Las mismas no se construyen por azar sino para resolver determinados problemas o para responder a algunos interrogantes acerca de la naturaleza o de la sociedad que intrigan a los científicos. Entonces, el resultado de la teorización acerca de estos fenómenos produce cierto conocimiento sobre determinados ámbitos; a ese conocimiento se lo denomina

científico. Llegados a este punto, podría surgir una nueva pregunta: ¿qué características tiene que tener el conocimiento para ser considerado como científico? Cuando se formulan interrogantes de este tipo, que no tienen como objeto a los fenómenos sino que versan sobre la teorización que intentan explicar o comprender dichos fenómenos, se genera otro tipo de conocimientos. Estos saberes no procuran explicar determinados fenómenos, sino que buscan explicitar las prácticas seguidas para comprender estos sucesos. La formulación de los contextos sociales e históricos en que se gestan estas explicaciones también forma parte de este otro nivel de conocimiento. El resultado que se obtiene, entonces, es un saber de otro orden, que toma al primero —la teorización— como su objeto. Por ello, a estos saberes se los denomina estudios metateóricos o estudios sobre las ciencias. Sin ánimos de exhaustividad, pueden mencionarse al menos siete aspectos diferentes de la actividad científica objeto de reflexión metateórica: el psicológico, el sociológico, el antropológico, el político, el económico, el histórico y el filosófico (Lorenzano, 2011).

Cabe aclarar que estos posicionamientos abarcan a todos los tipos de ciencias. aunque el objeto de trabajo de esta tesis se sitúa en el campo de las ciencias naturales.

### **1.3. Componente metateórico en la formación docente**

La incorporación de estos contenidos metateóricos: historia de las ciencias, filosofía de las ciencias, sociología y psicología de la ciencia, entre otras, es ya un lugar común en la didáctica de las ciencias naturales (Couló, 2015). Esta línea de investigación didáctica, es conocida como NOS (Naturaleza de la ciencia, en inglés *Nature of Science*) y forma parte del área HPS (Historia y Filosofía de la Ciencia, en inglés *History and Philosophy of Science*). También se utiliza NdC en español, aunque no tiene aún la misma aceptación que la primera.

Tal como se ha mencionado, el término ciencias refiere al proceso, práctica o actividad humana pero también al producto de esa actividad. Algunos trabajos que se agrupan bajo NOS restringen su alcance al ámbito exclusivo del producto científico, es decir, del conocimiento científico. Lederman (2006), por ejemplo, distingue NOS de los procesos o la investigación científica y, correlativamente, propone ampliar el acrónimo a NOSK (*Nature of Scientific Knowledge*). Hodson (2014) en cambio, considera que NOS ya implica las distintas aristas que la ciencia supone: proceso, producto y condiciones de generación (Couló, 2015).

Las diferenciaciones en cuanto a los alcances de esta línea de investigación tienen sus efectos en las disciplinas que supone su enseñanza, cuanto más amplia es la idea de NOS, más diversas son las áreas que supone su tratamiento. En este sentido y adheriendo a posturas más abarcadoras la incorporación del plural —las ciencias— en la denominación de estos constructos, posibilitará nuevos aportes y perspectivas. En esta tesis se asume el plural que da cuenta de la complejidad de la naturaleza de las ciencias.

Al respecto, la postura que más reconocimiento ha tenido es la que sostiene el grupo liderado por Lederman en torno a NOS para su enseñanza e investigación (Amador-Rodríguez y Adúriz-Bravo, 2017). La definición de este grupo respecto a NOS es la siguiente: “Típicamente, NOS se refiere a la epistemología y sociología de la ciencia como una forma de conocimiento. O los valores y creencias inherentes al conocimiento científico y su desarrollo” (Lederman, ABD-el-Khalick, Bell et al. 2002, p. 498) (la traducción es propia).

Sin embargo, Matthews (2012), sin desconocer lo valioso que ha resultado para la educación en ciencias la línea de investigación liderada por Lederman, propone

cambiar el foco de investigación. Para ello plantea un cambio desde una mirada, que considera esencialista y epistemológica como es NOS, hacia un modo más tolerante, contextual y heterogéneo al que denomina *Features of Science* (FOS). FOS incorpora al conocimiento acerca de la naturaleza de la ciencia (NOS) los procesos, las instituciones y los contextos sociales y culturales en los que este conocimiento se produce. De este modo se evitaría una lista cerrada de principios o tenets (Lederman, ABD-el-Khalick, Bell, Schwartz, 2002) que no dan lugar a ser debatidos.

Por su parte, Amador Rodríguez y Adúriz-Bravo (2017) realizan un análisis de las cuatro posturas de NOS, materializadas en documentos que poseen una gran cantidad de citas en el Google académico. Además de la postura de Matthews (2012) mencionada en el párrafo anterior, destaca la mirada de Allchin (2011 en Amador-Rodríguez y Adúriz-Bravo, 2017), quien propone recurrir a casos de la historia de las ciencias que posibilite el desarrollo de capacidades interpretativas en el estudiantado. Esa idea pretende ser más amplia que la de Lederman en cuanto retoma otros aspectos de la práctica científica: experimentales, conceptuales y sociales.

La propuesta de Irzik y Nola (2011 en Amador-Rodríguez y Adúriz-Bravo, 2017) consiste en plantear ocho categorías que deberían enseñarse y que tienen en cuenta a las ciencias como práctica social y como un sistema cognitivo.

La cuarta postura es la de Adúriz-Bravo (2007), cuya propuesta consiste en abordar la NOS desde dos aspectos que tienen en cuenta, por un lado, la propia historia y evolución de la epistemología y, por otro, seis campos teóricos estructurantes.

Por su parte, Driver, Leach, Millar y Scott (1996) señalan cinco tipos de argumentos para sostener la inclusión de NOS en el currículo: utilitario, democrático, cultural,

moral y didáctico, en tanto contribuyen a un uso adecuado de objetos y procesos tecnológicos en la vida cotidiana, dan sustento a la toma de decisiones, permiten apreciar el rol de las ciencias en el desarrollo de la cultura contemporánea, facilitan una concepción adecuada de las normas y valores que guían la actividad científica y que contribuye con el aprendizaje de los contenidos científicos específicos.

Este primer acercamiento a las distintas posturas da cuenta del debate respecto de las implicancias y a los alcances de estas posturas que permean la educación científica en los diferentes niveles de la enseñanza. Desde el año 1985 y con el II Symposium sobre errores conceptuales en Ciencias y Matemáticas (desarrollado en Cornell University), se investiga sobre la formación docente en ciencias. El paradigma de investigación basado en la psicología asociacionista, especialmente por su enfoque proceso-producto que deja a un lado el pensamiento y las creencias del profesor acerca de y sobre la naturaleza de las ciencias, su enseñanza, aprendizaje y evaluación fueron cuestionados. Desde entonces, el foco para lograr el mejoramiento de la calidad de la educación científica ha sido explorar las ideas del estudiantado frente a las ciencias y a los conceptos científicos que se enseñan en los diferentes niveles.

Matthews (1994) refiere al trabajo de Duschl (1985), en el cual se expresa la ausencia de la historia y la filosofía de las ciencias en la educación científica. En este mismo escrito, Matthews señala que desde los años 90 comienza a reflejarse la presencia de estas áreas en la enseñanza de las ciencias. Al dar cuenta de la respuesta a la crisis que en aquel momento se daba respecto de la educación científica, se enumera una serie de valoraciones que la incorporación de aspectos metateóricos puede traer aparejada: humanizar las ciencias, aproximarlas a los intereses del estudiantado, desarrollar el pensamiento crítico, entre otras. A partir de aquí surgen los interrogantes acerca de

la formación docente (Shulman, 1987; Scheffler, 1970) y los modos de inserción de estos contenidos en la formación de futuros docentes.

Quienes batallan por la incorporación de historia y filosofía de las ciencias en la enseñanza de las ciencias buscan que se tengan en cuenta los contextos de generación y producción de las teorías científicas. Así, lo económico, lo político, lo social, ocupan un espacio y un tiempo en la transmisión de esos episodios científicos que forman parte de la formación de quienes estudian ciencias para ser enseñada.

Desde esta perspectiva, se considera al conocimiento científico como práctica social, lo que supone comprender a las ciencias como proceso —la actividad científica— y como producto —las teorías científicas—, emergiendo del conjunto de relaciones sociales, culturales e históricas que se van configurando a lo largo del tiempo. Desde esta postura, entonces, se trata de desplegar las características y complejidades de las ciencias abordándolas desde distintos niveles de análisis: desde la historia externa de las ciencias, es decir, exponiendo algunas de sus condiciones de posibilidad a nivel histórico, y desde la historia interna de las ciencias, desplegando los momentos fundantes en la constitución de las ciencias y analizando los problemas, las reconstrucciones racionales (Lakatos, 2011) y los debates epistemológicos que suscitan. La historia interna de las ciencias constituye la historia de sus logros y de sus fracasos que, con el tiempo, tal vez puedan llegar a derivar en nuevos logros. Con frecuencia se estudia la historia interna con independencia de la externa, que refiere al contexto histórico en el que una ciencia se despliega. Quienes establecen una división tajante entre ambas y las consideran de forma independiente, no aceptan analizar las condiciones de posibilidad histórico-concretas como facilitadoras u obstaculizadoras de la construcción del conocimiento científico y la propuesta que comienza a desplegarse con fuerza desde la década del 90 implica otra mirada. No se

trata de saber ciencias sino también de tener herramientas que posibiliten saberes acerca de las ciencias.

Estas problemáticas aparecen en informes sobre política educativa de organismos (Meinardi, 2010) tales como UNESCO (1990), *International Council for Science* (UNESCO/ICSU, 1999), *International Bureau of Education* (Poisson, 2000) Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI, 2001) y en declaraciones de profesionales que promueven la educación en ciencias: *American Association for the Advancement of Science* (AAAS, 1993) y *International Technology Education Association* (ITEA, 2007), entre otros. El enfoque sostenido implica que la formación en ciencias excede el ámbito puramente formal de la escuela y se despliega hacia otros ámbitos sociales. Tal como afirma Meinardi (2010), este posicionamiento permite pensar estas problemáticas en marcos más amplios que implican discusiones sobre proyectos de sociedades. En esta misma línea, Jiménez Aleixandre (2003) hace referencia a la evaluación crítica de la información recibida en la formación científica que trasciende la interpretación de los fenómenos, el procesamiento de la información y la resolución de problemas. Matthews (1994), al analizar las propuestas británicas y americanas, destaca el hecho de que la conversión de los currículos en ciencias en las escuelas tracciona la inclusión de las problemáticas metateóricas al campo de la formación docente.

También se ha prestado atención en las evaluaciones comparativas internacionales de la alfabetización científica como, por ejemplo, PISA 2006 (OCDE/PISA, 2006). Tales documentos señalan la necesidad de que los profesores no solo deben enseñar ciencias de modo consistente con los puntos de vista actuales sobre las ciencias y la actividad científica, sino que deben tener el propósito de enseñar al estudiantado determinados aspectos de la naturaleza de las ciencias.

Ahora bien, introducir estos contenidos implica asumir los riesgos de posicionamientos específicos tanto en la historia como en la filosofía de las ciencias.

### 1.3.1. Historia de las ciencias: perspectivas

Enseñar historia de las ciencias requiere previamente clarificar los modos de concebir la historia de las ciencias: una anacrónica, lineal o *whig* y otra diacrónica, contextual o *antiwhig*.

Ambas maneras han recibido argumentos a favor y en contra. El término *whig* ha sido utilizado por (Butterfield, 1971) para designar el estudio del pasado teniendo la mirada puesta en el presente. Este autor toma el término de la historia de Inglaterra. La misma era descrita como un proceso ininterrumpido hacia los ideales democráticos representados por el partido *whig*. Uno de los rasgos característicos de la historiografía *whig* es la búsqueda de la ciencia pasada de hechos científicos que lleven a la construcción de la ciencia actual. Es decir, los hechos científicos del pasado adquieren relevancia tomando como base los hechos de la realidad. Por lo tanto, no formarán parte de la historia de las ciencias las hipótesis erróneas, salvo que se expongan para señalar aquellos científicos que las refutaron, ni los factores que hoy consideramos racionales; tampoco se tendrán en cuenta factores externos a las ciencias, como los referidos a situaciones históricas, políticas, económicas y sociales. La historia de las ciencias así considerada es puramente interna y los factores lógicos desempeñan un rol protagónico. El historiador de las ciencias tendrá la misión de traducir algunas teorías científicas del pasado utilizando los términos de la ciencia actual y deberá transmitirla a los científicos de hoy en búsqueda de esta reconstrucción histórica de la ciencia actual. Si se concibe de esta manera la función del historiador resulta natural adoptar una postura anacrónica. Concebir de esta manera la tarea del

historiador de las ciencias supone una noción del desarrollo de las ciencias que ha sido fuertemente criticada a partir de las nociones epistemológicas propuestas por Kuhn (1986). Sus primeras aproximaciones a la historia de las ciencias le muestran que la actividad científica tenía poco que ver con lo que los filósofos decían de ella. Sus primeros trabajos históricos lo convencieron de que la historia de las ciencias podía ser útil y necesaria para el filósofo de las ciencias.

Cuando en el año 1947 se le pidió a Kuhn que diera unas conferencias sobre los orígenes de la mecánica del siglo XVII, tuvo que enfrentarse a la clásica situación del historiador que debe entender las teorías de un autor, en este caso comprender la física de Aristóteles, lejana en el tiempo y la teoría. Su actitud, en un principio, fue la de un historiador que le pregunta al autor griego cuánto sabe de física moderna. Aristóteles, en realidad, nada sabe de la física newtoniana y, abordado de esta manera, sus afirmaciones resultan absurdas. Sin embargo, Kuhn pensó que lo absurdo era intentar comprender a Aristóteles utilizando este camino. El hecho es que, tras un arduo esfuerzo y mucha lectura, consiguió pensar a Aristóteles desde su propia obra y aquél marco conceptual, se reordenó súbitamente. Con este hecho descubrió que hay muchas maneras de leer un texto, pero lo más importante fue que este modo de analizar las teorías antiguas lo llevó a un concepto absolutamente diferente de las ciencias.

“Lo que pareció revelarme mi lectura de Aristóteles fue una especie de cambio generalizado de las formas en que los hombres concebían la naturaleza y le aplicaban un lenguaje, una concepción que no podría describirse propiamente como constituida por adiciones al conocimiento o por la mera corrección de los errores uno por uno”. (Kuhn, 1986, p. 63)

Esta clase de cambio fue descrito poco después por Butterfield (1971), quien expresó que era como pensar con una cabeza diferente. En cuanto la valoración de los

episodios del pasado, mientras la historiográfica diacrónica evaluará una teoría científica en relación con el contexto de su época, la historiográfica anacrónica lo hará con respecto a la ciencia actual y, por ende, solo son importantes aquellas teorías que pueden ser consideradas como eslabones de una secuencia que finaliza en la ciencia actual.

Para comprender esta diferencia de enfoques, Kragh (2007) analiza el descubrimiento de la circulación de la sangre que hizo William Harvey en 1628. Desde una perspectiva anacrónica, se la juzgará como un hito importante en la historia de la medicina, ya que esta teoría es la primera versión de la explicación que se acepta actualmente. En cambio, desde una perspectiva diacrónica, se la juzgará con más cautela, ya que en su época esta teoría encontró una fuerte oposición, y prestará atención a otros factores, como el apoyo que prestaron a Harvey místicos y alquimistas de su época. En este caso, es evidente que la realidad histórica de la ciencia existente en la época de Harvey se refleja mejor desde una perspectiva diacrónica.

Otro de los aspectos en que se pone de manifiesto la diferencia de historiografía se refiere a la coherencia y racionalidad que se supone debe poseer el pensamiento de un científico. Sin embargo, el historiador con cierta frecuencia se encuentra con textos que se caracterizan por la falta de coherencia. Es decir, la coherencia es tomada como un dogma, imprescindible dentro del ámbito científico según patrones modernos. Con esta actitud se corre el riesgo de adjudicar al científico del pasado motivaciones, intenciones y pensamientos de los que no se tienen ninguna prueba documental. En cambio, desde una perspectiva diacrónica, que también supone la coherencia (aunque no la sostiene como un dogma), el historiador debe tratar de captar la intención del científico en su época y es posible que muchos de los absurdos e incongruencias desaparezcan al contextualizar históricamente las teorías.

Cada historiografía implica una manera diferente de concebir las ciencias y sus desarrollos y se enfrenta a distintos aspectos de la actividad científica de modo tal que se obtenga diferentes imágenes de las ciencias. Un diacronismo puro es prácticamente imposible. Es un ideal al que se tiende. Sin embargo, el historiador no puede dejar de lado su propio tiempo histórico, ni puede dejar de utilizar patrones contemporáneos al analizar la ciencia del pasado. El historiador diacrónico desearía la máquina del tiempo para poder convivir con los científicos del pasado y con sus teorías. Aunque el historiador intente basarse en los criterios de significación admitidos en el pasado, la elección de estos criterios necesita de su intervención.

En algunos casos, resulta interesante y enriquecedor formularse preguntas que serían inaceptables desde una perspectiva diacrónica. Para analizar este punto, Kragh (2007) da el siguiente ejemplo: preguntarse por qué los griegos no descubrieron los números irracionales supone conocimientos posteriores y, por tanto, es una pregunta anacrónica. Sin embargo, comprender esta cuestión es fundamental para entender la crisis de la fundación de las matemáticas griegas. En general, las preguntas sobre por qué no, suelen llevar a cuestiones muy interesantes, pero no caben dentro de una historiografía diacrónica. Por otro lado, la historia diacrónica pura no podrá cumplir con una de las funciones principales de la historia de las ciencias: la de comunicar las teorías científicas del pasado. El historiador debe hacer comprensibles sus estudios y de interés para un público moderno. Es obvio que, para lograr estos fines, necesita recurrir a categorizaciones y a ciertos patrones contemporáneos. Un historiador de las ciencias, entonces, debe ser capaz de reconocer las ventajas y limitaciones de ambos enfoques, “el historiador de la ciencia ha de tener una bifronte cabeza de Jano” (Boido, 1996, p. 42).

Más allá de estos posicionamientos, también corresponde señalar que existen intelectuales y pensadores para quienes la acumulación de casos históricos o el análisis de la práctica científica concreta resulta irrelevante para comprender la naturaleza de las ciencias (Boido, 1996). Una anécdota relatada por Cohen (1989) respecto de Carnap ejemplifica este posicionamiento. Ante una invitación para dialogar con estudiantes dedicados a la historia de las ciencias, Carnap respondió que su mentalidad era ahistórica y que nada tenía para aportar a la historia de las ideas científicas.

Estos planteos, lejos de ser una barrera o un impedimento para incorporar la historia de las ciencias a la educación científica, son una nueva oportunidad para introducir al estudiantado en los complejos problemas de la significación, que permean todas las prácticas humanas, y las ciencias —comprendidas como práctica social compleja— no escapan a esta situación.

### 1.3.2. Filosofía de las ciencias: perspectivas

También la enseñanza de la filosofía de las ciencias implica posicionamientos, supuestos y la deconstrucción de mitos que se han ido construyendo a lo largo del tiempo escolar formal y no formal, donde los medios y las representaciones sociales ocupan papeles preponderantes. Es por eso que hay educadores (Adúriz-Bravo, Izquierdo, Estany, 2002) que se interrogan acerca de qué filosofía de las ciencias enseñar y proponen una modelización de la historia de la filosofía de las ciencias en tres épocas: el positivismo lógico y la concepción heredada, el racionalismo crítico y la nueva filosofía de las ciencias, y el postmodernismo y las visiones contemporáneas.

Sin duda, las diferencias de la imagen de las ciencias que se enseña desde posturas naturalistas empiristas o comprensivistas, analizadas a continuación, son diametralmente distintas. Tener en claro el origen de la ciencia moderna, las condiciones históricas del surgimiento de la modernidad, los modos de producción, las formas de organización social y las formas y maneras de legitimación del gobierno que se transformaron radicalmente implica una mirada histórica de las ciencias que tiene efectos en la enseñanza. La transición del feudalismo al capitalismo fue un proceso no lineal que adopta características particulares en los diferentes países de Europa en los que tuvo lugar. La formación de una nueva clase social, el afianzamiento del capital mercantil y manufacturero y el establecimiento de las relaciones monetarias entre capitalistas y asalariados son algunos de los momentos más importantes de este proceso de transformación en el modelo de producción. Asimismo, el fenómeno de secularización de la cultura y la aparición de pensadores independientes de las instituciones que tradicionalmente gestionaban la producción y validación del conocimiento transfiguraron radicalmente la estructura de las relaciones humanas entre los siglos XII y XVIII.

Uno de los aspectos más relevantes de la modernidad, entendida como categoría social e histórica, es el ascenso de la razón como facultad capaz de procurar modelos de producción más eficaces, formas de gobierno legítimas y modos de organización social más justas. Para comprender el desarrollo del conocimiento científico, hay que visualizarlo en el marco de este período histórico en el que se produce la cristalización más conspicua de la aplicación de esta facultad, y analizar las condiciones materiales del surgimiento de lo que se denomina episteme moderna (Mettini y Pacifico, 2018).

Desde el punto de vista histórico, la revolución científica iniciada en el siglo XVI y llevada a su punto cúlmine por Sir Isaac Newton, dio lugar a una nueva manera de

explorar y manipular la naturaleza. La navegación, la industria y la guerra fueron transfiguradas por los avances que la nueva ciencia produjo. No obstante, la consideración de los adelantos en estas áreas, es difícil dimensionar el alcance de estas transformaciones si no se consideran los supuestos filosóficos que fueron puestos en juego. La concepción animista de la naturaleza que había regido el pensamiento medieval fue reemplazada durante el Renacimiento por una visión mecanicista del mundo natural. El determinismo asociado a esta noción que interpretaba a la naturaleza como una máquina se fundó en el poder explicativo y predictivo que la expresión matemática de las leyes científicas había propiciado. El método científico ligado desde el siglo XVI a la cuantificación de los fenómenos y a la experimentación como medio insoslayable de prueba de las hipótesis científicas permitió avalar las inferencias y eliminar todo sesgo especulativo de la formulación de las teorías.

El triunfo del paradigma de conocimiento moderno, centrado en el método científico como garantía de objetividad, entendido este como aquel capaz de ofrecer las garantías al conocimiento, impuso una serie de condiciones que toda actividad con pretensiones de científicidad debía satisfacer. Por lo que algunos consideraron que, dado el gran éxito explicativo que las ciencias naturales habían alcanzado, las sociales debían emularlas si querían constituirse como ciencias. El modelo naturalista del conocimiento, de acuerdo con el cual, los fenómenos debían ser explicados estableciendo conexiones causales entre los fenómenos, debía trasladarse a todas las disciplinas con pretensiones científicas.

Así, la perspectiva naturalista dominante en el siglo XIX propuso la unificación metodológica. Esto implicaba que, más allá del objeto de estudio, la construcción de conocimiento científico debía asemejarse al de las naturales en sus mecanismos de

validación. Los hechos sociales, por ejemplo, debían ser tratados “como cosas”. La prueba empírica y la explicación causal debían ser sus rasgos característicos. Más allá de las múltiples críticas que ha recibido esta postura debido a la imagen estereotipada de ciencia que transmite, no puede desconocerse que ha provisto algunas conceptualizaciones valiosas acerca de la naturaleza de las ciencias para el Profesorado de ciencias naturales (Adúriz-Bravo, Salazar et al., 2006).

Pero, inmediatamente, muchos de quienes bregaban por elaborar una teoría científica de los fenómenos sociales, impugnaron estas pretensiones. De acuerdo con estos, que pueden denominarse como “comprensivistas”, las ciencias sociales poseen un objeto de estudio irreducible al de las ciencias naturales (Dilthey, 1986; Weber, 1982). La física, la biología, la química se ocupan de fenómenos del mundo natural, cuyas características pueden ser conocidas a través de la observación y la experimentación. Son, por ello, fenómenos externos. La explicación causal vincula fenómenos observables y establece entre ellos conexiones de causa consecuencia. Pero, disciplinas como la historia o la sociología, tienen por objeto acciones, instituciones u obras humanas cuya característica primordial es que se encuentran cargadas de significado. En este sentido, se diferencian drásticamente de los objetos del mundo natural. Conforme a los comprensivistas una obra de arte o una revolución, no pueden ser examinadas en función de una serie de rasgos observables que manifiestan propiedades regulares. Para alcanzar un entendimiento de las motivaciones que dieron lugar a un evento o de aquello que una obra de arte quiere expresar, es necesario capturar el sentido mentado en ellas. El método adecuado para la teorización de los objetos del mundo social se basa en la comprensión empática del sentido que sus actores mentaron en su realización. Esta operación solo es posible para quien comparte características con el objeto de estudio. Los seres humanos tienen, por ser sujetos histórica y socialmente situados, internalizadas estas prácticas

que consisten en dotar de sentido a un objeto o una acción. A esta característica, que el investigador presenta por formar parte del mundo social, se apela para comprender los sentidos que otros dieron a sus acciones o producciones.

Sin embargo, hay que advertir que tal como se mencionara al comienzo, si a nivel de objetos a unas ciencias se las denomina naturales y a otras sociales, a nivel de construcción todas son sociales. Por ende, en el campo de las ciencias naturales no hay que olvidar que como práctica social e histórica el conocimiento científico en las ciencias naturales también está cargado de sentidos y de significados contextualizados en una realidad histórica concreta. Este aspecto suele enmascarse en la formación de profesionales de las ciencias naturales, que entonces creen que captan la realidad sin mediar interpretaciones (Follari, 2007) y sin la utilización de parámetros de interpretación socialmente adquiridos.

También las clasificaciones de las ciencias entran en esta perspectiva: nada menos natural que los recortes de los objetos científicos, que podrían haberse propuesto de otra manera, y que continúan con nuevas aperturas y reacomodaciones. Al respecto, como se mencionó anteriormente, el objeto del presente trabajo se refiere a las ciencias naturales, considerando la clasificación más difundida y aceptada a partir de mediados del siglo XX: ciencias formales y fácticas y dentro de estas últimas se ubica las ciencias naturales (Gianella, 2006).

En este punto resulta necesario analizar algunos supuestos muy difundidos en relación a las diferencias entre las ciencias naturales y las sociales que nos muestran ciertas ideas a ser cuestionadas. Uno de ellos refiere a la consideración de que las ciencias naturales serían exactas y no así las sociales. En verdad, ninguna medición es absolutamente exacta, lo que sí se calcula con exactitud es el margen de error que

podía incluir esta medición. Lo que también se sabe es que siempre podrían aparecer instrumentos más precisos que los actuales, para realizar nuevas mediciones más precisas. Por ende, las ciencias naturales tampoco son exactas.

Otra de las ideas que se sostiene es que las ciencias naturales son totalmente objetivas, porque en ellas los científicos están casi totalmente de acuerdo, situación que no ocurre en las ciencias sociales. Sin embargo, Kuhn (1986) demostró que en las ciencias naturales hay supuestos disímiles y que hay puntos de vista teóricos definidos (paradigmas) que suelen ser sucesivos y no simultáneos y por eso no se advierten que son completamente diferentes.

También se cree que las ciencias naturales están totalmente comprobadas y no ocurriría lo mismo con las ciencias sociales. No obstante, Popper (1963) demostró que las pruebas en ciencias nunca pueden ser totales: siempre puede surgir un nuevo dato, un contraejemplo que refute las teorías que se estaban sosteniendo, de modo que a lo sumo se puede llegar a confirmaciones probables.

En este rastreo en torno a las ideas que se sostienen respecto a las ciencias, se encuentra Palma (2008) y Boido (1996), quienes señalan los mitos epistemológicos, que visibilizan el imaginario social acerca de las ciencias y de la tecnología. Así coexisten visiones deidificadas y demoníacas en torno a las ciencias y conviven de modo tal que permean sin dudas las prácticas de la enseñanza.

Por un lado, la visión deidificada de las ciencias se manifiesta como una ciencia unificada y su brazo instrumental: la unidad metodológica o el método científico, enunciados en su sistema deductivo, lenguaje científico, transparente, neutro, informativo. Se presenta como resultado de procedimientos algorítmicos, resultado

de la aplicación del método científico, solamente se considera el producto científico y, por ende, se la concibe ahistóricamente. Además, es el único recurso para resolver, con tiempo y perseverancia, los problemas acuciantes del hombre y de la humanidad.

Por otro lado, y de manera simultánea, se encuentra difundido un temor concreto ante sus realizaciones o las perspectivas que derivan de ella dando lugar a la visión demoníaca de las ciencias. Esta se opone a la ciencia neutral y objetiva, una ciencia como mero ejercicio del poder, subjetiva y que responde a intereses espurios y clasistas. Se la valora y evalúa a partir de sus consecuencias más dañinas, vale como muestra la contaminación ambiental o el cambio climático. Consideran el carácter conjetural de la ciencia como un rasgo negativo. Por ejemplo, en el caso de las tabacaleras: no es definitivo sino conjetural que el tabaco produce cáncer ya que no hay prueba definitiva y por ende no se producen cambios al respecto.

Estas visiones representan dos miradas diametralmente opuestas que hoy tienen cabida en los ámbitos de enseñanza de las ciencias. Jacob (2005) afirma:

“El siglo XVII tuvo la sabiduría de considerar la razón como una herramienta necesaria para tratar los asuntos humanos. El Siglo de las Luces y el siglo XIX tuvieron la locura de pensar que no solo era necesaria, sino suficiente, para resolver todos los problemas. En la actualidad, todavía sería una mayor demostración de locura decidir, como quieren algunos, que con el pretexto de que la razón no es suficiente, tampoco es necesaria”. (Jacob, 2005, p. 63)

Este pensamiento pendular y dogmatizado se traslada hacia las visiones acerca de las ciencias y requiere deconstruirlo, cuestionarlo y concientizar a los futuros docentes en ciencias de la necesidad de reflexionar en torno a estos grandes interrogantes. Las ciencias no pueden convertirse en ángel, fetiche o demonio sino comprenderse en

toda su complejidad, más aún en estos tiempos de pandemia. Y los componentes metateóricos se constituyen en herramientas teóricas claves en estos procesos.

Slezak (2014) hace mención a las miradas contrapuestas acerca de las ciencias y sugiere que HPS no puede ser evitado en el currículum en ciencias porque quienes se forman en ciencias ya tienen asumido implícitamente algún posicionamiento que ha sido construido a lo largo de su formación y que es conveniente enfrentarse abiertamente a esas ideas para poder deconstruirlas. Por ello es necesario explicitar las doctrinas a la que adhiere el estudiantado en ciencias teniendo en cuenta que las teorías de HPS son controversiales y cambiables. Esta última afirmación resulta bien interesante en el contexto del desarrollo de pensamiento crítico y alejado de todo dogmatismo. La propuesta de Slezak consiste en integrar HPS al currículum y no desarrollarlo en cursos separados.

En esta misma línea, Vázquez Alonso, Manassero Mas, Acevedo Díaz, Acevedo Romero (2007) advierten que, si bien la naturaleza de la ciencia constituye un contenido innovador y primordial orientado hacia la alfabetización científica y tecnológica, su inclusión en el currículo es problemática por su complejidad y novedad, de modo que la selección de sus principales rasgos y contenidos requiere una base sólida. La complejidad de la noción de NdC como metaconocimiento multidisciplinar, surge de las controversias y debates mencionados anteriormente. Así, frente a la selección de contenidos curriculares de la NdC para la educación científica la bibliografía muestra dos posturas: aquella que sostiene que no es posible alcanzar acuerdos básicos y otra que es una posición de consenso.

Se considera que justamente estas controversias no hacen más que visibilizar el carácter cambiante y controversial de la misma práctica científica y de sus productos,

lo que la transforma en un objeto de estudio completamente desafiante. Por ende, las controversias y debates en torno a las filosofías de las ciencias que suponen diferentes miradas sobre las ciencias más que desalentar su enseñanza en busca de consensos, tal vez inalcanzables porque el propio objeto de estudio es en sí mismo cambiante, lo que genera es la interpelación a visibilizar esta complejidad en su enseñanza a los efectos de transmitir una imagen de las ciencias que se aleje de cualquier dogmatismo.

La conciencia que los docentes puedan tener acerca de la existencia de estos procesos puede limitar las distorsiones que se dan en la comunicación de la imagen de las ciencias. Es necesario evitar que se transmita que el conocimiento copia lo real y que, en vez de ser una producción humana, es una especie de captación de la realidad sin mediaciones. Comprender, en cambio, que el conocimiento es la forma que se tiene de enfrentarse a la realidad y con las formas de lectura que en cada momento histórico se poseen. Si se recupera esta noción inicial se podrá comunicar una imagen de ciencias que al ser más acorde a la actividad científica va a motivar al estudiantado, los va a acercar a las ciencias en tanto se las presenta y comunica como son: conocimiento en permanente construcción, con avances y retrocesos, sede de pasiones encontradas y en lucha.

Respecto a las distorsiones que se dan en la enseñanza de las ciencias, Fernández, Gil, Carrascosa, Capachuz y Praia (2002) identifican siete grandes deformaciones en la literatura correspondiente: la visión empiroinductivista, ateorica; rígida, algorítmica, exacta, infalible; aproblemática y ahistórica o dogmática y cerrada; exclusivamente analítica; acumulativa, de crecimiento lineal; individualista y elitista y la socialmente descontextualizada. Según estos autores, las concepciones docentes sobre las ciencias se diferencian muy poco de la que pueden expresar los ciudadanos que no han estudiado ciencias en profundidad (Adúriz-Bravo, Dibarboure, Ithurralde, 2013). Son

la expresión de esa visión común, que los profesores de ciencias aceptan de un modo implícito debido a la falta de reflexión crítica y a una educación científica que se limita, a menudo, a una simple transmisión de conocimientos que no habilita a cuestionarse ni a interrogarse. De ahí la importancia de un trabajo de clarificación que permita a los docentes distanciarse críticamente de estas visiones deformadas.

Este conjunto de representaciones poco adecuadas sobre diversos aspectos de la naturaleza de las ciencias denominadas también mitos, visiones deformadas, imágenes distorsivas, inadecuadas, de sentido común (Pujalte, Adúriz-Bravo, Porro, 2015) poseen un parecido de familia, al estilo de Wittgenstein (1988), que se encuentran en línea con las epistemologías tradicionales o empiropositivistas. Esta imagen de ciencias que portan los profesores permea sus clases, tanto en el discurso como en la acción y tal como señalan estos autores si esa imagen es deficitaria se convierte en un obstáculo para lograr una educación científica de calidad. El cambio de esa imagen es posible en tanto se incluyan, en la formación inicial y continua del Profesorado, contenidos metateóricos que posibilite la deconstrucción y nueva construcción de aspectos fundantes de las ciencias.

Al respecto, McComas (1998) señala quince mitos que considera están muy arraigados en las prácticas docentes, muchos de ellos en línea con la mirada positivista de la ciencia: único método científico, objetividad a ultranza, validez plena de sus afirmaciones, conocimiento acumulativo, realismo ingenuo, basada puramente en la observación.

Tal como se mencionara en el análisis de los saberes necesarios en la formación docente, hay contenidos que deben ser desaprendidos para darle lugar a lo nuevo. La educación concebida como acto político es la que permite estas rupturas y cortes con

lo instituido y produce la emergencia de la innovación que solo desde la transmisión tiene lugar. Se trata entonces de construir una base metateórica para la formación de docentes en ciencias que posibilite la inclusión de componentes metacientíficos — historias de las ciencias, de filosofía de las ciencias, de sociología de las ciencias— teniendo en cuenta sus alcances, sus potencialidades y también sus limitaciones. Del mismo modo que Lorenzo (2012) señala el poder transformador del Conocimiento Didáctico del Contenido y su impacto sobre cada uno de los dominios del conocimiento, lo mismo sucede con el conocimiento referido a la naturaleza de la ciencia: al enseñarlo, se reestructura el conocimiento que se posee, se transforma. Los profesores no enseñan didáctica y tampoco deben enseñar contenidos metateóricos pero al poseer esos contenidos, tanto de la didáctica como los metacientíficos, lo que se enseña y el modo de hacerlo lo transforman en un contenido más potente y más transformador, “es un conocimiento en acción, que crece con nuestro propio crecimiento” (Lorenzo, 2012, p. 353).

### 1.3.3. Base metateórica en la enseñanza de las ciencias

Izquierdo (2000) y Adúriz-Bravo e Izquierdo (2002) intentan establecer una base epistemológica para la enseñanza de las ciencias naturales, a partir no solamente de los modos de aprender de niños y adolescentes sino también de las nociones contemporáneas sobre la naturaleza de la ciencia que sustentan, aportando valiosos insumos para pensar las reformas curriculares. Desde este lugar la complementariedad de la filosofía e historia de las ciencias, psicología del aprendizaje, pedagogía y didáctica comienza a ocupar un lugar en el currículum.

Por su parte, Angulo (2002) señala la importancia de que los profesores de ciencias naturales se den cuenta de que hay que dominar no solo los contenidos de la

disciplina, sino también su propio 'esquema conceptual', por eso es necesaria la inclusión de componentes de actualización de contenidos metateóricos en los programas de formación permanente y continua. Este autor estudia la relación entre la metacognición y aprender a enseñar ciencias y considera que la metacognición es fundamental para promover los cambios requeridos en los docentes referidos tanto a sus ideas acerca de la enseñanza, al aprendizaje, a los roles del profesor y de los alumnos como al contenido de la disciplina y los fundamentos epistemológicos básicos que deben conocer (Coble y Koballa, 1996).

Algunos académicos, tales como Matthews (1994, 2000); Izquierdo–Aymerich, 1996, 2000); Jiménez Aleixandre (1996); Duschl (1997); McComas (1998); (Adúriz–Bravo, 2005); Adúriz–Bravo e Izquierdo–Aymerich (2002); Quintanilla (2005); Driver, Leach, Millar y Scott, (1996); Mellado (1997); Acevedo Díaz (2002), han elaborado propuestas prácticas para introducir la naturaleza de la ciencia en la educación científica desde el nivel inicial hasta la universidad. El sentido de esta incorporación está dado por la posibilidad que el desarrollo de un pensamiento crítico sobre las ciencias supone en cuanto al propio contenido a enseñar a la hora de mejorar las prácticas de los profesores de ciencias naturales.

Estos aportes forman parte de lo que se ha referenciado anteriormente como NOS., constructo teórico que refiere a un área de investigación e innovación dentro de la didáctica de las ciencias naturales (Adúriz–Bravo, 2007) cuyos objetivos específicos designan a las metaciencias, a las distintas conceptualizaciones que buscan una comprensión profunda de las ciencias asumiendo su inmensa complejidad. Se la considera una parte primordial de la alfabetización científica e intenta dar cuenta de los problemas que surgen en la enseñanza de los contenidos metateóricos.

Garritz (2006) retoma a Lederman (1992) y destaca que el saber que tienen los profesores y los alumnos sobre la NdC es tan tentativo o más que el conocimiento científico mismo y que su apropiación es indispensable para conformar el conocimiento pedagógico de los profesores (Shulman, 1987), y por ende propone su incorporación explícita en los cursos de ciencias en pos de formar ciudadanos críticos. En palabras de Acevedo Díaz y Acevedo Romero (2002), “las conceptualizaciones sobre la naturaleza de la ciencia también cambian, tal y como ocurre con los propios conceptos científicos” (p. 18).

En este sentido Acevedo Díaz y Acevedo Romero (2002), también asumen que el estudiantado debe adquirir una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia. Esta meta, en el marco de la educación científica, ha ido complejizándose de modo tal que además abarca la construcción de la ciudadanía ya que otorga herramientas teóricas y metodológicas que permiten comprender las fluctuantes interacciones entre ciencias, tecnología y sociedad.

Hodson (1994) sostiene que las concepciones de los profesores sobre las ciencias se forman, generalmente de manera implícita, a partir de sus propias experiencias escolares, reforzándose por las imágenes estereotipadas, por los medios de comunicación, por el arte (películas, series, dibujos animados) que van permeando el lenguaje cotidiano y, en general, por la llamada educación informal.

Resulta bien interesante el análisis de Lorenzo (2020) respecto de las principales preocupaciones de los profesores de física que abarcan una amplitud de temas didácticos en un mundo tecnológico, sin embargo, muestran una ausencia de interrogantes respecto a la naturaleza de la ciencia así como a temas referidas al género y a lo sociocultural. Esta situación podría comprenderse como una falta de

concientización de la importancia de estos temas en la enseñanza de las ciencias e interpela fuertemente a los formadores de formadores en tanto muestra que hay una ausencia de reconocimiento de la necesidad de poseer esos saberes, es decir, se debe comenzar a generar en los futuros docentes la conciencia de la importancia de poseer estas herramientas teóricas y metodológicas.

Las investigaciones dirigidas a evaluar las creencias del Profesorado se han basado implícitamente en dos hipótesis: que la naturaleza de la ciencia guarda alguna relación entre la imagen que adquiere el estudiantado y la de los profesores y que las concepciones de los docentes sobre este tema influyen significativamente en su forma de enseñar ciencias y en las decisiones que toman en el aula (Acevedo Díaz, Acevedo Romero, 2002).

Estas hipótesis, junto con la que surge a partir del trabajo de Lorenzo (2020), lleva a la necesidad de deconstrucción que la formación docente debe posibilitar. Abrir preguntas con relación a las imágenes que se han ido configurando en torno a las ciencias resulta una tarea fundamental en la formación de futuros enseñantes.

Si bien no es posible establecer aún un isomorfismo entre las creencias y concepciones de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia y sobre sus posicionamientos frente a la enseñanza de las ciencias, se ha mostrado que la ausencia de reflexión previa sobre la naturaleza de la ciencia hace caer a los profesores en tópicos y contradicciones en sus ideas acerca de cómo se produce el conocimiento científico (Acevedo Díaz, Acevedo Romero, 2002).

Estas investigaciones sobre las creencias acerca de la naturaleza de la ciencia muestran que el Profesorado presenta, en conjunto, una amplia variedad de puntos

de vista sobre el tema, con diversos grados de complejidad y coherencia también variable. Del mismo modo, y tal como se ha mencionado anteriormente, los propios filósofos y sociólogos de las ciencias manifiestan importantes desacuerdos a la hora de conceptualizar los principios básicos de la naturaleza de la ciencia posiblemente como consecuencia de que, desde el nacimiento de la ciencia moderna, los debates sobre la forma de concebir su naturaleza se han sucedido y continúan aún hoy con fuerte presencia.

Estas consideraciones instan a las personas dedicadas a la educación científica a alejarse de cualquier tipo de adoctrinamiento a la hora de enseñar ciencias y de visibilizar su naturaleza: la idea consiste en formar pensamiento crítico en los futuros enseñantes, que no se formen de modo ingenuo, que revisen sus propios posicionamientos, que los hagan explícitos, que conozcan la inmensa complejidad de la empresa científica, de forma tal que luego puedan sustentar y argumentar sus posiciones mostrándose abiertos hacia las diferencias y hacia los cambios por venir.

Esto implica descartar los enfoques formativos reduccionistas; es necesario presentar una variedad de autores, pensamientos, opiniones y enfoques para que los futuros docentes puedan someterlos a un reflexivo análisis crítico (Vázquez Alonso, Manassero Mas et al., 2007).

En esta misma línea, Pant (2014) considera que entender la ciencia significa entender su naturaleza, lo que implica no solo desarrollar habilidades y competencias sino también actitudes y valores que conducen a una enseñanza de las ciencias contextualizada a su medio. Reiss (2008, en Couló, 2014) señala objetivos posibles para enseñar ética en el aula de ciencias: aumentar la sensibilidad ética, el conocimiento ético y el juicio ético del estudiantado en pos de formar personas íntegras.

Couló (2014) plantea que los maestros son educadores en el sentido más amplio del término y que requieren de un vasto conocimiento de cuestiones, valores y prácticas científicas, éticas y políticas, que les permitan ser críticos, y aquí el papel primordial que juega la filosofía entramada en la enseñanza de las ciencias. Nuevamente el marco filosófico inicial de este trabajo que da lugar a una ética que emerge al margen de lo moral (Mèlich y Boixader, 2010) cobra sentido y se resignifica: allí donde los protocolos no alcanzan, donde aparecen lo impensado y lo no esperado, en ese espacio surge lo verdaderamente humano, y muestra a las ciencias en toda su dimensión.

Poseer estos saberes puede permitir a los educadores en ciencias responder a las preguntas emergentes o espontáneas del estudiantado en clase y facilitar la interacción entre colegas de diferentes disciplinas promoviendo un conocimiento mutuo de las perspectivas y valores de los demás. La participación reflexiva es particularmente relevante para una comprensión adecuada de los problemas sociales, políticos y éticos de la práctica científica y del producto científico.

Al respecto, Matthews (1994) expresa que, si las ciencias se enseñan solamente como técnica, evitando sus dimensiones culturales, sociales y filosóficas, sus efectos en la formación científica serán poco fructíferos. Afirma además que con frecuencia los cursos de ciencias son, en palabras de un estudiante: “marchas forzadas a través de un país desconocido sin tiempo para mirar de reojo” (p. 8). Su hipótesis reside en que, si el estudiantado conoce el significado de los términos que están usando y si puede pensar críticamente sobre textos, informes y su propia actividad científica, la educación científica en general y las habilidades científicas en particular mejoran. El análisis de ejemplos de investigación sostenida, experimentación inteligente o hipótesis audaces puede contribuir a lograr una buena formación científica.

Los buenos docentes en ciencias deben promover preguntas tales como la siguiente: si nadie ha visto átomos, ¿cómo es que los estamos dibujando? Se plantea así una de las preguntas más interesantes de la filosofía de las ciencias: la relación de la evidencia con los modelos y de los modelos con la realidad.

Pensar correctamente sobre los alcances de los contenidos científicos requiere ir más allá del conocimiento de los hechos o conceptos de un dominio. Los profesores no solo deben ser capaces de definir para el estudiantado las verdades aceptadas en un dominio determinado, sino que también deben poder explicar por qué una proposición particular se considera justificada, por qué vale la pena conocerla y cómo se relaciona con otras proposiciones, tanto dentro como fuera de la disciplina, tanto en la teoría como en la práctica (Shulman, 1987).

En esta línea, Matthews (1994) encuentra la salida a la crisis de la educación en ciencias proponiendo la incorporación de la historia y de la filosofía de las ciencias (HPS) y destaca sus contribuciones, tal como se mencionó en párrafos anteriores. Destaca que hay dos campos amplios discernibles en la literatura: aquellos que apelan a HPS para apoyar la enseñanza de las ciencias, y aquellos que apelan a HPS para transformar la arrogancia percibida en las ciencias. El segundo grupo enfatiza el rostro humano de las ciencias, la falibilidad de las ciencias, el impacto de la política y los intereses raciales, de clase y sexuales. Para este grupo, HPS muestra que la ciencia es una entre varias formas igualmente válidas de mirar el mundo, no tiene ningún valor epistémico; su supuesto privilegio deriva de consideraciones sociales y del éxito tecnológico.

Estos debates interpelan sin dudas la formación: los profesores necesitan conocimientos de HPS para sostener posturas críticas y comprometidas frente a la

responsabilidad de transmisión del legado (Frigerio, 2010), del patrimonio cultural y científico a la que ha llegado la humanidad. De allí la idea de conformar una base epistemológica para la enseñanza de las ciencias naturales que determine sus finalidades, sus contenidos, sus alcances y también sus limitaciones.

### *1.3.3.1. Finalidades y contenidos de Naturaleza de la Ciencia (NOS)*

Diversos autores (Matthews, 1994, Driver, Leach, Millar, Scott, 1996, McComas, 1998) reconocen al menos tres finalidades fundamentales que NOS desempeña en la educación científica: 1. Una finalidad intrínseca que reflexione acerca de la naturaleza de la ciencia de un modo “racional y razonable”, lo que posibilitará enseñarlas teniendo en cuenta su complejidad. 2. Una finalidad cultural para destacar su valor histórico como creación intelectual humana, situando personajes e ideas en el contexto social amplio de cada época. 3. Una finalidad instrumental que permita mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos científicos transmitiendo una imagen de ciencias acorde con la actividad real y concreta del investigador (Adúriz-Bravo, Izquierdo, Estany, 2002).

Clough y Olson (2012) analizan, a partir de investigaciones empíricas, los efectos de los cursos de NOS y destacan que cumplen con los objetivos de aumentar el interés de los estudiantes en las ciencias y de contribuir a comprender que algunas de las ideas que sostienen los estudiantes alguna vez fueron sostenidas por científicos. La convicción de que la incorporación de NOS no es una distracción “adicional”, sino más bien una parte integral de una formación científica valiosa, es crucial para que los docentes requieran estrategias prácticas para implementar la instrucción NOS dentro del contexto del contenido que están enseñando.

Con respecto a las cuestiones que este espacio de formación debería tener en cuenta, con el tiempo se han ido complejizando y se van realizando nuevas propuestas. Recientemente se han elaborado propuestas que amplían las cuestiones sobre NOS (Acevedo-Díaz, García-Carmona, 2016; Couló, 2018).

En 2002, Lederman et al. proponen siete aspectos sobre los cuales construir esta base epistemológica: base empírica, teorías científicas y leyes, creatividad, dependencia de la teoría, integración cultural, el método científico y provisionalidad. Matthews (2012) añade once elementos: experimentación, idealización, modelos, valores y cuestiones socio-científicas, matematización, tecnología, explicación, cosmovisiones y religiones, elección de teorías y racionalidad, feminismo, realismo y constructivismo.

Acevedo, Vázquez y Manassero (2002) estructuran estas cuestiones en torno a cuatro grandes temas: epistemología, ciencia y tecnología, sociología interna de la ciencia y sociología externa de la ciencia y lo consideran más amplio que la propuesta de Matthews (2012) (Acevedo-Díaz, García-Carmona, 2016) y argumentan que los alcances extendidos de esta propuesta favorecen su inclusión en todos los niveles de la enseñanza. En esta línea, sostienen que: “La clave, como en otros casos de didáctica de las ciencias, está en la formación que se dé al Profesorado y, ligado a ello, en su concepción del currículo de ciencia escolar e implementación en el aula” (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2002, p. 8).

Cuanto más amplia sea la propuesta de aspectos a ser considerados en la formación metateórica aumentan las posibilidades de ir configurando imágenes complejizadas y, por ende, más cercanas con lo que sucede en la comunidad científica, pese a las limitaciones propias del ámbito educativo. Por ejemplo, la idea de que los científicos discuten y que sostienen opiniones diferentes sugiere enfoques que promueven

actividades que promueven debates y discusiones, y en consecuencia el respeto a las valoraciones de los demás, la necesidad de hacer comprobaciones para consensuar qué conclusión es la más adecuada. Contextualizar a la práctica científica en momentos históricos determinados y condicionados por diferentes intereses contribuye a que los docentes puedan tomar decisiones sobre qué problemas pueden ser más motivadores para trabajar en clases.

Adúriz-Bravo, Izquierdo y Estany (2002), por su parte, presentan un esquema teórico para analizar las propuestas de enseñanza de la filosofía de las ciencias durante el siglo pasado que combina un análisis curricular clásico de cuatro dimensiones (poblaciones, contexto, finalidades y formatos) y una propuesta de contenidos específicos denominados criterios teóricos estructurantes para organizar los contenidos de la filosofía de las ciencias para la formación docente en ciencias. Estos criterios refieren a ideas claves o soporte con el fin de enseñarlas, estos autores señalan seis con un valor potente en el contexto de los procesos de formación: correspondencia y racionalidad, representación y lenguajes, intervención y método, contextos y valores, evolución y juicio, normatividad y recursión. Estos aspectos fundamentales en la filosofía de las ciencias le otorgan identidad a esta disciplina.

La propuesta de Irzik y Nola (2011, en Amador-Rodríguez, Adúriz-Bravo, 2017) mencionada anteriormente propone ocho categorías que resultan bien interesante en tanto consideran a las ciencias no solo como práctica social sino también como un sistema cognitivo: proceso de indagación, objetivos y valores, metodologías y reglas metodológicas, conocimiento científico, actividades profesionales, la ética científica, la certificación social y difusión del conocimiento científico y valores sociales de las ciencias.

Las propuestas son variadas, van evolucionando y buscan superar posturas sesgadas en cuanto a la imagen que se sostiene de la práctica científica y de sus productos. Asimismo, esta diversidad contribuye a concebir las ciencias como un objeto complejo, variante, desafiante e históricamente construido.

### *1.3.3.2. Formas de abordaje: enfoques*

Couló (2018) pone el foco en los modos en que el contenido filosófico adopta en la formación de científicos o profesores de ciencias, que se diferencia de lo que se enseña a los profesores de filosofía, ya que algunos estilos habituales de enseñanza filosófica pueden no ser adecuados para la educación científica. Un estilo tradicional de enseñanza suele simplificar algunos temas “difíciles” como única consideración para una audiencia diferente. Se tiende a hacer hincapié en los filósofos y, a veces, en las escuelas o tradiciones filosóficas. Ocasionalmente, aparece un filósofo más reciente. Los filósofos se abordan por sí mismos, como elementos autónomos, o bien se comparan con el fin de mostrar las diferencias o desacuerdos entre ellos (Grüne-Yanoff, 2014). Este tipo de enfoque descontextualizado puede resultar en que el estudiantado aprenda “principios”, entendidos como conocimiento declarativo corriendo el riesgo de resultar en la mera reproducción de un canon filosófico y que al alejarse de reflexiones filosóficas genuinas no motive al estudiantado.

Rabossi (2000, 2008) realiza un análisis bien interesante de las distintas maneras en que los filósofos imaginan la enseñanza de la filosofía, según tres enfoques: dogmático, ecléctico y crítico. El primero de ellos asume que existe un conocimiento filosófico genuino siempre que un sistema filosófico específico se haya establecido como el verdadero. El enfoque ecléctico considera que la verdad filosófica no puede encontrarse en ningún sistema en particular, sino que de alguna manera se distribuye

entre varias posturas filosóficas o escuelas de pensamiento diferentes. Finalmente, el enfoque crítico enfatiza los problemas filosóficos más que los sistemas filosóficos o las escuelas de pensamiento.

Si se tiene en cuenta que las ciencias nacen cuando se visualiza un problema, es decir que la búsqueda de conocimiento comienza en la medida en que se producen rupturas y quiebres con el conocimiento disponible, los enfoques críticos o basados en problemas son más adecuados desde el punto de vista didáctico y también más fructíferos desde lo epistemológico, ya que el foco está puesto en reflexionar, en interrogarse y en analizar problemas y también en proponer y evaluar argumentos, más que en lograr una solución única y definitiva.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que mientras que la enseñanza de las ciencias enfatiza la convergencia, la práctica filosófica funciona bien con la divergencia (Couló, 2018). Por lo general, los profesores de ciencias pretenden cambiar la perspectiva de sus estudiantes de un concepto ingenuo y de sentido común hacia ideas más complejas y sofisticadas. Los profesores de filosofía, en cambio, buscan ayudar a sus estudiantes a cuestionar y dudar de esas creencias, visibilizando los supuestos que subyacen y los efectos que esos posicionamientos generan.

Este planteo recuerda al de Snow (1977), quien en 1959 planteó que las razones de la existencia de dos culturas son muchas, profundas y complejas, algunas enraizadas en hechos sociales, otras en hechos personales y otras en la dinámica interna de las propias y diferentes formas de la actividad mental. Snow, en realidad, hacía referencia a la cultura de los literatos y a la de los científicos. Hablaba de estas culturas igual que un etnólogo pudiera describir dos tribus enemigas: eran agrupaciones cuyas diferentes normas de conducta y concepto de los valores hacían casi imposible la

comunicación entre ambas, y más tarde o más temprano iban a hacer que todo contacto degenerara en hostilidades. Se negaban mutuamente la capacidad de comprender la revolución industrial y la sociedad del presente. En la contienda de las dos culturas pasaba a segundo término una tercera: la de la intelectualidad sociológica.

La necesidad de tender puentes entre ambas culturas, de complementarse, de encontrar puntos en común, que permita saldar brechas y desencuentros también se presenta a la hora de formar docentes en ciencias con una fuerte raigambre disciplinar pero atravesada por los contextos históricos, políticos, sociales, considerando además cuestiones éticas que vinculen la actividad científica con los problemas acuciantes del hombre y de la humanidad. De este modo se evitan los riesgos que entraña la ausencia de vertientes culturales en la formación científica.

Por su parte, Grüne-Yanoff (2014) aporta argumentos para proporcionar a los estudiantes de ciencias un curso obligatorio de filosofía de las ciencias y enfatiza que esta disciplina contribuye a poner en el centro a la racionalidad.

Al respecto, Siegel (1989) sostiene que la formación del pensamiento crítico es uno de los ideales educativos fundamentales y desde ese lugar sostiene la relevancia de la filosofía de las ciencias. La racionalidad de las ciencias es un problema filosófico que tiene efectos para la educación científica: ser un pensador crítico implica tener razones para sustentar posiciones o acciones. Este autor considera al método científico no como un conjunto particular de procedimientos o técnicas, sino más bien como un compromiso general con la evidencia y desde este lugar enfatiza la naturaleza crítica de la ciencia. La ciencia es racional en la medida en que sus prácticas y sus productos se evalúan apelando a la evidencia relevante, que aporta

razones válidas. Este compromiso con la evidencia asegura la conexión entre la filosofía de las ciencias y la educación científica.

A los estudiantes de ciencias se les suelen enseñar las principales teorías y algunos modelos y experimentos ejemplares de un campo, además se los instruye acerca de cómo construir un modelo o cómo diseñar un experimento y se procura que desarrollen algunas habilidades básicas en la aplicación de estos métodos. Sin embargo, no se les da una explicación o una justificación de la elección de estos métodos (Grüne-Yanoff, 2014). Este autor señala que quienes están calificados para dar cuenta de estos porqués, es decir, de dar razones, son los filósofos de las ciencias. Los procedimientos que los filósofos de las ciencias utilizan para identificar, comparar y evaluar las justificaciones de los métodos son de gran relevancia para los científicos. Además, esta disciplina puede abordar valores y normas no epistémicas en relación a las investigaciones. Este autor propone aclarar al estudiantado la distinción entre libros de textos y trabajos de investigación reales o saber diferenciar entre los artículos de investigación y las prácticas de investigación.

Estas últimas diferencias se fundamentan al visualizar las distinciones entre la lógica de la investigación y la lógica de la exposición (Follari, 2010). La de la investigación es una lógica que al comienzo opera no estrictamente a ciegas, pero sí con un alto grado de indeterminación. En cambio, la lógica de la exposición está altamente conformada. Esto hace a la distinción entre la ciencia como proceso y la ciencia como producto. El producto esconde al proceso, quien estudia ciencias ya construidas no capta cómo fue producida, sino solamente el producto. La lógica de la exposición no remite a la historicidad de cómo fue hecha la investigación. Lo que queda plasmado como producto de la investigación de ningún modo muestra cómo se hizo en concreto la investigación, dado que la lógica de cómo se investigó es distinta de aquella presente

en la plasmación lingüística que se da al terminar la indagación. Se produce entonces una especie de ruptura entre cómo se investiga y lo que queda después.

Couló (2015) señala cuatro perspectivas en la enseñanza de NOS: la selección de tenets (principios), un acercamiento a la filosofía de las ciencias, un equilibrio entre la perspectiva filosófica y la perspectiva metacientífica, la perspectiva filosófica. La formulación de tenets, es decir, de principios o enunciados de baja intensidad ha tenido como consecuencia su enseñanza bajo el modo de una transmisión de enunciados declarativos, sin buscar una comprensión profunda y complejizada de las ciencias.

La segunda alternativa propone elegir un pequeño conjunto de perspectivas filosóficas acerca de las ciencias —sin entrar en posiciones filosóficas contrapuestas— y apunta a caracterizar la clase de ciencias como una modalidad posible de la actividad científica: la actividad científica escolar (Izquierdo, 2000).

El equilibrio entre la perspectiva filosófica y la perspectiva metacientífica reconoce la multiplicidad de visiones epistemológicas en coexistencia privilegiando posiciones compatibles con una concepción moderadamente racionalista y realista de las ciencias. En el marco de esta postura Adúriz-Bravo (2005) plantea los criterios teóricos estructurantes mencionados anteriormente. La cuarta perspectiva propone un acercamiento más propiamente filosófico a NOS en la formación inicial y continua del Profesorado.

En esta línea, Acevedo Díaz (2009) señala los principales enfoques usados en la educación científica: implícito y explícito-reflexivo. Con relación a ellos, el enfoque implícito sugiere que se puede conseguir una comprensión de la naturaleza de la

ciencia de modo indirecto mediante una enseñanza basada en la adquisición de habilidades en los procesos de las ciencias a través de la práctica científica, es decir de la propuesta de actividades de indagación científica. Esta postura considera que “hacer ciencia” o practicarla implica conocer las ciencias sin necesidad de hacer referencias explícitas a aspectos de su naturaleza. Un enfoque alternativo es el explícito, que recomienda afrontar el objetivo de la mejora de las creencias sobre NOS mediante “la planificación en vez de esperar obtener un efecto como producto secundario” de los enfoques implícitos en la enseñanza de las ciencias (Akindehin, 1988, p. 73, en Acevedo Díaz, 2009).

En este segundo enfoque hay una intencionalidad pedagógica clara desde los inicios, que orienta la enseñanza hacia diversos aspectos de la naturaleza de la ciencia utilizando elementos de la historia de las ciencias y de la filosofía de las ciencias. Según las investigaciones (Acevedo Díaz, 2009), si bien no son contundentes, se puede conseguir una comprensión más profunda de las ciencias mediante un enfoque explícito y reflexivo, que incluye debates y una reflexión dirigida a ayudar al estudiantado y a los profesores a comprender algunos aspectos que configuran la actividad, la práctica científica y sus resultados. Este último enfoque también ha sido propuesto en el ámbito de la formación del Profesorado desde una perspectiva esencialmente epistemológica (Adúriz-Bravo, 2001; 2002; Adúriz-Bravo, Izquierdo, Estany, 2002; Izquierdo, 2000).

El término explícito es de naturaleza curricular, mientras que el término reflexivo tiene implicaciones para la enseñanza (Abd-El-Khalick, 2009). El primero destaca que la incorporación de contenidos atinentes a la naturaleza de la ciencia es un objetivo de la enseñanza que debe ser planificado deliberadamente y el segundo hace referencia a que se deben proporcionar al estudiantado suficientes oportunidades en

el aula para analizar las actividades científicas y sus resultados con las herramientas teóricas que aportan historiadores, filósofos y sociólogos de las ciencias en su empeño por comprender el funcionamiento de las ciencias (Abd-El-Khalick y Lederman, 2000).

“Si bien las lecturas de episodios históricos y las actividades de indagación científica o las investigaciones auténticas guiadas en las que se involucran los estudiantes pueden proporcionar un contexto muy fructífero para mejorar las creencias de los alumnos sobre la NdC es necesario hacer hincapié en que estos procedimientos no son eficaces si no se proporciona a los estudiantes suficientes oportunidades para reflexionar de manera explícita sobre la NdC”. (Acevedo Díaz, 2009, p. 362)

Los abordajes en cuanto a la enseñanza de la naturaleza de la ciencia agregan una nueva complejidad, respondiendo a las distintas aristas que la empresa científica posee, presentan distintos posicionamientos y ofrecen distintas focalizaciones. Lo interesante de poder capturar estas distinciones es reconocerlas en las configuraciones que adoptan en las prácticas de la enseñanza en el marco de la formación docente, objeto de análisis de esta tesis.

En este Capítulo se ha procurado configurar un marco teórico que posibilite la comprensión profunda de los sentidos que implican la incorporación de herramientas metateóricas en la formación de docentes en ciencias naturales. Para ello se ha elaborado un posicionamiento frente a la tarea de educar, al que se lo concibe como un acto ético y político. Y la pregunta en torno a los saberes que la formación docente en ciencias naturales implica, ha llevado a indagar respecto de los aspectos metateóricos y sus alcances formativos. Así, se posee un encuadre teórico y un posicionamiento que ha contribuido a guiar el trabajo de campo y que resulta valioso como marco de referencia para tomar decisiones con relación a qué datos recoger y cómo analizarlos.

En el próximo apartado se expone el abordaje metodológico de esta tesis, los alcances geográficos, las normativas analizadas y las características de las personas entrevistadas.



particularidades de los posicionamientos docentes y las generalidades dadas por los marcos normativos, se optó por plantear una estrategia metodológica cualitativa con miras a plasmar realidades múltiples a través de la comprensión de las relaciones que se daban en cada contexto institucional y su articulación con la formación de las personas responsables (docentes) de esos espacios curriculares.

Así, este tipo de abordaje cualitativo busca más la divergencia que la convergencia y genera descripciones e hipótesis de trabajos, en vez de generalizaciones. Otra de las características distintivas de la indagación cualitativa es el énfasis puesto en la interpretación. Se destaca la presencia de un intérprete en el campo para que observe, alguien que recoja lo que está ocurriendo, y que a la vez examine su significado y reoriente esa búsqueda para precisar o sustanciar esos significados. Sin olvidar que el investigador cualitativo intenta preservar las realidades múltiples, las visiones diferentes e incluso contradictorias de lo que sucede.

En este marco, esta interpretación debe ser fundamentada, las conclusiones se extraen a partir de la selección y procesamiento de los datos y la triangulación juega un rol fundamental. Los contextos, los diversos puntos de vista y la triangulación han sido esenciales a lo largo de todo el proceso investigativo.

Los siguientes ejes de análisis —relacionados con los objetivos, los interrogantes y los posicionamientos teóricos— guiaron el procesamiento realizado tanto en el análisis documental como en las entrevistas:

1. Saberes procurados por los profesores: conocimientos disciplinares, habilidades, competencias, tensión entre tradición e innovación.

2. Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias: imagen de ciencias, complejidad del objeto, aristas que supone.
3. Relaciones entre la enseñanza de los componentes metateóricos y la formación ciudadana: toma de decisiones informadas, argumentación, debates.
4. Reconocimiento del enfoque histórico y epistemológico que sustentan: positivismo, comprensivismo, posturas críticas.
5. Componentes metateóricos en relación con el plan de estudios: complementario, transversal, marginal.
6. Abordaje pedagógico didáctico: materiales, contenidos, autores, problemáticas.

## 2.1. Acerca del análisis documental

Se analizaron los cambios prescritos en los planes de estudios y las normativas y reglamentaciones derivadas, para la formación docente en el área de ciencias naturales en la provincia de Santa Fe desde 1983 hasta 2020. Esto implica la investigación documental que constituye, junto con la observación y la entrevista, uno de los principales ingredientes metodológicos de la investigación cualitativa. En este trabajo se retoma el sentido que Valles Martínez (1997) le da a la investigación documental: se la considera como una estrategia metodológica de obtención de información.

En cuanto a la definición de documento, se tiene en cuenta la postura anglosajona, que considera documento a la amplia gama de registros escritos y simbólicos, así como cualquier material y datos disponibles.

En este sentido, en esta investigación se incorporan como documentos:

1. Leyes y normativas nacionales y provinciales.
2. Planes de estudios de las carreras de los Profesorados de educación secundaria en ciencias naturales dependientes de la provincia de Santa Fe (Física y Biología) y de las universidades nacionales de Rosario y del Litoral desde la recuperación de la democracia (Química: UNR y UNL. Biología: UNL).
3. Programas de las cátedras de Epistemología de los Profesorados de la provincia de Santa Fe.

Del análisis de estos documentos se ha obtenido información relevante respecto a decisiones políticas y curriculares que se fueron tomando en la formación docente de la provincia durante las últimas cuatro décadas. Es decir, se tienen en cuenta los documentos que contienen significado, y se reconoce la riqueza y el aporte de los mismos. En cuanto a la lectura de estos materiales documentales, se intenta entrevistarlos, hacerles preguntas, encontrar respuestas que generen nuevos cuestionamientos. Al decir de Ruiz OlaBuénaga e Ispizua: “A todos estos textos en realidad, se les puede entrevistar mediante preguntas implícitas y se les puede observar con la misma intensidad y emoción con la que se observa un rito nupcial, una pelea callejera, una manifestación popular” (1989, p. 69).

Tener en claro las ventajas y desventajas que aporta el uso de materiales documentales es lo que permite una valiosa utilización de los mismos. Entre las ventajas se destacan la no reactividad, no hay que preocuparse por las reacciones que puede provocar en las personas cuando se saben investigadas, aporta información que no podría obtenerse de la aplicación de otros métodos y da dimensión histórica al análisis que se lleva a cabo. Asimismo, se tienen en cuenta las desventajas tales como que se trata de información producida con propósitos diferentes a los de quienes investigan o la múltiple interpretación que permite.

El contexto se vuelve imprescindible en el análisis documental de los planes como consecuencias de las leyes de educación en cada momento histórico es por ello que en primera instancia se elaboró una introducción a los aspectos históricos políticos de la formación docente en el país para poder comprender el alcance de las leyes, planes de estudios y programas derivadas.

En una primera etapa se determinó el universo del material documental en relación con los objetivos, los interrogantes y teniendo en cuenta la definición temporal de esta tesis (período democrático). Se seleccionó la normativa nacional y provincial considerada relevante en cuanto que supone innovaciones y cambios estructurales, (Cuadro N° 1, pág. 76). El acceso a los planes de estudios fue relativamente sencillo ya que están disponibles en la web de las instituciones involucradas en este trabajo de tesis (Cuadro N° 2, pág. 77). La buena predisposición de los profesores entrevistados se demostró no solamente al entrevistarlos sino también en el envío de sus programas vigentes.

*Cuadro N° 1: Normativa seleccionada*

<i>Normativas Nacionales</i>	<i>Año</i>
Ley Federal de Educación N° 24195.	1993
Ley de Educación Superior N° 24521.	1995
Res. N° 36 CFCyE Serie A N° 9 Red Federal de Formación Docente Continua.	1994
Res. N° 52 CFCyE Serie A N° 11 Bases para la Organización de la Formación Docente.	1996
Res. N° 53 CFCyE Contenidos Básicos Comunes Formación General y Especializada.	1996
Res. N° 63 CFCyE Documento Serie A N° 14 Transformación Gradual y Progresiva de la Formación Docente Continua.	1997
Res. N° 75 Contenidos Básicos Comunes de la Formación Orientada para EGB 3 y Nivel Polimodal.	1998
Res. N° 214. Lineamientos para recuperar la centralidad de los aprendizajes.	2004
Res. N° 249 NAP Ciclo Básico Educación Secundaria —Ciencias Naturales.	2005
Res. N° 180 NAP Ciclo Orientado Educación Secundaria —Biología-Física-Química.	2012
Res. N° 251 CFE. Informe previo a creación INFD.	2005
Ley de Educación Nacional N° 26206.	2006
Res. N° 24 CFE. Lineamientos curriculares nacionales para la formación docente inicial.	2007
Res. N° 30 CFE. Funciones del Sistema de Formación Docente.	2007
Res. N° 72 CFE. Organización del Sistema Nacional de Formación Docente según principios de integración federal.	2008
Res. N° 140 CFE. Lineamientos federales para la organización institucional.	2011

<i>Normativas Nacionales</i>		<i>Año</i>
Res. N° 347 CFE. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Formación Docente.		2018
Planes de estudios de la provincia de Santa Fe <sup>2</sup>		
Res. N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica (EGB) y de la Educación Polimodal en Biología.		2001
Res. N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Física.		2001
Res. N° 2090. Anexo V: Profesorado de Educación Secundaria en Biología.		2015
Res. N° 2090. Anexo III: Profesorado de Educación Secundaria en Física.		2015
Planes de estudios universitarios		
Res. N° 201. CS UNL Profesorado en Química.		2003
Res. N° 418. CD UNR Profesorado en Química.		1987
		1998
		2002
		2008
		2018
Res. N° 77 CS UNL Profesorado en Biología.		1991
Res. N° 156 CS UNL Profesorado de Biología.		2001
Res. N° 137 CS UNL Profesorado en Biología.		2002
Res. N° 258 CS UNL Profesorado en Biología.		2004
Res. N° 84. CS UNL Profesorado en Biología.		2008
Res. N° 787. CIN Lineamientos generales de la Formación Docente comunes a los Profesorados universitarios.		2012

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 2: Programas de materias

<i>Nodo</i>	<i>Profesorado</i>	<i>Institución</i>	<i>Localidad</i>	<i>Programas de cátedras</i>
Rosario	Educación Secundaria en Física	ISP N° 28	Rosario	Epistemología e Historia de la Física
	Educación Secundaria en Física	ISP N° 3	Villa Constitución	
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 16	Rosario	
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 21	Arroyo Seco	Epistemología de las ciencias naturales
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 23	El Trébol	
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 1	Casilda	Epistemología de las ciencias naturales
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 5	Cañada de Gómez	
	Química	Universidad de Rosario	Rosario	Epistemología y metodología de la investigación I y II Historia de la ciencia
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 6	Coronda	Historia de las ciencias naturales

<sup>2</sup> La provincia de Santa Fe no posee una Ley de Educación a pesar de que ha habido varios intentos y presentaciones en la Legislatura.

<i>Nodo</i>	<i>Profesorado</i>	<i>Institución</i>	<i>Localidad</i>	<i>Programas de cátedras</i>
	Educación Secundaria en Física	ENS N° 32	Santa Fe	Epistemología e Historia de la Física
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 10	Helvecia	Epistemología de las ciencias naturales
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 60	San Carlos Centro	
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 8	Santa Fe	Historia de las ciencias naturales
	Biología	Universidad Nacional del Litoral	Santa Fe	Epistemología
	Química	Universidad Nacional del Litoral	Santa Fe	Historia de la ciencia y de la técnica
Reconquista	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 4	Reconquista	Epistemología de las ciencias naturales
	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 4 (Anexo)	Calchaquí	
Venado Tuerto	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 7	Venado Tuerto	Epistemología de las ciencias naturales
Rafaela	Educación Secundaria en Biología	ISP N° 2	Rafaela	Epistemología de las ciencias naturales
	Educación Secundaria en Biología	ENS N° 40	San Cristóbal	

*Fuente: elaboración propia.*

Luego se definieron las unidades básicas que se iban a recoger: textos y conceptos que aludieran a los ejes de análisis. Ello a partir del reconocimiento de que el análisis consiste en transformar datos textuales no estructurados en estructurados para poder interpretarlos. Dar estructura a los datos implicó organizar las unidades, las categorías y los temas de manera tal que las interpretaciones surgidas en el proceso se dirijan al planteamiento del problema, así se comenzó a revelar significados potenciales y a desarrollar ideas, conceptos e hipótesis en pos de la comprensión de la problemática planteada (Cuadro N° 3, pág. 7979). No se utilizó ningún software. Los resultados de estos análisis se exponen en el Capítulo 3.

Cuadro N° 3: Esquema analítico

Modelos	Instituciones	Planes	Ejes de análisis
<p>Ley Federal de Educación Res N° 36 CFCyE Serie A N° 9 Red Federal de Formación. Res N° 52 CFCyE Serie A N° 11 Bases para la Organización de la Formación Docente. Res N° 53 CFCyE Contenidos Básicos Comunes Formación General y Especializada. Res N° 63 CFCyE Documento Serie A N° 14 Transformación Gradual y Progresiva de la Formación Docente Continua. Res N° 75 Contenidos Básicos Comunes de la Formación Orientada para EGB 3 y Nivel Polimodal</p>	<p>Institutos de Formación Docente de la Provincia de Santa Fe</p>	<p>Res N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Biología</p>	<p>Saberes procurados: conocimientos disciplinares, habilidades, competencias, tensión entre tradición e innovación.</p> <p>Epistemología y enseñanza de las ciencias: imagen de ciencias, complejidad del objeto.</p> <p>Epistemología y construcción ciudadana: toma de decisiones informadas, argumentación, debates.</p> <p>Enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados: positivismo, comprensivismo, posturas críticas.</p> <p>Componentes metateóricos en relación con el plan de estudios: integrado, fragmentado, complementario, transversal, marginal.</p>
		<p>Res N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal en Biología</p>	
	<p>Universidad Nacional del Litoral</p>	<p>Res N° 201. CS Profesorado en Química</p>	
		<p>Res N° 77 CS Profesorado en Biología</p>	
		<p>Res N° 156 CS Profesorado de Biología</p>	
		<p>Res N° 137 CS Profesorado en Biología</p>	
	<p>Institutos de Formación Docente de la Provincia de Santa Fe</p>	<p>Res N° 2090 Profesorado de Educación Secundaria en Biología</p>	
		<p>Res N° 2090 Profesorado de Educación Secundaria en Física</p>	
	<p>Universidad Nacional de Rosario</p>	<p>Res N° 418. CD Profesorado en Química</p>	
		<p>Universidad Nacional del Litoral</p>	
<p>Res N° 84. CS Profesorado en Biología</p>			

*Fuente: elaboración propia.*

## 2.2. Acerca de las entrevistas

Se entrevistó a catorce docentes de los Institutos de Formación Docente de la provincia de Santa Fe y de las dos universidades cuyas sedes se encuentran en el territorio provincial: UNR y UNL. Estas personas se encontraban a cargo, en el momento de la entrevista, de espacios curriculares con contenidos metateóricos en carreras de Formación Docente de Ciencias Naturales.

Las entrevistas realizadas posibilitaron complementar el análisis documental, teniendo en cuenta las situaciones y momentos en que se administraron y poniendo a jugar la capacidad reflexiva, interpretativa y valorativa para procesarlas y obtener los resultados alcanzados y que se expresan en esta tesis. Además de relacionar unos datos con otros, fue preciso contar con una actitud de interrogación y comprensión acerca de los sentidos y significados que se le otorga a la enseñanza de la Epistemología en el contexto de la formación docente.

Se partió del reconocimiento de que las trayectorias de vida de los sujetos, los espacios que habitan y las prácticas culturales y docentes de las que participan moldean sus visiones del mundo y permean las decisiones pedagógicas y didácticas que fueron tomando. Por eso, se considera que las voces de los entrevistados dan cuenta no solo de sus opiniones, sino también del entramado institucional (y sus tensiones), los imaginarios socialmente construidos y los significados asociados con la formación docente. Es por ello que fue necesario realizar un estudio historiográfico respecto del desarrollo de la filosofía de las ciencias en el país a los efectos de comprender las visiones de ciencias y el papel de la epistemología en la formación de futuros docentes que emanan de las voces del personal docente entrevistado. Este estudio se efectuó a

través de un análisis de los materiales, normativas, programas de formación docente, propuestas curriculares, entre otros y como resultado de este análisis, se describen los desarrollos de la filosofía de las ciencias desde la recuperación de la democracia en la Argentina, contexto político pedagógico que atraviesa las propuestas de formación.

Los pasos metodológicos para recolectar las percepciones de los actores vinculados a una determinada problemática se pueden expresar en la siguiente secuencia ordenada: ingresar al campo, construir confianza, transparentar objetivos del relevamiento, preguntar con claridad, tener una atención alerta a la conversación, dejar hablar, repreguntar, agradecer. El objetivo del análisis es identificar regularidades (miradas similares) y diferencias, desde una mirada externa. La heterogeneidad de miradas sobre un mismo problema no se interpreta como diferencias entre los individuos, sino como la expresión de posiciones diferentes ocupadas en determinada estructura social.

En el año 2020, la provincia de Santa Fe está organizada en cinco regiones, con una ciudad nodo como centro de información, articulación y distribución de recursos: Reconquista, Santa Fe, Rafaela, Santa Fe y Rosario. Las carreras de Profesorados dependientes de la provincia —Biología y Física, tienen presencia en las cinco regiones, en quince localidades ubicadas en el norte, en el centro y en el sur de la provincia. Asimismo, las dos universidades que se encuentran ubicadas en la provincia ofrecen las carreras de Profesorados de Química y de Biología.

Estas carreras se implementan en dieciocho instituciones públicas de educación superior: catorce Institutos Superiores del Profesorado (uno con Anexo), dos Escuelas Normales Superiores y dos universidades públicas.

Tal como se mencionó, se lograron catorce entrevistas con las personas (docentes) a cargo de espacios con contenidos metateóricos en los cinco nodos y en las dos universidades. En el caso de algunas de las personas a cargo de los espacios involucrados dependientes de la provincia de Santa Fe (docentes), daban clases en más de una institución, como queda consignado en el Cuadro N° 1, pág. 76. En el año 2019 hubo concursos en los Profesorados de Biología dependientes de la provincia para titularizar horas y esto permitió que los docentes pudieran elegir concentrar sus horas cátedras en la misma materia.

En un primer momento se pensó en entrevistar a uno o dos profesores por nodo para tener representatividad de toda la provincia; sin embargo, cada docente iba aportando los datos de otro docente y así se fue extendiendo la red y se pudo acceder a entrevistar a catorce profesores, que representan a dieciséis instituciones de un total de dieciocho. Las entrevistas se llevaron a cabo por video llamadas de *Whatsapp* en algunos casos, en otras se utilizó la plataforma *Google Meet*, se llevaron a cabo durante los meses de mayo y junio de 2020. La emergencia sanitaria y el aislamiento social obligatorio contribuyeron en esta tarea ya que los profesores se encontraban en sus hogares y estaban habituados a conectarse y a realizar intercambios a distancia. El único profesor que no accedió a la entrevista fue un profesor de la UNR, pero se pudo encontrar su programa en la web.

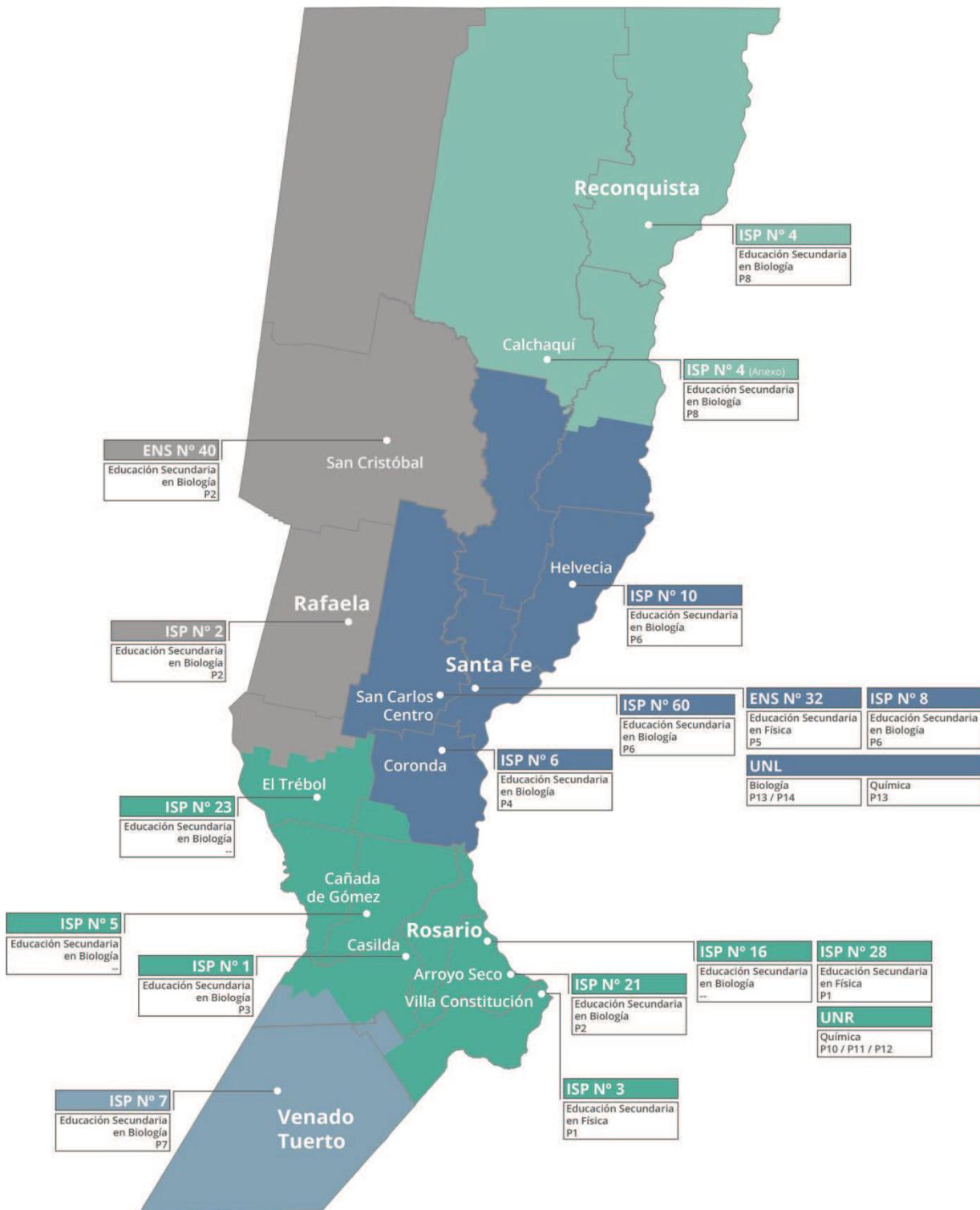
Cuadro N° 4: Profesorados de Ciencias Naturales en la provincia de Santa Fe y personas entrevistadas, 2020

<i>Nodo</i>	<i>Localidad</i>	<i>Institución</i>	<i>Profesorados</i>	<i>Personas entrevistadas</i>
Rafaela	Rafaela	ISP N° 2	Educación Secundaria en Biología	P2
	San Cristóbal	ENS N° 40	Educación Secundaria en Biología	
Reconquista	Calchaquí	ISP N° 4 (Anexo)	Educación Secundaria en Biología	P8
	Reconquista	ISP N° 4	Educación Secundaria en Biología	

<i>Nodo</i>	<i>Localidad</i>	<i>Institución</i>	<i>Profesorados</i>	<i>Personas entrevistadas</i>
Rosario	Arroyo Seco	ISP N° 21	Educación Secundaria en Biología	P2
	Cañada de Gómez	ISP N° 5	Educación Secundaria en Biología	--
	Casilda	ISP N° 1	Educación Secundaria en Biología	P3
	El Trébol	ISP N° 23	Educación Secundaria en Biología	--
	Rosario	ISP N° 16	Educación Secundaria en Biología	--
	Rosario	ISP N° 28	Educación Secundaria en Física	P1
	Rosario	Universidad Nacional de Rosario	Química	P10 / P11 / P12
	Villa Constitución	ISP N° 3	Educación Secundaria en Física	P1
Santa Fe	Coronda	ISP N° 6	Educación Secundaria en Biología	P4
	Helvecia	ISP N° 10	Educación Secundaria en Biología	P6
	San Carlos Centro	ISP N° 60	Educación Secundaria en Biología	P6
	Santa Fe	ENS N° 32	Educación Secundaria en Física	P5
	Santa Fe	ISP N° 8	Educación Secundaria en Biología	P6
	Santa Fe	UNL	Biología	P13 / P14
	Santa Fe	UNL	Química	P13
Venado Tuerto	Venado Tuerto	ISP N° 7	Educación Secundaria en Biología	P7

Fuente: elaboración propia.

Figura N°1: Mapa de la provincia de Santa Fe profesores de Ciencias y personas entrevistadas



Fuente: elaboración propia.

Para realizar las entrevistas se tuvo en cuenta el establecimiento de una buena comunicación previa con las personas seleccionadas (docentes) para que comprendieran cabalmente los objetivos de la misma. Se les solicitó que elijan los días y horarios para llevar a cabo el encuentro. Además, se les dio la oportunidad de elegir el soporte tecnológico (*Zoom, Meet, Teams*, videollamada de *Whatsapp*, etc.) en el cual desarrollar la entrevista virtual y se les aclaró que la entrevista no se extendería más allá de una hora y media. Todos los participantes lo hicieron voluntariamente y sus datos fueron tratados de manera confidencial.

Otro de los criterios utilizados fue la escucha atenta, aunque las personas entrevistadas contaran situaciones que estaban por fuera del presente estudio, se manifestó interés y se les dejó expresarse sin interrumpir sus manifestaciones. De este modo se estimuló a que relaten experiencias en el campo de la enseñanza y que socialicen perspectivas y pareceres que, si bien no constituyen el foco de esta indagación, contribuyen a la comprensión de los acontecimientos que se suscitan en torno a la formación docente.

Las entrevistas se estructuraron en relación con los ejes de análisis mencionados anteriormente y de los que se derivaron las preguntas referidas a:

1. Trayectoria de formación de la persona entrevistada y modo de acceso a la cátedra: título de base, formación posterior, trayectoria laboral, antigüedad docente, modo de acceso a la cátedra, entre otros.
2. Saberes requeridos para un docente de escuela secundaria: saberes, habilidades, competencias esperadas. Aportes de los componentes metateóricos a esta formación.

3. Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias: imagen de ciencias, complejidad del objeto, aristas que supone.
4. Enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados: positivismo, comprensivismo, historiografía *whig* y *antiwhig*, posturas críticas.
5. Relaciones entre la enseñanza de su materia y la construcción de ciudadanía: saberes, habilidades, competencias esperadas en esta interfaz.
6. Papel que desempeña esta materia en el plan de estudios: vínculos con otras materias, modalidad, tiempos, espacios.
7. Abordaje pedagógico didáctico: organización temática, enseñanza por autores, enseñanza por problemas, otros recursos utilizados.

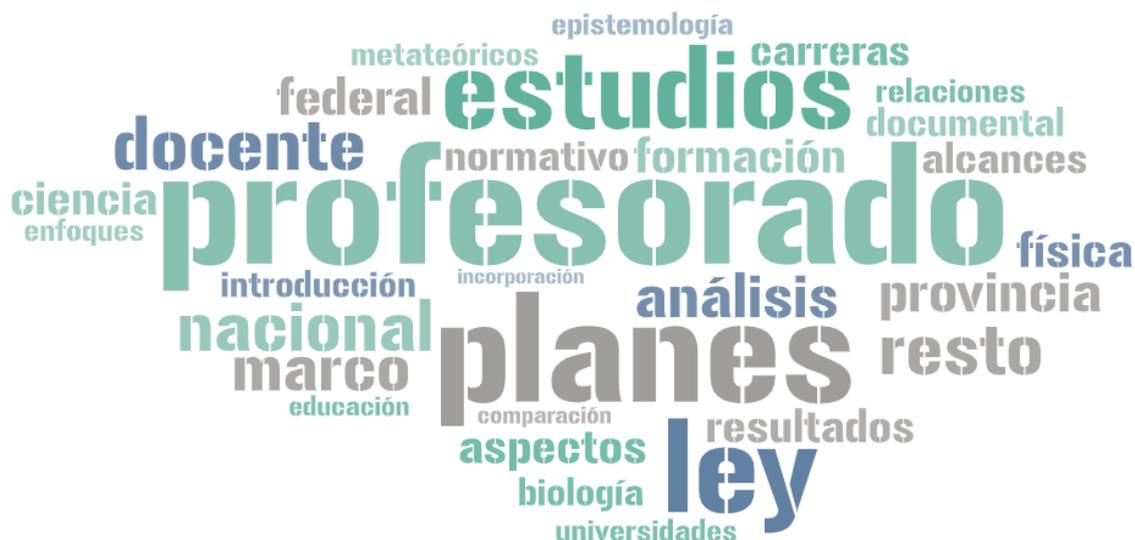
El modo de trabajo con las entrevistas implicó una categorización de cada una de las respuestas recibidas para luego ordenarlas en términos de grandes categorías inclusoras. Este material, así constituido, ha sido el insumo fundamental que posibilitó —desde la perspectiva teórica configurada— el entrecruzamiento de las voces recogidas, el marco normativo de la formación docente nacional/provincial y las propuestas pedagógicas plasmadas en los programas de las materias a los efectos de elaborar los resultados y dar lugar a los hallazgos. En el Capítulo 5 se analizan las trayectorias formativas de las personas entrevistadas y se muestra el procesamiento de las entrevistas realizadas.

En este Capítulo se dio cuenta de la metodología utilizada, el alcance del análisis documental realizado (normativas provinciales y nacionales, planes de estudios y programas) y de las entrevistas logradas en relación con las instituciones que poseen esta propuesta formativa en el territorio provincial.

En el próximo Capítulo se exponen los resultados del análisis documental en el marco de los escenarios nacionales en el que se fue desarrollando la formación docente en nuestro país a partir de las sanciones de la Ley Federal de Educación y de la Ley de Educación Nacional.

## Capítulo 3: Resultado del análisis documental

### Planes de estudios



### 3.1. Introducción

En este Capítulo se muestran los resultados del análisis documental realizado sobre los planes de estudio para la formación docente de la provincia de Santa Fe. En primera instancia se elaboró una introducción a los aspectos históricos políticos de la formación docente en el país para poder comprender el alcance de las leyes y resoluciones derivadas que han regulado el desarrollo de las trayectorias formativas de las personas que han elegido esta opción educativa. Luego, se exponen los análisis de los planes de estudios procedentes de estos marcos federales e institucionales.

En la República Argentina, la escuela pública se consolidó como una estrategia fundamental en el proceso de formación de un Estado republicano, cuya legitimidad estuvo basada en la democratización del saber, el reconocimiento de la igualdad y la construcción ciudadana. La constitución de la docencia, incluyendo en este concepto

la formación para su desempeño, requirió de la determinación de qué saberes y a quiénes serían transmitidos y en cuáles instituciones se llevarían a cabo. Así entre fines del siglo XIX y comienzos del XX se crearon las escuelas normales, fundadas, específicamente para la formación de maestros y maestras de enseñanza primaria. La matriz normalista funda la identidad de la formación docente de primaria y fue necesaria no solo para ordenar la heterogeneidad de las instituciones educativas existentes, sino también para constituir un cuerpo especializado y homogéneo para sostener la expansión escolar (CFEyC, 2005).

El funcionamiento de los Institutos Superiores para formar profesores de enseñanza media comenzó en 1904 cuando se creó el seminario pedagógico que se constituyó en la base y en el modelo para su fundación desde el Estado. Si bien en un principio solo ingresaban al Profesorado quienes tenían títulos profesionales universitarios y querían obtener el título de profesor, pocos años más tarde se permitió el ingreso al estudiantado que había completado la escuela secundaria.

Por su parte, y en forma paralela, las universidades también ofrecían carreras de Profesorado y otorgaban títulos para el ejercicio de la docencia de nivel medio. Las primeras experiencias tuvieron lugar en la Universidad Nacional de la Plata y en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y luego se expandieron a otras facultades y universidades del país.

Hacia 1969, las antiguas Escuelas Normales, que operaban a nivel de educación media y que permitían el acceso inmediato del egresado al ejercicio de la docencia, se transformaron en instituciones de nivel terciario no universitario: las Escuelas Normales Superiores (OEI, 2003).

El sistema de formación docente no mostró cambios rotundos hasta la recuperación de la democracia en 1983. En el marco de una diversidad institucional, la estructura curricular de las carreras docentes compartía, en principio, tres instancias de formación: materias teóricas, horas de observación y prácticas y una Residencia Pedagógica al finalizar los estudios, en tanto que prevalecían las asignaturas “específicas” relativas a los campos disciplinares sobre las pedagógicas (Diker y Tegiri, 1997). Esta propuesta formativa suponía una lógica secuencial aplicacionista, en la que la formación teórica debía ser previa al desempeño en la práctica.

A partir del debate político realizado en el marco del Congreso Pedagógico Nacional (CPN) durante la presidencia de Raúl Alfonsín en 1984 (Ley N° 24114) se implementó, junto con el Plan de Alfabetización y la normalización universitaria, una serie de acciones tendientes a producir una ruptura respecto de las concepciones y prácticas educativas establecidas durante la última dictadura cívico-militar (1976-1983). Este evento culminó con una Asamblea General en 1988 y se constituyó en el escenario del debate político en la transición a la democracia.

El CPN se propuso como un espacio de participación colectiva para elaborar diagnósticos generales y específicos sobre los diferentes aspectos del quehacer pedagógico y para proponer reformas del sistema educativo a través de un debate federal. A tales efectos se otorgó plena autonomía a cada provincia para que formalizara su instrumentación. Se constituyó en una práctica democratizadora en tanto se realizó una convocatoria amplia que no solo incluyera expertos, técnicos-científicos, educadores, sino también a representantes de entidades intermedias de la sociedad civil, de los partidos políticos, de los sindicatos y a la ciudadanía en general con el explícito objetivo de afianzar el proceso de “transición democrática” y el cambio

en la cultura política argentina. En este proceso se sentaron las bases para las regulaciones de la formación docente que se irían concretando hacia la década del 90.

Las normas que configuraron el marco legal regulatorio de la formación de los docentes para todos los niveles y modalidades a partir de la recuperación de la democracia, perteneciente tanto al nivel superior no universitario como al universitario, consideradas relevantes para el objeto de estudio de la presente tesis, se presentaron en el Cuadro N° 1 del Capítulo 2 (pág. 76).

A principios de los '90 se inició un proceso de transformación de todo el sistema educativo. En diciembre de 1991 se sancionó la Ley de Transferencia a partir de la cual los servicios educativos pasaron de la órbita del Ministerio de Educación de la Nación a las jurisdicciones provinciales, lo cual constituyó un primer gran quiebre que fue sumamente controvertido en tanto no previó costos provinciales y posibles fragmentaciones del sistema educativo. Luego, en abril de 1993 se sancionó la Ley Federal de Educación N° 24195 que estableció que el Consejo Federal de Cultura y Educación fuera el ámbito de coordinación del Sistema Nacional de Educación para la definición de lineamientos para la reorganización del sistema, incluido el de Formación Docente.

Los ejes de esta reforma se asentaron en: reforma del currículum (planes de estudios) a partir de la aprobación de los Contenidos Básicos Comunes para la Formación Docente, capacitación docente masiva, evaluación y monitoreo periódico del rendimiento del aprendizaje en las escuelas y sistema de acreditación de instituciones de formación docente según estándares de rendimientos. Como consecuencia de estas políticas se aprobó en la provincia de Santa Fe para las instituciones de su

dependencia el plan del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Biología y en Física.

A su vez, en 1995 se sancionó la Ley de Educación Superior, la cual, junto con la Ley Federal, configuró un marco regulatorio específico para la transformación de la Formación Docente. A partir de estas leyes y los procesos de acreditación de carreras en el ámbito universitario surgieron los planes de Profesorados de Química y Biología en la UNL y en la UNR.

En 2006 se derogó la Ley Federal de Educación y se sancionó la Ley de Educación Nacional N° 26206, que configuró un nuevo escenario. En este nuevo marco político, el Consejo Federal de Educación sancionó las resoluciones que dieron pie a los planes de los Profesorados de Educación Secundaria en Biología y en Física que se presentan en el siguiente apartado.

## **3.2. Planes de estudios para la Formación Docente en la provincia de Santa Fe**

### **3.2.1. Planes de estudios de las carreras de Profesorado en las universidades**

En este apartado se describe el conjunto de normas que regulan los planes de estudios en las universidades públicas. Tal como se mencionó, los planes de los Profesorados estaban regulados por dos leyes nacionales: la Ley Nacional de Educación Superior N° 24521 sancionada en 1995 y la Ley de Educación Nacional N° 26206 de 2006. En el territorio de la provincia de Santa Fe, los planes de Profesorado en ciencias naturales en el ámbito público se ofrecían desde la UNL y la UNR.

### *3.2.1.1. Antecedentes: marco normativo de los Planes de estudios*

El Profesorado de Biología de la UNL se creó en el año 1953. En el año 1984, momento en el que se produjo la recuperación de la democracia —marco histórico de esta investigación—, el plan vigente era el aprobado en el año 1975, que había sufrido una modificación en la titulación y en la duración de la carrera en el año 1980. En el marco de una transformación curricular integral de la universidad en 1991 se cambió el plan, que volvió a modificarse en los años 2001, 2002, 2004 y 2008. El Profesorado de Química de la UNL se creó en 2003 y continúa con el mismo plan de estudios hasta el presente. En la UNR, el Profesorado de Química se creó en el año 1987 y su plan presentó ajustes al año siguiente, en 2002, en 2006 y en 2018.

Respecto de la Ley de Educación Superior, entre sus objetivos se destacó la preparación para el ejercicio de la docencia en todos los niveles y modalidades del sistema educativo. A la hora de definir la Educación Superior señalaba que estaba constituida por institutos de educación superior, fueran de formación docente, humanística, social, técnico-profesional o artística y por instituciones de educación universitaria, que comprendía universidades e institutos universitarios. Cabe destacar que el art. 43 contemplaba la regulación por parte del Estado de las profesiones consideradas de interés público, y en el año 2010 se incorporaron las carreras de profesorado dentro de este parámetro.

En cuanto a la Ley Nacional de Educación N° 26206/06, sus contenidos se orientaron a resolver los problemas de fragmentación y desigualdad que afectaban al sistema educativo y a enfrentar los desafíos de una sociedad en la cual el acceso universal a una educación de buena calidad constituía el requisito básico para la justicia social. Reconocía a la educación y al conocimiento como un bien público y un derecho

personal y social garantizado por el Estado, fijaba la responsabilidad principal e indelegable del Estado en materia educativa, garantizaba a todos los ciudadanos el acceso a la información y al conocimiento y definía los fines y objetivos de la educación, entre otros. En línea con la Ley de Educación Superior, señalaba que la educación superior comprendía a las universidades e Institutos de Educación Superior de jurisdicción nacional, provincial o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de gestión estatal o privada. Definía la constitución del Instituto Nacional de Formación Docente, el cual contaría con la asistencia y asesoramiento de un Consejo Consultivo integrado por representantes del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, del Consejo Federal de Educación, del Consejo de Universidades, del sector gremial, de la educación de gestión privada y del ámbito académico. Y en el marco de resoluciones anteriores otorgó a este organismo la responsabilidad de planificar y ejecutar políticas de articulación del sistema de formación docente inicial y continua, aplicar las regulaciones que rigen el sistema de formación docente en cuanto a evaluación, autoevaluación y acreditación de instituciones y carreras, validez nacional de títulos y certificaciones.

En cuanto a la formación docente, la definió por su finalidad: preparar profesionales capaces de enseñar, generar y transmitir los conocimientos y valores necesarios para la formación integral de las personas, el desarrollo nacional y la construcción de una sociedad más justa. Promovió la construcción de una identidad docente basada en la autonomía profesional, el vínculo con la cultura y la sociedad contemporánea, el trabajo en equipo, el compromiso con la igualdad y la confianza en las posibilidades de aprendizaje del estudiantado. Y tenía como funciones, entre otras, la formación docente inicial, la formación docente continua, el apoyo pedagógico a las escuelas y la investigación educativa.

Al año siguiente se aprobaron los Lineamientos Curriculares Nacionales para la formación docente (LCN) (Res. CFE N° 24/07) que, en sus considerandos, aludían al artículo 74 de la ley en tanto el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología y el Consejo Federal de Educación eran los responsables de acordar las políticas y los planes de la formación docente inicial, como también los lineamientos para la organización y administración del sistema y los parámetros de calidad que orientaran los diseños curriculares. En la elaboración de este documento participó el Instituto Nacional de Formación Docente, el cual, a sus efectos, llevó a cabo una política de concertación política y técnica para su concreción. Específicamente, esta resolución señalaba que los LCN determinados en esta norma alcanzaban a las distintas jurisdicciones y, por ende, a los Institutos Superiores de Formación Docente dependientes de ellas, y a las propuestas de formación docente dependientes de las universidades.

Los LCN poseían un párrafo especial para las universidades con referencia a que debían ajustar sus propuestas así como distinguir con claridad aquello que correspondía a la formación del profesorado de otros requerimientos curriculares de las distintas licenciaturas de corte académico. En síntesis, la formación del profesorado no debía ser un agregado de materias pedagógicas, sino que los diseños universitarios debían constituir una propuesta curricular específica que implicara una sólida articulación con las escuelas. Esto suponía transformaciones profundas fundamentalmente en la órbita de las universidades que conjugaban la formación docente con las licenciaturas.

Asimismo, esta normativa acordó una agenda de trabajo para 2008 que incorporaba la elaboración de los nuevos diseños curriculares para la formación docente y la

construcción de criterios con las universidades que ofrecían carreras de formación docente para la aplicación del marco regulatorio de los lineamientos curriculares.

El proceso que llevaron a cabo las universidades para adecuar sus planes de estudios del profesorado se desarrolló a lo largo de algunos años e implicó la participación de diferentes organizaciones y actores del ámbito universitario y del Ministerio de Educación a través de la Secretaría de Políticas Universitarias. Se consolidó ante la necesidad de elaborar los estándares para la formación de profesores que surgió de la decisión política de incluir el título de Profesor Universitario en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior, tal como se mencionara anteriormente. Para concretar esta política educativa, se llevaron a cabo las siguientes acciones (Rassetto y Valeiras, 2016): en 2009, el Consejo Interuniversitario para la Enseñanza de la Biología (CIPEB) elaboró un proyecto de carrera de Profesorado de Ciencias Biológicas luego la Secretaría de Políticas Universitarias firmó un convenio con el Consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales (CUCEN) para la implementación de un plan estratégico para el desarrollo de las Ciencias Exactas y Naturales. En 2011, este Consejo confeccionó una propuesta sobre estándares para los Profesorados Universitarios en esta área, a partir de la cual el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) convocó a trabajar en forma conjunta a la Asociación Nacional de Facultades de Humanidades y Educación (ANFHE) con el Consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales (CUCEN) para el diseño de lineamientos básicos sobre Formación Docente de los Profesores Universitarios. Este trabajo conjunto culminó en julio de 2012 con la aprobación por Res. CIN N° 787 de los Lineamientos Generales de la Formación Docente comunes a los Profesorados Universitarios Básicos sobre la Formación Docente del Profesor Universitario. Posteriormente, el CUCEN presentó al CIN la propuesta de estándares para la acreditación de las carreras de Profesorado Universitario en esta área, aprobados por este organismo en el año 2013 (Res. CIN N°

856/13). Así, se conformó el marco normativo regulatorio de los nuevos planes de formación docente en el ámbito universitario.

La Res. CIN N° 787/12 destaca que los Profesorados universitarios se caracterizan por el régimen de cogobierno, el vínculo indisoluble entre investigación científica y docencia, el acceso a los cargos de docencia e investigación a través del mecanismo de concursos públicos de oposición y antecedentes, la conformación de equipos de investigación, docencia y extensión, la formación y antecedentes de los docentes e investigadores, el vínculo e intercambio con las distintas instituciones del sistema científico y técnico nacional e instituciones académicas, científicas y técnicas internacionales. Esta especificidad y su larga tradición son razones suficientes para elaborar lineamientos curriculares específicos para el subsistema que se constituyen en el marco curricular común para la construcción de estándares de evaluación y acreditación de las carreras de Profesorado universitario para el nivel secundario y/o superior de las distintas disciplinas. Ahora bien, es de destacar que esta normativa respeta los acuerdos de las resoluciones acordadas en el Consejo Federal, tales como la N° 24/07 y la N° 83/10.

Resulta interesante resaltar los principios generales que se enumeran en esta norma como sostenedores de la formación:

- “formación sólida y de calidad tanto en el campo de conocimiento disciplinar al que hace referencia la titulación, como en el campo pedagógico;
- integración teoría-práctica desde una posición de reflexión sistemática, crítica y situada;
- situacionalidad regional latinoamericana vinculada con el contexto mundial;
- posicionamiento reflexivo y crítico respecto de los procesos involucrados en las propias prácticas, las razones y sentidos que los orientan y los efectos que los mismos producen;

- conocimiento situado e histórico;
- centralidad de la enseñanza como tarea nuclear de la docencia;
- afirmación y explicitación de sus fundamentos éticos, políticos y sociales; su interés por la justicia y la construcción de ciudadanía; su papel emancipador;
- el fortalecimiento de un compromiso responsable con la consolidación de valores solidarios y democráticos;
- focalización en el desempeño específico en diversos contextos de intervención que abarcan comunidades, instituciones y aulas”. (Res. CIN N° 787/12).

El marco curricular se asienta en cuatro campos: de la formación disciplinar específica, de la formación pedagógica, de la formación general y de la práctica profesional docente que delimitan configuraciones epistemológicas integrando diversos contenidos disciplinares. En cada campo se definen ejes que identifican los temas, procesos o problemas centrales para la formación de profesores. Finalmente, con relación a cada eje se definen núcleos temáticos.

Por campo de formación se entiende el conjunto de saberes que se articulan en torno a determinado tipo de formación que se pretende que obtengan los alumnos. Los campos delimitan configuraciones epistemológicas que integran distintos contenidos disciplinares y los ejes organizadores están constituidos por conceptos, ideas o problemas centrales que permiten disponer los conocimientos según circuitos abiertos de relaciones entre los mismos. Proveen una cierta lógica o racionalidad al currículo, tendiendo a una interdisciplinariedad que integra aportes de diferentes disciplinas permiten una visión abarcadora, integradora y articuladora de los campos del conocimiento. En tanto los núcleos temáticos se refieren a los contenidos que deben brindarse, y aclara “No constituyen asignaturas y su organización y distribución en los planes de estudios de las diferentes universidades podrán variar de acuerdo con las decisiones que ellas adopten” (Res. CE del CIN N° 856/13).

Este documento establece los núcleos temáticos correspondientes a los tramos de formación que se consideran comunes a todos los Profesorados. Los correspondientes a los campos y ejes de formación específica se definieron en cada comisión disciplinar.

Los componentes metateóricos en esta normativa se encuentran en dos de los cuatro campos: en el de la formación disciplinar específica y en el de la formación general. En el primer campo los ejes son: áreas básicas de conocimiento producido en el marco de la disciplina, enfoques teóricos y epistemológicos, los principales debates, historia de la disciplina y procedimientos de producción del conocimiento propios de la disciplina, luego los núcleos temáticos los determinan las comisiones disciplinares específicas. En el campo de la formación general el eje son la problemática del conocimiento y la transmisión de la cultura y sus núcleos temáticos: distintas formas del conocimiento, corrientes epistemológicas y la construcción de los sistemas de verdad. Se presentan aislados, sin entramarse con el resto de los contenidos, constituyen un marco de trabajo que posibilita su incorporación sin embargo, su adecuado abordaje queda librado a las decisiones institucionales y curriculares específicas y particulares.

En la Res. CIN N° 856/13 también se aprueban los contenidos curriculares mínimos, carga horaria, criterio de intensidad de la formación práctica, estándares de acreditación y alcances y actividades reservadas, correspondientes a los títulos de Profesorados en Biología, Computación, Física, Matemática y Química. Para los Profesorados en Química y Biología, objetos de interés de este trabajo, solamente se expresa que los ejes: *Enfoques teóricos y epistemológicos. Los principales debates. Historia de la disciplina y Procedimientos de producción del conocimiento propios de la disciplina de la formación disciplinar específica* están incluidos en los otros núcleos temáticos, dando

lugar así a una vinculación en un amplio encuadre, sin embargo restringe la posibilidad de incluir un espacio curricular propio para estas temáticas. Nuevamente este marco de trabajo deja librado a las decisiones institucionales y curriculares la posibilidad de un tiempo y un espacio propio para el tratamiento de las cuestiones metateóricas.

Mientras el campo de formación general procura construir una mirada integral que abarca el abordaje sociohistórico, político y cultural de la realidad de América Latina y Argentina, lo epistemológico lo articula con la Filosofía y la Ética e incluye un eje que apunta a la formación estética expresiva con contenidos de lengua, comunicación, tecnología educativa e idiomas, posibilitando aperturas hacia otras disciplinas que pueden articularse con los contenidos metateóricos.

En síntesis, a partir de la recuperación de la democracia, las leyes que regulan la formación docente en las universidades y las normativas derivadas se orientan a resolver los problemas de fragmentación y desigualdad que afectaban al sistema educativo. Así, procuran construir un sistema integrado de educación superior en tanto se trabaja y se logran acuerdos comunes entre los representantes de los institutos de formación docente y las universidades que quedan plasmados en la resolución que establece los LCN (Res. CFE N° 24/07) con el mismo alcance para las propuestas formativas ofrecidas por los dos ámbitos de formación de nuestro país, que pertenecen a jurisdicciones diferentes, con mandatos fundacionales y lógicas distintas. En 2010 se incorporan las propuestas de formación docente al artículo 43, lo que genera una nueva condición que interpela a las universidades. Este nuevo escenario constituye una novedad que podría ser considerada con potencial transformador e igualitario en el campo de la formación docente en todo el territorio nacional. Sin embargo, se plantea una controversia con la autonomía universitaria en

tanto la norma emana del Consejo Federal de Educación conformada, entre otros, por representantes de las universidades pero sin alcance jurídico específico sobre las universidades.

Los LCN para la formación docente poseen, tal como se mencionó anteriormente, un párrafo especial para las universidades en el cual señalan la necesidad de diferenciar entre Licenciaturas y Profesorados lo que implica ajustar sus propuestas en el campo de la formación docente. Deben constituir una propuesta curricular específica que implique una sólida articulación con el sistema educativo y no un anexo de asignaturas de corte pedagógico y didáctico. A partir de esta norma las universidades trabajan, por áreas disciplinares, en una propuesta de estándares para la acreditación de las carreras de Profesorado Universitario, conformándose así el marco normativo regulatorio de los nuevos planes de formación docente en el ámbito universitario.

Este marco normativo de las universidades posiciona a las prácticas docentes en una trama compleja y multidimensional que requiere de la reflexión y comprensión de diversas dimensiones: las relativas a cada campo específico de conocimiento que es objeto de enseñanza, las dimensiones sociales, históricas, políticas, culturales, filosóficas, epistemológicas, subjetivas, pedagógicas, didácticas y metodológicas.

En los núcleos temáticos comunes a todos los Profesorados los contenidos metateóricos se presentan de un modo aislado, sin propuestas de articulación con los otros bloques temáticos. Si bien constituyen un marco de trabajo que posibilita su incorporación, su adecuado abordaje queda librado a las decisiones institucionales y curriculares específicas y fundamentalmente a las prácticas de los equipos docentes a cargo cuyos trayectos de formación son fundantes en las posibilidades reales de que se inserten las problemáticas metateóricas en la enseñanza de las ciencias.

En cuanto a los contenidos curriculares específicos de los Profesorados de Química y Biología, las problemáticas metateóricas están incluidas en los otros núcleos temáticos, lo que genera una condición favorable que permite atravesar los distintos espacios curriculares pero produce una tensión al soslayar la determinación de un espacio y un tiempo propio y específico para su abordaje. Por último, en el campo de formación general lo epistemológico se integra a un eje que abre puertas hacia un amplio abanico de disciplinas tecnológicas y humanísticas que pueden resultar sumamente enriquecedoras, pero que implican necesariamente una formación docente específica.

### *3.2.1.2. Plan de estudios del Profesorado de Química en la UNL*

En este apartado se detalla el Profesorado de Química de la UNL, que posee una única resolución de aprobación, ya que la carrera se crea en el año 2003 a partir de la aprobación de este plan y no sufre modificaciones.

Se trata de una carrera compartida entre la Facultad de Ingeniería Química y la Facultad de Humanidades y Ciencias, elaborada en articulación con el Ciclo Inicial Común en Ciencias Básicas relacionado con carreras de la familia de la Química y consensuado con las Universidades Nacionales de Córdoba y San Luis.

Entre sus considerandos se destaca el señalamiento a la diferenciación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Cuadro N° 5, pág. 159). Coll propone (1987) que la discusión acerca de los contenidos se efectúe teniendo en cuenta cómo son las personas que aprenden, los modos en los que aprenden y las estrategias que se instrumentan para favorecer ese aprendizaje. Este posicionamiento se recoge en las normativas que se enmarcan en la Ley Federal de Educación. Sorprende encontrar

esta diferenciación en un plan elaborado en el año 2003 debido a que en ese momento histórico esta distinción entre contenidos estaba fuertemente cuestionada en tanto supone un planteo instrumental, ligado a lógicas de eficacia y eficiencia.

El plan señala además la necesidad de articular las asignaturas en forma horizontal y vertical y la utilización de criterios éticos y humanísticos. En cuanto al perfil del egresado del Profesorado en Química se espera un graduado universitario con una sólida formación en química y en ciencias básicas como Física, Matemática y Biología,

“con una adecuada formación pedagógica que le permita desempeñarse en distintos niveles de la enseñanza, con capacidad de seleccionar estrategias de enseñanza–aprendizaje que propicien el trabajo individual y grupal, la autorregulación del aprendizaje y la resolución crítica de problemas, con compromiso ético y sensibilidad social”. (Res. N° 201/2003)

La formación correspondiente al campo didáctico pedagógico queda a cargo de la Facultad de Humanidades y Ciencias, mientras que la formación disciplinar queda a cargo de la Facultad de Ingeniería Química, sede de esta carrera es decir, se presenta como una formación fragmentada desde sus inicios obstaculizando la transversalidad de la enseñanza de aspectos metateóricos y la incorporación de su problematización a lo largo de la carrera.

Se encuentran indicios de contenidos metateóricos en los objetivos del denominado Ciclo Inicial Común en Ciencias Básicas, al referirse al desarrollo de la capacidad de análisis, juicio crítico, independencia de criterio y espíritu de investigación. Se destaca la propuesta de proporcionar al estudiantado las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la adquisición, generación y comunicación del conocimiento. Señala también la necesidad de “propiciar la aplicación del método científico” y de estimular el desarrollo en el estudiante de las destrezas y habilidades

primordiales de naturaleza instrumental, necesarias para la recolección, procesamiento, registro, comunicación y archivo de información relevante y del producto de la investigación, como así también los criterios que le permiten el abordaje y la resolución de situaciones problemáticas. El abordaje y la concepción de ciencias que subyace es positivista y no se abre a cuestionamientos a este posicionamiento o a nuevos planteos. Se refiere sin miramientos a una postura aplicacionista y unívoca del método científico.

Asimismo, indica que es preciso de desarrollar y estimular aptitudes profesionales con énfasis en los aspectos éticos y humanísticos y de alcanzar una formación teórica-epistemológica aplicable a la investigación educativa en Química.

En el área de Formación Docente se destaca la presencia de la asignatura Filosofía con 60 horas, con contenidos que incluyen la problemática del conocimiento desde la antigüedad hasta la actualidad, dando cuenta de los principales representantes de cada época, creando condiciones favorables para la inserción posterior de los contenidos epistemológicos. En el área de Formación Disciplinar se incluye Historia de la Ciencia y de la Técnica con 90 horas que incorpora las siguientes temáticas: Ciencia y sociedad. El conocimiento científico desde una perspectiva epistemológica. La revolución científica del siglo, XVII. Revolución industrial. Ciencia, técnica y tecnología y su impacto en la economía. El conocimiento científico-tecnológico, la industria y su impacto social.

En síntesis, se evidencia que la elaboración de este Plan queda más cercana al modelo que emana de los lineamientos de la Ley Federal de Educación y no llega a apropiarse aún de los cambios que se estaban gestando hacia la promulgación de la Ley Nacional de Educación, así se encuentran referencias a la diferenciación de contenidos que

emanan de la Ley Federal y fueran fuertemente cuestionados. También aluden a la singularidad de dos procesos sumamente complejos que escapan a cualquier linealidad: los procesos de enseñanza y aprendizaje y las prácticas científicas y sus métodos. Si bien este plan propone dos asignaturas que abonan favorablemente el territorio formativo para la enseñanza de las ciencias, la división de campos formativos en dos unidades académicas diferentes genera condiciones que no promueven la incorporación de la problemática metateórica entramada en el proyecto formativo.

### *3.2.1.3. Planes de estudios del Profesorado de Biología en la UNL*

En este apartado el análisis del Profesorado de Biología de la UNL conlleva la búsqueda de antecedentes que se retrotraen al año 1953. En el período bajo estudio, el plan vigente en el año 1984 era el del año 1975, modificada su titulación y duración en 1980. En el marco de una transformación curricular integral de la universidad en 1991 se cambia el plan, que vuelve a modificarse en los años 2001, 2002, 2004 y 2008. Por ende, el análisis comienza con el primer cambio de plan producido en el período democrático.

El Plan Res. CS N° 77/91 posee una mirada integradora sobre la universidad destacando la necesidad de interrelacionar para superar la desvinculación académica, de priorizar la formación frente a la tendencia a un profesionalismo instrumentalista, de canalizar las inquietudes de los estudiantes de las diversas facultades hacia la docencia y de encarar desde la universidad el perfeccionamiento y actualización de sus docentes.

Este plan contempla aspectos que se consideran un avance metodológico y pedagógico importante: estructuración sobre la base de dos ejes: formación científica en la especialidad y formación científica educativa, incorpora talleres obligatorios e interdisciplinarios, y evaluación del currículum. La concepción a partir de la cual se formula la propuesta permite advertir la desarticulación del sistema educativo y la necesidad de promover la formación de ciudadanos universitarios como miembros de una sociedad democrática.

Entre sus objetivos resulta clara la presencia de aspectos epistemológicos, hace referencia a que los egresados sepan emplear la metodología adecuada en el campo científico de su especialidad para producir conocimientos que pueden aplicarse y prestar servicios a la comunidad, que sean capaces de utilizar la observación y el espíritu crítico para interpretar la realidad en la que actúan y tengan la posibilidad de ser agentes que contribuyan con responsabilidad, conocimiento y espíritu de cooperación a orientar a los grupos humanos con los que trabajen a lograr las metas educativas que se propongan.

Los espacios curriculares con contenidos metateóricos son Filosofía con 60 horas en primer año, cuya propuesta incluye la problemática del conocimiento desde la antigüedad hasta el siglo XX, dando cuenta de los principales representantes de cada época y Epistemología en cuarto año con 60 horas, a la describe como obligada para la especialización científica actual incorporando el conocimiento y comprensión de las raíces y evolución del pensamiento científico, para interpretar las interrelaciones profundas de los hechos científicos, con una visión globalizadora y en un contexto histórico, no se consignan contenidos mínimos.

En el año 2001 se aprueba un nuevo plan de estudios, A través de la Res. CS N°156/01 y al año siguiente se explicita su organización por ciclos, indicando correlatividades de las asignaturas y la carga horaria cuatrimestral en la Res. CS N°137/02. Esta transformación curricular procura responder a través de los nuevos desafíos curriculares a desarrollar la capacidad para relacionar el conocimiento con su aplicación, el saber con el hacer, así como también hacer más permeables y flexibles las estructuras académicas disciplinarias y profesionales reconociendo la importancia de los abordajes interdisciplinarios para encarar propuestas originales en la solución de problemas. Por otro lado, se destaca la incorporación de valores trascendentes tales como libertad, derechos humanos, responsabilidad social, ética y solidaridad (Cuadro N° 5, pág. 159).

En cuanto a las referencias metateóricas, en los objetivos de formación de los egresados se busca desarrollar un espíritu crítico y la creatividad necesaria que les permita interpretar la realidad en la que actúen, comprender los constantes cambios que suceden en su entorno y resolver los problemas que la realidad educativa y científica les plantee. Además, se espera que el alumno logre competencias para la reflexión metateórica acerca de la organización y estructura de las ciencias biológicas y de los aspectos relativos tanto a la justificación como al desarrollo de las teorías biológicas y para la planificación y el desarrollo de distintos tipos de diseños de investigación.

Los espacios curriculares con contenidos metateóricos se encuentran Antropología cultural, porque se considera por un lado que las medidas inherentes a la conservación de los recursos naturales deben planificarse y ejecutarse teniendo en cuenta no solo criterios ecológicos sino también sociales, tales como la adquisición de un compromiso como agente sanitario y el desarrollo de un rol activo como educador

ambiental. Por otro lado, se señala que la incorporación de esta materia tiene como fin analizar los procesos de producción de conocimientos científicos con criterios epistemológicos. Cabe aclarar que en los contenidos propuestos para esta asignatura no resulta clara la derivación hacia estas metas.

Los otros espacios que contienen contenidos metateóricos son Metodología de la Investigación, Ética y Ambiente, Epistemología y Filosofía, la primera obligatoria, las restantes optativas, diferencia primordial con el plan anterior en relación con el objeto de estudio de esta tesis (Cuadro N° 5, pág. 159).

Metodología de la Investigación procura desarrollar la metodología de la investigación científica a través del ejercicio en el planteo de problemas, formulación y contrastación de hipótesis. Se pretende abordar el análisis del proceso de investigación a partir de la discusión de los conocimientos sobre sus características y promover una reflexión metodológica sobre sus productos y condiciones de realización. De este modo se promueve entre el estudiantado la discusión sobre el valor de las técnicas en el trabajo científico y se busca complementar su formación filosófica y epistemológica. El estudio de este campo disciplinar posibilita:

“el análisis de cada uno de los procedimientos que se aplican en las distintas etapas del trabajo de investigación y el reconocimiento de los contextos en que se detectan y seleccionan los problemas, las hipótesis y las técnicas incluidas en los diferentes diseños metodológicos”. (Res. CS N°137/02)

Sus contenidos de corte netamente tradicional refieren a: la ciencia como actividad metódica, enfoques locales y globales de la puesta a prueba, inducción, la confirmación y su relevancia para una teoría de la puesta a prueba empírica, método hipotético–deductivo, la corroboración popperiana: analogías y diferencias con el

enfoque inductivista, la experimentación y su utilización en la aceptación y rechazo de teorías, el proceso de investigación, problema, definición y selección del marco teórico, generación y formulación de hipótesis, hipótesis fundamentales y derivadas, auxiliares y ad-hoc, proyectos y programas de investigación: su estructura y elaboración, análisis de diversos desafíos metodológicos, criterios de evaluación, información científica, fuentes.

En Ética y ambiente se pretende introducir al futuro Profesor en Biología en reflexiones y debates vinculados con la problemática ambiental para que sea capaz de tomar una postura responsable y coherente frente a la misma. Así, mediante esta asignatura se pretende contribuir al desarrollo de una position no antropocéntrica frente a la biodiversidad, a través del análisis y discusión crítica de casos relevantes en cuestiones de bioética que permitan la toma de conciencia focalizándose en la formación de profesionales comprometidos con la integración del hombre con la naturaleza mediante el use sostenible de los recursos naturales.

Filosofía se propone favorecer la lectura e interpretación de textos centrales en relación con un conjunto de problemáticas escogidas, estimulando la reflexión crítica sobre ellos. Sus contenidos mínimos aluden a la teoría del conocimiento desde la antigüedad hasta el siglo XX, sin olvidar la Modernidad y la Ilustración.

Epistemología posee 4 horas pero no se explicitan sus contenidos mínimos en ninguna de las dos versiones ni en la de 2001 ni en la de 2002 (Cuadro N° 5, pág. 159).

La Res. CS N° 258/04 produce un nuevo cambio que solo afecta a las didácticas. Se desdobra Didáctica con orientación en biología en dos: Didáctica general y Didáctica de la biología. La Res. CS N° 84/08 reajusta cargas horarias e incorpora nuevas

asignaturas sin modificar de modo alguno las cuestiones metateóricas. Este último plan fue objeto de evaluación y acreditación frente a la CONEAU. En su devolución esta entidad objeta la insuficiente formación epistemológica y metodológica, se decide entonces que Epistemología sea obligatoria pero con disminución de carga horaria: 3 horas en lugar de 4.

En síntesis, estos planes de estudios implican una propuesta que promueve la incorporación de contenidos metateóricos, da cuenta de la desarticulación y fragmentación del sistema formador y ofrece espacios y tiempos para la formación integral del estudiantado, incorporando la problematización de la construcción de ciudadanía. En cuanto a los contenidos metateóricos presentan puntos favorables: propone cinco espacios, pero solo algunos son obligatorios. En esta obligatoriedad existen marchas y contramarchas: en uno de los planes Epistemología es obligatoria, luego pasa a optativa y luego ante exigencias externas vuelve a ser obligatoria. Esta situación abre a interrogantes respecto al sentido que se otorga a los contenidos metateóricos en la formación docente, muestra una falta de claridad en el planteo, en tanto la misma puede ser prescindible. La propuesta de los restantes cuatro espacios que poseen contenidos metateóricos es adecuada pero tradicional en sus planteos y solamente dos de ellos son obligatorios.

#### *3.2.1.4. Planes de estudios del Profesorado de Química en la UNR*

En este apartado en el que se analiza el Profesorado de Química de la UNR se parte de su creación en el período democrático, en el año 1987. El mismo presenta ajustes al año siguiente, en 2002, en 2008 y en 2018. Es factible el análisis de los últimos cuatro planes. No se ha podido acceder al plan de 1987, fue solicitado a las dependencias de la Universidad correspondientes pero no se ha recibido respuesta.

El plan del año 1998 se funda en la necesidad de adecuarse a los Contenidos Básicos Comunes (CBC) y a los Contenidos Curriculares Básicos (CCB) del Campo de la Formación de Orientación para la Formación Docente aprobados por el Consejo Federal de Cultura y Educación. En este momento histórico no estaban los Profesorados universitarios incluidos en la normativa federal que regula el funcionamiento de la formación docente en las veinticuatro jurisdicciones y, motivo por el cual y en razón de su autonomía la universidad podría haber ignorado estos marcos normativos. Sin embargo y posiblemente en busca de articular el sistema formador y con espíritu federal, se adecua a estos lineamientos curriculares.

Se reconoce la dimensión epistemológica como constitutiva de la enseñanza y como un proceso complejo en el que intervienen otros aspectos tales como los éticos y sociales. En el perfil del egresado se reconoce la apropiación crítica de los fundamentos y conocimientos necesarios para el desarrollo de la práctica docente y el trabajo con equipos interdisciplinarios. Se encuentran tres espacios curriculares en el campo de la Formación Disciplinar, con 4 horas semanales cada uno, que implican contenidos metateóricos: Evolución del Pensamiento Científico, Bioética y Derechos Humanos y Epistemología y Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica.

En Evolución del Pensamiento Científico se plantea las relaciones entre la ciencia y la sociedad a partir de las distintas conceptualizaciones del Estado y del orden socio-político. Se propone la génesis de un nuevo pensamiento científico y sus repercusiones.

Bioética y Derechos Humanos constituye una propuesta interesante e innovadora ya que, por un lado, recoge lineamientos que consideran al trabajo en relación con fundamentos histórico-filosóficos de los Derechos Humanos y por otro señala los

aportes de las ciencias en la Educación para la Paz, otorgando una focalización clara y precisa en la enseñanza de las ciencias.

Por último, Epistemología y Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica parte del reconocimiento de los supuestos filosóficos subyacentes a la investigación científica. Propone un enfoque clásico de las ciencias ya que da lugar a los métodos inductivo e hipotético deductivo y a cuestiones metodológicas de primero, segundo y tercer orden. Incorpora alguna apertura al referirse al pluralismo metodológico y a la complejidad de las ciencias.

En el año 2002 se producen transformaciones sobre el plan que tienen consecuencias directas sobre la propuesta de formación metateórica: la desaparición del espacio Epistemología y Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica y la incorporación dentro del campo de la Formación Especializada de un Seminario de Historia de la Ciencia. A su vez, en este mismo campo de formación se sostiene Evolución del pensamiento científico con la misma carga horaria, 4 horas, pero agregando los contenidos de Bioética y Derechos Humanos.

Por su parte, el Seminario de Historia de la Ciencia, con 4 horas, propone la delimitación de campos entre la Filosofía e Historia de la ciencia y luego una sucinta historia de la Química desde sus orígenes a la actualidad.

En el año 2008 se realiza un nuevo cambio de plan de estudios que responde a la necesidad de enmarcarse en una nueva estructura organizacional académica, aprobada en el año 2004, que propone instancias institucionalizadas responsables del diseño, implementación y seguimiento de los planes de estudios y su revisión periódica. Esta norma del 2004 promueve, además, jerarquizar una sólida formación

disciplinar e incorpora espacios curriculares abiertos que permitan lograr un plan flexible y adaptable a la producción de conocimientos, así como a los cambios sociales del presente. La organización matricial para el funcionamiento de las Escuelas Universitarias de Bioquímica, Farmacia, Química y Biotecnología y los Departamentos disciplinares de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas abre la posibilidad de construir herramientas de gestión en el campo curricular, articuladas y flexibles, este plan se inscribe en ella. El Plan aprobado en 2018 plantea cambios en materias electivas y en las residencias docentes que no afectan a las cuestiones epistemológicas, objeto de estudio de la presente tesis. Por ende, ambos planes —2008 y 2018— se analizan conjuntamente.

Entre las finalidades que presentan estos planes se destacan las siguientes: entender al ser humano como sujeto social en el que se reconoce la vida y sus derechos humanos como valores supremos, los que deben ser resguardados y defendidos desde el ejercicio de la profesión y concebir a la educación como una práctica social con fuerte compromiso ético y político en la construcción de ciudadanía (Cuadro N° 5, pág. 159).

Por otro lado, se sostiene “la formación profesional en educación con compromisos éticos con la educación en tanto Derecho Humano fundamental y con la Educación Pública, en tanto derecho social de ciudadanía” (Res. CD N° 418).

Además, se promueve “una formación integral y permanente en los aspectos científicos, disciplinares y pedagógicos en el área de Química” (Res. CD N° 418) que valore el trabajo cooperativo y en equipos interdisciplinarios.

Entre sus fundamentos señala a los futuros profesionales como protagonistas activos de la alfabetización científica capaces de abordar la Química con un enfoque multidisciplinar, atendiendo a las implicancias éticas y sociales de los fenómenos químicos que enseña, relacionando e integrando ciencia, tecnología y sociedad.

El texto de la normativa manifiesta “un fuerte compromiso con la formación de ciudadanos responsables” (Res. CD N° 418) en cuanto a nuevas tecnologías y con un conocimiento crítico de las ciencias en relación con la sociedad, como así también preparados para intervenir con responsabilidad en las cuestiones tecnocientíficas promoviendo una mayor participación pública en el ejercicio de la democracia.

Se espera que la formación disciplinar y pedagógico–didáctica recibida le posibilite:

“generar espacios de reflexión crítica con los estudiantes sobre los impactos de las ciencias y la tecnología en lo social; integrar equipos multidisciplinarios de investigación que le permitan estar en contacto permanente con los últimos avances en el campo de la investigación científica y didáctica”. (Res. CD N° 418)

En cuanto a los espacios curriculares relacionados con los aspectos metateóricos se presentan claramente dos: Epistemología y Metodología de la Investigación I y II en segundo año, ambas cuatrimestrales, con una carga horaria de 30 horas cada una de ellas, incluidas en lo que se denomina Eje de Formación Disciplinar que pretenden la valoración y la comprensión de la relación dinámica entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, a los efectos de que el estudiantado alcance una visión dinámica de las ciencias que muestre el carácter no acabado y en permanente construcción.

Epistemología y Metodología de la Investigación I y II continúa con la propuesta de los planes anteriores: un enfoque clásico de la ciencia y parte del reconocimiento de

los supuestos filosóficos subyacentes a la investigación científica. Enuncia los métodos inductivo e hipotético deductivo, a cuestiones metodológicas de primero, segundo y tercer orden, a la complejidad de la ciencia y al pluralismo metodológico. Incorpora la reflexión ética acerca de la ciencia y las relaciones entre ciencia, tecnología, cultura y sociedad (Cuadro N° 5, pág. 159).

Con relación al Seminario de Historia de la Ciencia, propone la delimitación de campos entre la Filosofía e Historia de la ciencia y luego una sucinta historia de la Química desde sus orígenes hasta el siglo XX, sosteniendo la propuesta del plan anterior.

En síntesis, las distintas versiones de los planes de Profesorado en Química de la UNR presentan marchas y contramarchas con respecto a la incorporación de los contenidos metateóricos. Su creación se produce dentro del período democrático (1987) y al año siguiente se enmarcan en los CBC y en los CCB aprobados por el Consejo Federal de Educación, aunque no sea su órgano de competencia. La búsqueda de articulación e integración del sistema formador puede ser una respuesta a esta decisión aunque no esté expresada en la normativa.

Explícitamente la normativa reconoce la importancia de la dimensión epistemológica en la formación de los futuros docentes y la entrama con aspectos sociales y éticos. Se va produciendo un movimiento que distribuye de manera diferente los contenidos de las materias metateóricas en las distintas versiones del plan. El enfoque de Epistemología y Metodología de la Investigación plantea, desde sus inicios un enfoque tradicional, ligado a los aspectos lógicos de las corrientes anglosajonas y así se mantiene hasta la última versión del plan. Sin embargo, en la primera versión del plan se destaca la incorporación de un espacio con contenidos de la bioética con un planteo

innovador que asume la alfabetización científica en el marco de la educación para la paz de las naciones en concordancia con la formación de ciudadanía. En las últimas versiones se produce un cambio en el que se desdibujan los planteos anteriores: se incluyen los contenidos éticos y sociales como un último agregado en las materias de Epistemología y Metodología de la Investigación y se inaugura una Historia de la Ciencia. Se producen vaivenes, marchas y contramarchas en esta área de conocimiento que pueden visualizarse como movimientos desde propuestas diferentes a las analizadas en el resto de los planes de las universidades, muy innovadoras en un principio. Sin embargo, en sus versiones posteriores finaliza en una propuesta tradicional. Lo que se destaca en la lectura de los últimos planes son las relaciones que propone entre los espacios pedagógicos didácticos y la formación y actualización constante de equipos interdisciplinarios de investigación. Constituye una meta claramente delimitada aunque no explicita ni tiempos, ni espacios, ni modalidades para su implementación.

### 3.2.2. Planes de estudios de las carreras de Profesorado en provincia de Santa Fe en el marco de la Ley Federal de Educación

En este apartado se describen y analizan la Ley Federal de Educación N° 24195, las normativas que derivan de ella para la formación docente: Res. N°36/94 CFCyE Serie A N° 9 Red Federal de Formación Docente Continua, Res. N°52/96 CFCyE Serie A N° 11 Bases para la Organización de la Formación Docente, Res. N°53/96 CFCyE Contenidos Básicos Comunes Formación General y Especializada, Res. N°63/97 CFCyE Documento Serie A N° 14 Transformación Gradual y Progresiva de la Formación Docente Continua y la Res. N° 75/98 Contenidos Básicos Comunes de la Formación Orientada para EGB 3 y Nivel Polimodal y los planes de estudios de la provincia de Santa Fe enmarcados en esta Ley: Res. N° 696/01 Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación.

#### 3.2.2.1. *Antecedentes: marco normativo de la Ley Federal*

El marco normativo de los planes de estudios de la provincia de Santa Fe en los años 90 se describe en este apartado y se procura con su análisis reconstruir el escenario en el que se elaboran los planes de estudios correspondientes.

A partir de la Ley de Transferencia de Servicios Educativos y de la Ley Federal de Educación en los '90 se producen cambios drásticos tales como la extensión a 10 años de la obligatoriedad de la enseñanza y el cambio en la estructura educativa, rompiendo con la clásica división entre niveles primario y secundario, lo que conlleva a rever los planes de formación docente en su totalidad. Además, supone la incorporación de mecanismos inéditos y controversiales de regulación a través del Sistema de Evaluación de la Calidad y la acreditación de las instituciones de formación docente. Por primera vez en la historia argentina los Institutos de Formación Docente son sometidos a instancias de evaluación de la calidad educativa. Los interrogantes

respecto de las diferencias en los puntos de partida y en las condiciones materiales y simbólicas de estas instituciones a lo ancho y a lo largo del país suscitan grandes debates y malestares institucionales y gremiales. Este es el escenario en el cual los distintos ámbitos institucionales docentes discuten en cuanto a los saberes, las prácticas, las experiencias de formación que debían transitar los docentes. Como resultado de estos procesos surgen sucesivos acuerdos planteados en el Consejo Federal de Cultura y Educación y en el Estatuto del Docente.

La Ley Federal fija los objetivos de la formación docente y establece que el gobierno y la organización de la educación superior no universitaria corresponden a las provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se tiende a ampliar gradualmente el margen de autonomía de gestión de las instituciones respectivas, dentro de los lineamientos de la política educativa jurisdiccional y federal. La formación de docentes para los distintos niveles de la enseñanza no universitaria debe realizarse en instituciones de formación reconocidas, que integren la Red Federal de Formación Docente Continua, o en universidades que ofrezcan carreras con esa finalidad. Determina que las cuatro instancias de la formación docente continua son: la “formación de grado” (formación inicial), el perfeccionamiento docente en actividad, la capacitación de graduados docentes para nuevos roles profesionales y la capacitación pedagógica de graduados no docentes.

En relación con el objeto de estudio de esta tesis, se pone la mirada principalmente en la formación inicial. El perfil docente se define en torno a las competencias del docente que requiere la implementación de los cambios que ha generado el proceso de reforma: dominar los contenidos básicos comunes y ser capaz de contextualizarlos en su tarea docente, estar en condiciones de fundamentar teóricamente sus prácticas

de enseñanza, tener condiciones personales y la formación ética y técnica requerida para establecer relaciones institucionales y personales positivas, entre otras.

En el sistema formador coexisten diferentes tipos de instituciones: Escuelas Normales Superiores, Institutos de Enseñanza Superior, Institutos Provinciales de Formación Docente, Institutos Terciarios de Formación Docente y Técnica y Universidades. Estas instituciones pueden ofertar todas las opciones formativas para el desempeño en educación inicial, para EGB 1 y 2, y para EGB 3 y Polimodal.

En cuanto al currículo de formación inicial, esta Ley establece tres niveles de concreción curricular: nacional, jurisdiccional e institucional. En todos los casos, los contenidos básicos comunes para la formación docente constituyen el marco de dicha concreción. Estos contenidos están organizados en tres “campos”:

- el de la formación general, común a todos los estudios de formación docente de grado, destinado a conocer, investigar, analizar y comprender la realidad educativa en sus múltiples dimensiones,
- el de la formación especializada, para niveles y regímenes especiales, centrado en uno de ellos y destinado a sustentar el desempeño de la actividad docente adecuada a los requerimientos específicos de cada uno y
- el de la formación de orientación, que comprende la formación y/o profundización centrada en ciclos, áreas y/o disciplinas curriculares y/o sus posibles combinaciones.

La formación docente y las instituciones formadores se reorganizaron a través de los acuerdos que se discutían y aprobaban en el Consejo Federal de Cultura y Educación. Así, la Serie A N° 9, que luego se completa con la Serie A N° 14, avanzan en la

construcción de un acuerdo interprovincial que organice y ponga en funcionamiento la Red Federal de Formación Docente Continua, así como también acuerde un marco de decisiones mínimas para establecer los CBC de la formación docente continua. En este marco estas normativas establecen una serie de criterios y parámetros para la acreditación y la evaluación periódica de los establecimientos en la Red Federal (la calidad educativa, titulación de los docentes, producción científica y académica de los docentes, entre otros). Este proceso fue muy controversial ya que trajo aparejado el cierre de algunas instituciones que no contaban con las condiciones económicas y simbólicas para cumplir con los parámetros estipulados y, sin embargo, en sus territorios posibilitaban la promoción social y educativa de la juventud. Asimismo, los gremios docentes, círculos académicos y en las mismas instituciones formadoras denunciaron el hecho de que se colocó a los docentes como el problema y solución del sistema educativo sin impulsar políticas que mejoraran sus condiciones laborales (Davini y Birgin, 1998).

La Serie A N° 11 sienta las bases para la organización de la formación docente, para el caso de los docentes del Tercer Ciclo de la EGB y para la educación polimodal propone una formación disciplinar que asegure idoneidad para la enseñanza de los CBC del Tercer Ciclo de la EGB y la educación polimodal y de los Contenidos Básicos Orientados (CBO) de la educación polimodal. Además, posibilita la articulación con los estudios de grado de las universidades; para lo cual, establece que el sistema universitario promueva las medidas necesarias para que dicha articulación se concrete.

La formación de estos docentes debe garantizar que sus egresados estén capacitados para enseñar los contenidos correspondientes a las disciplinas, talleres, asignaturas, áreas o cualquier otro tipo de espacio curricular de los diseños curriculares

correspondientes. En cuanto a la distribución de las horas reloj se propone fortalecer el campo de la formación orientada hasta alcanzar un mínimo del 60% de las horas reloj y que los campos de la formación general y la formación especializada alcancen un mínimo del 30 % de las horas reloj.

Estas normativas que construyen un nuevo marco para el sistema formador de docentes del país, si bien son inéditas en la historia del sistema educativo argentino también son muy controvertidas en cuanto exigen sin otorgar políticas públicas que generen las condiciones necesarias para lograr la calidad educativa.

Con referencia a los contenidos de la formación docente, se aprueban en el Consejo Federal los Contenidos Básicos Comunes de la Formación General y Especializada (Res. N° 53/96) y los Contenidos Básicos Comunes de la Formación Orientada para EGB 3 y Nivel Polimodal (Res. N° 75/98) sobre los cuales las jurisdicciones debían elaborar sus propios diseños curriculares para todos los niveles, incluida la formación docente así como también los institutos sus Proyectos Educativos Institucionales. Los CBC para la formación docente se organizaron en tres campos de formación general:

- común a todos los estudios de formación docente de grado, centrada en los fundamentos de la profesión docente,
- especializada según los niveles y relacionada con el sujeto-alumno del nivel en el que se desempeñarán los docentes y
- orientada: centrada en áreas disciplinares.

Los CBC del Campo de la Formación General se organizan en seis bloques, cuatro de los cuales refieren a contenidos relativos a cuerpos teóricos disciplinarios, multi o interdisciplinarios y dos a los llamados contenidos procedimentales y actitudinales.

Esta distinción entre tipos de contenidos también se sostiene en los CBC de la Formación Orientada y ha sido muy cuestionada, no solo por el esquema clasificatorio utilizado, sino también porque vuelve a instalar la posibilidad de desarrollo de contenidos procedimentales y actitudinales sin referencia a contenidos conceptuales específicos asociados a los mismos. De este modo, si bien en los contenidos procedimentales se refiere a las relaciones teoría-práctica, al no quedar explícito su nexo con los contenidos conceptuales de diferentes bloques, se corre el riesgo de que tales relaciones devengan en el viejo carácter aplicacionista asignado a las prácticas respecto de la teoría (Edelstein, Salit y Andrade, 2002). Tal como se ha mencionado, este posicionamiento debería ser superado hacia concepciones que sustenten relaciones de regulación entre teoría y práctica en el marco de la formación docente (Ferry, 1990).

En un primer acercamiento se destaca la necesidad de concebir integradamente los tres tipos de contenidos para configurar los cuerpos conceptuales a los fines de la enseñanza, integrando junto a la estructura sustantiva disciplinar, la incorporación de contenidos metateóricos: la historia de constitución de las disciplinas, sus modos de construir, justificar y validar los conocimientos que generan.

La Formación General de Fundamento en ciencias naturales establece los contenidos comunes a las cinco modalidades posibles de la Educación Polimodal a través de los cuales tienden a lograr una competencia científica básica que articule conceptos, metodologías de trabajo y actitudes relacionadas con la producción y la aplicación de conocimientos en este campo. A los fines de esta tesis se analiza esta propuesta conjuntamente con la Formación Orientada en Ciencias Naturales, que establece los contenidos para la orientación de la Educación Polimodal en Ciencias Naturales.

En los CBC, tanto de la Formación General como de la Orientada atinentes a las ciencias naturales y principalmente a aquellos contenidos que se refieren a cuestiones metateóricas, se destacan:

- El reconocimiento de las ciencias como actividad institucionalizada de producción de conocimientos y la necesidad de contar con una alfabetización científica para asumir una posición reflexiva y crítica frente a la información científica que se divulga, así como para ser un consumidor crítico.
- La presentación al estudiantado de las concepciones científicas actualizadas del mundo natural y de estrategias de trabajo centradas en la resolución de problemas a los efectos de aproximar al estudiantado al trabajo de investigación que realizan los científicos.
- El desarrollo de una formalización de los conceptos básicos que se lleva a cabo mediante el análisis de diferentes teorías y modelos y la expresión matemática de algunos fenómenos. Asimismo, se propone una reflexión sistemática sobre el proceso de producción de conocimientos a través del análisis de las estrategias de investigación llevadas a cabo en el proceso de aprendizaje escolar y de los vínculos entre las ciencias y las sociedades a los efectos de lograr una comprensión de los procesos de origen, continuidad y cambio de vida.
- La propuesta de los contenidos procedimentales que aluden al diseño y análisis de experimentos acerca de procesos biológicos, a la recuperación y análisis de información aportada por material de divulgación científica, material bibliográfico, videos, encuestas, entrevistas, referida a las temáticas de las ciencias naturales. La propuesta es trabajar estos contenidos en relación a cada uno de los ejes temáticos involucrados. Se plantea profundizar los procedimientos trabajados en el nivel anterior, incorporando de modo sistemático el análisis de los procedimientos que se emplean en la elaboración

de conocimientos escolares y se estimula la comparación con los procedimientos que se utilizan en el campo de la producción de las ciencias experimentales. Para ello se plantea trabajar en varias líneas:

- formulación de problemas y de explicaciones provisionales,
  - selección, recolección y registro organizado de la información,
  - interpretación de la información teniendo en cuenta los contextos históricos y las comparaciones entre las conclusiones parciales de las investigaciones escolares con modelos o teorías explicativas más amplios,
  - diseño, realización y evaluación de proyectos de investigación escolar.
- La promoción de actitudes que implican posicionamiento crítico, ético y constructivo en relación con investigaciones científicas escolares, respeto por el pensamiento ajeno y valoración del intercambio de ideas en la elaboración de conocimientos. Igualmente, se estimula la valoración de los espacios de investigación en el país que contribuyan al desarrollo del conocimiento científico en pos de mejorar la calidad de vida de la población y el desarrollo de una actitud crítica, ética y responsable para la intervención como ciudadanos participativos en situaciones referentes a la problemática ambiental. Por último, se incita a sostener una actitud crítica ante ideas impuestas por criterios autoritarios y ante cualquier forma de dogmatismo asociada con explicaciones científicas del mundo natural.
  - La enseñanza de contenidos conceptuales tales como:
    - herramientas requeridas para la mirada epistemológica y la contextualización histórico-social de los modelos y teorías de las ciencias naturales,
    - herramientas matemáticas que permiten expresar e interpretar cuantitativamente las relaciones existentes entre las variables

involucradas en los procesos o fenómenos que estudian las ciencias naturales. Utilización de nociones de matemática en los modelos de la física, de la biología y de la química,

- hipótesis biológicas y antropológicas actuales que dan cuenta del proceso de establecimiento de la especie humana, tomando conciencia de los riesgos de interpretar el desarrollo de las sociedades humanas sobre la base de explicaciones biologicistas,
- fundamentos epistemológicos de las ciencias naturales y los procedimientos necesarios para la realización de investigaciones escolares y de intervención comunitaria (técnicas, métodos, utilización de materiales),
- inclusión del estudio de los principales aspectos de la historia de las ciencias naturales y sus relaciones con la tecnología, aportando elementos que permitan apreciar la importancia de las condiciones socioculturales, tanto en lo que se refiere a la producción del conocimiento, como al impacto que este provoca en la sociedad a los efectos de presentar al conocimiento científico como un producto perfectible, provisorio y aproximativo,
- dimensión institucional del desarrollo científico que incluye el estudio de las instituciones en que se realiza la práctica científica, propia de diferentes momentos históricos y en particular la de la actualidad enfatizando la responsabilidad social de la actividad de los científicos.

Se considera que el escenario que configura estas normas, en este momento histórico, recoge adecuadamente los contenidos estipulados para el campo epistemológico y sus problemáticas. Si bien la diferenciación de contenidos pone en riesgo las relaciones entre teoría y práctica, lo que en el territorio de la formación docente es un punto

clave, los aspectos metateóricos que se proponen generan condiciones favorables para ser incluidos en los planes de estudios de los Profesorados de ciencias naturales en el marco de la enseñanza de las ciencias.

### *3.2.2.2. Planes de estudios del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la educación polimodal en Biología y en Física (Dec. N° 696/2001)*

Aquí se describen y analizan los planes de estudios de Biología y de Física emanados de la Ley Federal de Educación. Se aprueban a través de un mismo decreto ministerial en el año 2001.

El Profesorado de Biología comienza refiriéndose al conocimiento de los contenidos disciplinares que son materia de la enseñanza y allí alude al campo objeto de estudio propio de cada disciplina, de los conceptos, principios, hechos, hipótesis y teorías principales, de los principios teóricos y metodológicos que la organizan y de los problemas epistemológicos propios de la misma.

A su vez, justifica la enseñanza de las ciencias naturales y en particular de la Biología en criterios socioculturales, políticos económicos, éticos y epistemológicos. Estos criterios aluden a componentes metateóricos, tales como: presentar a la ciencia en sus nuevas conceptualizaciones, en toda su amplitud cultural; destacar la necesidad de posicionamientos éticos claros y legitimados frente a la bioingeniería. En cuanto al criterio epistemológico propiamente dicho se destacan los aportes sobre el conocimiento, su constitución, su evolución y validación.

En esta misma línea, se señala que, desde esta perspectiva, los futuros docentes de Biología reconocerán las características del conocimiento científico desde distintas escuelas epistemológicas, relacionando los principales hitos de la historia de las

ciencias naturales con sus correspondientes contextos socioculturales y los complejos vínculos existentes entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Los espacios curriculares en los que se incorporan estos contenidos son Filosofía, Taller de Integración areal, Didáctica específica de las Ciencias Naturales y de la Biología y Epistemología.

Filosofía se encuentra en tercer año con 3 horas cátedra y plantea una propuesta que articula en torno a dos planteos: la pregunta por el conocimiento y la pregunta por el hombre en tanto sujeto de la educación y de la cultura. Desde este punto de vista, la filosofía como espacio curricular apunta a “posibilitar para el futuro docente el ejercicio de la racionalidad, de la crítica y del pensamiento argumentativo” (Dec. N° 696/2001). Asimismo, a través del estudio del problema del conocimiento, de la fundamentación del conocimiento científico y de las teorías acerca de la verdad, se procura una mejor comprensión del pensamiento científico, de sus posibilidades y limitaciones, así como de los procesos de producción, circulación y apropiación del conocimiento. Esta materia presenta dos bloques de contenidos conceptuales que aluden al problema del conocimiento, uno referido al conocimiento en general y otro al conocimiento científico específico. Se complementan entre sí. Desde una postura clásica, se abren hacia los determinantes sociales del conocimiento y de los procesos de producción, circulación y apropiación: del conocimiento y los intereses involucrados. En consonancia con esta postura en los contenidos procedimentales y actitudinales se hace referencia al aprecio por la búsqueda de la verdad a través del rigor metodológico.

El denominado Taller de Integración areal, en tercer año, con 3 horas cátedra, se define de un modo muy amplio: “Se observarán los contenidos de las disciplinas

básicas, que respondan a la problemática del área de las Ciencias Naturales, en el diseño curricular jurisdiccional del 3er. Ciclo de la EGB, y las posibles formas metodológicas de aprendizaje. Será un espacio curricular abierto, flexible e integrador de disciplinas, cuyas producciones sirvan de evaluación permanente, procesual y formativa, con promoción no convencional” (Dec. N° 696/2001). Al hacer referencia a los contenidos de todas las disciplinas de un modo general, da lugar a lo metateórico, sin embargo, queda librado a la formación de los docentes que se encuentren a cargo de este Taller.

En cuanto a la Didáctica específica de las Ciencias Naturales y de la Biología, también se encuentra ubicada en el tercer año con 3 horas cátedra se plantea en sus contenidos básicos: la distribución social del contenido científico; ejemplos concretos sobre la producción del conocimiento científico; la ciencia y la creatividad y metodología científica. Si bien hay incorporación de contenidos metateóricos no resulta claro el planteo en su conjunto.

El espacio curricular Epistemología se ubica en el cuarto año de la carrera, con 3 horas cátedra, propone los conceptos básicos para el análisis de las disciplinas que conforman las ciencias naturales con vistas a:

“posibilitar en el futuro docente la reflexión sobre las características del conocimiento científico, las diferencias entre ciencias formales y fácticas y la interpretación que hacen las principales corrientes del pensamiento epistemológico acerca del proceso de construcción de los conocimientos científicos”. (Dec. N° 696/2001)

Sus contenidos básicos responden a una concepción clásica de las ciencias (Cuadro N° 5, pág. 159).

- Concepciones acerca de las ciencias. Características del conocimiento científico y el trabajo científico. Condiciones de producción y circulación del conocimiento científico.
- Características de las ciencias formales. La metodología de las ciencias fácticas. Diferencias entre las distintas ciencias fácticas. Extrapolación y reduccionismo.
- Introducción a la Teoría general de sistemas.
- Teorías: su estructura y Justificación. El método inductivo. El método hipotético deductivo. Alcances y limitaciones.
- Escuelas epistemológicas.

El plan del Profesorado de Física comienza señalando que en la formación del mismo se imparten conocimientos vinculados a la epistemología e historia de las ciencias, a los procedimientos y actitudes generales relacionados con el quehacer científico, y a las relaciones entre ciencia–tecnología–sociedad y ambiente.

En esta línea, se expresa que los contenidos de Física proporcionan y sustentan la idoneidad y la solidez teórico–metodológica y se desarrollan de modo tal de alcanzar el dominio de la disciplina y su conocimiento en profundidad. Las pautas centrales seguidas para la selección de los temas son dos: enfatizar constantemente las distintas síntesis que tuvieron lugar en la historia de la Física y resaltar el carácter empírico y, por lo tanto, necesariamente provisorio y aproximado de todas las leyes naturales. Esto apunta a desarrollar en el futuro docente “una actitud crítica que se considera fundamental a la hora de enseñar” (Dec. N° 696/2001) (Cuadro N° 5, pág. 159).

En cuanto al carácter fáctico de la Física como disciplina, señala la necesidad de trabajar sobre los aspectos metodológicos y experimentales. En ese marco, los

espacios curriculares que abordan el aprendizaje de los distintos campos teóricos de la física, deben contemplar la inclusión de actividades experimentales específicas que permitan trabajar diversas magnitudes físicas, reconocer procedimientos e instrumentos de medición, diseñar y ejecutar experimentos y aplicar técnicas de análisis y comunicación de resultados. Propone que los conceptos de medida e incerteza y los procedimientos y algoritmos para determinar errores en las mediciones se incorporen gradualmente a lo largo de los distintos espacios curriculares de manera solidaria con las actividades experimentales y los temas tratados.

Con referencia a los alcances de la formación, señala que, al finalizar su carrera, los futuros docentes de física deberán ser capaces de reconocer las distintas unificaciones que tuvieron lugar en la historia de la Física, relacionando fenómenos a través de las leyes fundamentales; analizar reflexivamente los principales modelos de la física y reconocer la base empírica de toda aproximación teórica, así como su provisoriedad en el marco de una ciencia que se modifica a través del tiempo; aplicar al análisis y/o resolución de diversos problemas concretos, los modelos, las teorías y las metodologías de las principales ramas de la física. Estas expectativas de logro suponen el tratamiento de temas específicos metateóricos.

Además, la formación orientada incluye también conocimientos de otras disciplinas del campo de las ciencias naturales: la Química, la Geología y la Biología, presentando un panorama general de cada una de ellas. Los contenidos seleccionados procuran que el futuro docente tenga una sólida formación en Física y un conocimiento general en las otras disciplinas, desde una conceptualización contemporánea, que le permita interpretar los fenómenos y procesos químicos, biológicos y geológicos en el marco de las principales teorías y modelos propuestas en estos campos y contrastar teorías, modelos o hipótesis alternativas frente a los distintos problemas que abordan las

ciencias naturales, reconociendo las discusiones y preguntas abiertas actualmente. Incluyen los elementos indispensables del álgebra, el análisis matemático y la estadística necesarios para abordar los conocimientos disciplinares de ciencias naturales, y especialmente de Física, con el nivel de formalismo adecuado.

Explícitamente, se señala que la inclusión de contenidos vinculados a la epistemología y a la historia de la física, así como los relacionados con las interacciones ciencia, tecnología, medio ambiente y sociedad, posibilitan “la contextualización de los contenidos científicos, el reconocimiento de los modos de producción de sus cuerpos teóricos y la valoración y análisis del impacto socio ambiental de los desarrollos científico–tecnológicos” (Dec. N° 696/2001). Así, al finalizar su formación, los futuros docentes podrán reconocer las características del conocimiento científico y las diferencias entre ciencias formales y fácticas, relacionar los principales hitos de la historia de las ciencias naturales con su correspondiente contexto social y cultural, analizar reflexiva y críticamente las relaciones existentes entre el conocimiento científico, el conocimiento tecnológico y la sociedad y anticipar posibles impactos de los avances científicos de este campo sobre la sociedad, región o comunidad.

Destaca que uno de los objetivos de la carrera es adquirir nociones sobre la historia de la ciencia y una formación epistemológica que permitan comprender los procesos de construcción del conocimiento científico, los problemas y situaciones que originaron el surgimiento y evolución de los principales cuerpos teóricos así como comprender las implicancias de las interacciones ciencia–tecnología–sociedad–ambiente (Cuadro N° 5, pág.159).

En cuanto a los espacios curriculares que incorporan contenidos metateóricos, se encuentra Filosofía, Talleres I y II y III, Didáctica específica, Epistemología e Historia de la Ciencia y Física, Tecnología, Sociedad y Ambiente.

Filosofía presenta un esquema idéntico al del Profesorado de Biología. Se encuentra en tercer año con 3 horas cátedra con una propuesta que articula en torno a dos planteos: la pregunta por el conocimiento y la pregunta por el hombre en tanto sujeto de la educación y de la cultura. Desde este punto de vista, y tal como se mencionó anteriormente, la filosofía como espacio curricular apunta a “posibilitar para el futuro docente el ejercicio de la racionalidad, de la crítica y del pensamiento argumentativo” (Dec. N° 696/2001). Asimismo, a través del estudio del problema del conocimiento, de la fundamentación del conocimiento científico y de las teorías acerca de la verdad, se procura una mejor comprensión del pensamiento científico, de sus posibilidades y limitaciones, así como de los procesos de producción, circulación y apropiación del conocimiento. Esta materia presenta dos bloques de contenidos conceptuales que aluden al problema del conocimiento, uno referido al conocimiento en general y otro al conocimiento científico específico. Se complementan entre sí. Desde una postura clásica se abren hacia los determinantes sociales del conocimiento y de los procesos de producción, circulación y apropiación: del conocimiento y los intereses involucrados. En consonancia con esta postura, en los contenidos procedimentales y actitudinales se hace referencia al aprecio por la búsqueda de la verdad a través del rigor metodológico.

Los Talleres I, II y III se encuentran en los años segundo, tercero y cuarto años, con 3 horas cátedra. Se orienta hacia el diseño y análisis de actividades experimentales, proyectos tecnológicos, simulaciones y material multimedia para su aplicación en el Tercer Ciclo de la EGB y el Polimodal. A través de actividades concretas y el análisis

de situaciones problemáticas, se propone el trabajo con los procedimientos que se vinculan con la investigación del mundo natural:

- Formulación de problemas y explicaciones provisorias: formulación de hipótesis, predicción de fenómenos o resultados a partir de modelos, e identificación de problemas y planteo de preguntas.
- Selección, recolección y registro organizado de la información: organización de información de diferentes fuentes, y selección de los datos apropiados; identificación de fuentes de error y de validez de resultados experimentales.
- Interpretación de la información: análisis e interpretación de situaciones a partir de principios o modelos; comparación de diferentes teorías y modelos; evaluación de procesos, materiales y/o aparatos sobre la base de aspectos relevantes.
- Diseño de investigaciones: análisis, planificación y realización de proyectos de investigación escolar.
- Comunicación de información: presentación, discusión y evaluación de proyectos de investigación y de resultados de los mismos; selección de diferentes medios para la comunicación de información.

Para el desarrollo de las actividades de estos Talleres se propone una organización que posibilite la reflexión sobre los procedimientos propios de la disciplina y su papel en la enseñanza de la misma, así como el desarrollo de actitudes específicas tales como posición crítica, ética y constructiva respecto de las investigaciones científicas; respeto por el pensamiento ajeno y valoración del intercambio de ideas en la elaboración de conocimientos científicos; autonomía, creatividad y rigurosidad científica en el planteo y la búsqueda de soluciones a problemas científicos.

En Didáctica específica —tercer año, 3 horas cátedra— se incorpora el análisis de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad que tienden a estructurar una propuesta de enseñanza de las ciencias para todos los ciudadanos. Se identifican los aportes que las ciencias naturales, hacen al tratamiento de temáticas transversales tales como la educación para la salud, la educación ambiental y la educación sexual.

Epistemología e Historia de la ciencia se encuentra en el cuarto año y posee 4 horas cátedra recupera los sentidos que fueron señalados anteriormente: reflexionar sobre las características del conocimiento científico, las diferencias entre ciencias formales y fácticas y la interpretación que hacen las principales corrientes del pensamiento epistemológico acerca del proceso de construcción de conocimientos científicos. A tales efectos, propone dos grandes bloques de contenidos: concepciones acerca de las ciencias y los orígenes de la ciencia moderna.

Por último, Física, Tecnología, Sociedad y Ambiente, en cuarto año, con 4 horas cátedra, propone considerar los complejos vínculos entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, a fin de que los futuros docentes:

“interpreten la ciencia como quehacer social, analicen reflexiva y críticamente las relaciones existentes entre conocimiento científico, conocimiento tecnológico y sociedad, comprendan el papel de las instituciones científicas, y sean capaces de anticipar posibles impactos socio ambientales de los avances científicos, considerando especialmente aquellos relacionados con el país, la región o la comunidad”. (Dec. N° 696/2001)

Entre los contenidos básicos se define a la ciencia como quehacer social y se destaca la responsabilidad social del científico y los límites éticos de la investigación científica. Asimismo, los contenidos refieren a las fuentes de financiamiento de la investigación científica, a la ciencia y tecnología en la Argentina, a las instituciones

científicas y de formación de recursos humanos. También da lugar a la problemática ambiental y a las políticas asociadas a la misma.

### *3.2.2.3. Comparación de ambos planes Dec. N° 696*

Los CBC presentan una postura clara respecto de la incorporación de los contenidos metateóricos y los sentidos en la formación docente. El modo en que se concreta en este nivel de concreción curricular correspondiente a la jurisdicción Santa Fe presenta disparidades entre el Profesorado de Biología y el de Física: la propuesta resulta más clara y precisa en el segundo que en el primero.

Si bien la incorporación de contenidos metateóricos no atraviesa la formación en su conjunto, en el Profesorado de Física aparece con más fuerza ya que a través de los Talleres desde el segundo hasta el cuarto año habilita un espacio anual para tratar estos temas y su culminación posee dos espacios en el cuarto año. El entramado entre la construcción ciudadana y los contenidos epistemológicos también aparece con mayores niveles de explicitación en el Profesorado de Física.

### 3.2.3. Planes de estudios de la provincia de Santa Fe en el marco de la Ley de Educación Nacional

#### *3.2.3.1. Antecedentes: marco normativo de la Ley de Educación Nacional*

A continuación se describe el conjunto de normas que regulan la formación docente a partir de la Ley de Educación Nacional N°26206/06. Se parte de la Resolución N° 214 del Consejo Federal de Educación de 2004, con la cual se comienza a transitar un nuevo camino que culmina con la derogación de la Ley Federal de Educación y el

inicio de una etapa que procura promover la calidad educativa y alcanzar logros equivalentes, a partir de heterogeneidades locales, provinciales y regionales.

En esta normativa se señala la necesidad de acordar estrategias y acciones comunes a los efectos de cumplir con las metas de la obligatoriedad escolar de diez años. Denuncia condiciones de desigualdad social que provocaron inequidades y circuitos diferenciados en cuanto al acceso, permanencia y egreso de la escuela profundizándose las desigualdades socioeconómicas, socioeducativas y culturales. Así, la totalidad de las jurisdicciones deben identificar núcleos de aprendizajes prioritarios desde el nivel Inicial hasta la educación Polimodal/Media y su necesaria incidencia en la formación docente, a los efectos de dar unidad al sistema.

En tanto, ante la necesidad de superar la larga historia de fragmentación y desarticulación de la educación argentina, la propuesta procuró asegurar una base de unidad al sistema atendiendo a la diversidad de sus realidades y generar intervenciones que constituyan ayudas a la tarea del aula. Planteó entonces la identificación de un núcleo de aprendizajes prioritarios (NAP), secuenciados anualmente desde el Nivel Inicial hasta la Educación Polimodal/Media y su necesaria incidencia en la Formación Docente para garantizar una base común y equivalente de aprendizajes para todos los niños y jóvenes contribuyendo a reducir las brechas. Como consecuencia se aprueban las Resoluciones N° 249/05 y la N° 180/12 NAP, que identifican estos aprendizajes para el Ciclo Básico Educación Secundaria —Ciencias Naturales— y Ciclo Orientado Educación Secundaria —Biología–Física–Química, respectivamente. El análisis de las mismas se realiza en forma conjunta en el próximo apartado.

En la misma línea de la Resolución N° 214 mencionada, la Resolución CFE N° 251/05 encomienda al Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología la creación de un organismo nacional desconcentrado, cuya función primaria consiste en planificar, desarrollar e impulsar las políticas para el Sistema de Educación Superior de Formación Docente Inicial y Continua. Sus misiones, funciones y estrategias tienden a consolidar una política federal que posibilite superar las desigualdades y fragmentaciones existentes. Al año siguiente y en busca de consolidar estas líneas de política educativa y tal como se comentó, se aprueba la Ley Nacional de Educación N° 26206/06.

Por su parte, la Res. CFE N° 30/07 señala que la función principal del Sistema de Formación Docente es contribuir a la mejora general de la educación argentina y sus propósitos específicos son:

- Formación inicial y continua de los agentes que se desempeñan en el sistema educativo, en el marco de las políticas educativas que establece la Ley de Educación Nacional.
- Producción de saberes sobre la enseñanza, la formación y el trabajo docente, teniendo en cuenta que la tarea sustantiva de la profesión requiere conocimientos específicos y especializados que contemplen la complejidad del desempeño docente.

En pos de consolidar estas líneas de transformación, en 2008 se aprueba la Resolución CFE N° 72 que establece que las jurisdicciones cuentan con la competencia para definir los diseños organizacionales de sus instituciones de formación docente de gestión estatal. Así, cada jurisdicción debe sancionar un reglamento orgánico marco y un régimen académico marco, atendiendo a los criterios comunes que se establecen

en esta normativa y que se consideran obligatorios. Para finalizar este proceso, en 2011 se aprueba la Resolución CFE N° 140 que establece los lineamientos federales para el planeamiento y organización institucional del sistema formador.

De este modo se cierra el encuadre institucional, organizacional y curricular de las carreras de formación docente en los Institutos pertenecientes a las distintas jurisdicciones. Este proceso fue mejor aceptado por las instituciones y gremios, se aprendió de los caminos recorridos anteriormente. El Instituto de Formación Docente cumplió un rol clave en la articulación de políticas para el mejoramiento de la formación docente y en el acompañamiento a las instituciones. Recién años más tarde se enfatiza la necesidad de cumplir con el objetivo de mejorar la calidad de la formación inicial y de la dimensión institucional del sistema formador a través de la Res. CFE N° 286/16.

Por último, la Res. CFE N° 347/18 acuerda la creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Formación Docente (CNEAC), cuyas funciones son constatar el cumplimiento de los requisitos y condiciones necesarios para la evaluación de las instituciones y acreditación de carreras de la Formación Docente en todo el país y emitir los dictámenes conducentes al otorgamiento de la validez nacional de los títulos y carreras de la Formación Docente. Esta Comisión no llegó a constituirse.

En este marco, para el análisis de los contenidos metateóricos es necesario comprender el alcance de los núcleos de aprendizajes prioritarios (NAP). Así, las Resoluciones CFE N° 249/05 que se refieren al Ciclo Básico Educación Secundaria — Ciencias Naturales— y N° 180/12, que alude al Ciclo Orientado Educación Secundaria —Biología–Física–Química 2012— ya mencionadas, comienzan definiendo el concepto NAP:

“Un núcleo de aprendizajes prioritarios en la escuela refiere a un conjunto de saberes centrales, relevantes y significativos que, incorporados como objetos de enseñanza, contribuyen a desarrollar, construir y ampliar las posibilidades cognitivas, expresivas y sociales que los niños ponen en juego y que recrean cotidianamente en su encuentro con la cultura, enriqueciendo de ese modo la experiencia personal y social en sentido amplio”. (Res. N° 249/05 y 180/12)

Este constructo indica lo que se debe enseñar en un año y/o ciclo escolar. Se destaca que los aprendizajes definidos no deben ni pueden ser interpretados linealmente como indicadores de acreditación vinculantes con la promoción de los alumnos, solo se consideran indicios de progreso de los alumnos. El propósito es que los aprendizajes priorizados se constituyan en una base común para la enseñanza, que otorguen cohesión a la práctica docente actuando como enriquecedores de las experiencias educativas surgidas de los proyectos institucionales y de las políticas provinciales.

A los efectos del análisis de la propuesta contenida en los NAP en el marco del objeto de estudio de este trabajo, se realiza una mirada conjunta de ambas propuestas —Res. N° 249/05 y 180/12—, que son complementarias en la educación secundaria. Se destacan los contenidos metateóricos contenidos en la propuesta que hacen referencia a situaciones de enseñanza que promuevan a partir de temas referidos a los ejes que organizan los NAP:

- La interpretación y la resolución de problemas significativos.
- La planificación y realización de observaciones y exploraciones, el registro y la comunicación en diferentes formatos.
- La formulación de hipótesis escolares con argumentos basados en los modelos y teorías científicos escolares.
- La búsqueda de diferentes estrategias para poner a prueba esas hipótesis.
- La búsqueda, organización y utilización de información relacionada con temas científicos y contenidos en distintos soportes y formatos.
- La elaboración de conclusiones a partir de las observaciones realizadas o de la información disponible, dando explicaciones o interpretando un fenómeno a partir de un modelo científico pertinente.
- La comprensión del conocimiento científico como una construcción histórico-social y de carácter provisorio.
- La elaboración y/o análisis de argumentos para justificar ciertas explicaciones científicas y/o la toma de decisiones personales y comunitarias.
- El interés y la reflexión crítica sobre los productos y procesos de la ciencia y sobre los problemas vinculados con la preservación y cuidado de la vida y del ambiente.
- El desarrollo de actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones.

En cuanto a los temas, se organizan en ejes, en relación con los seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios y en relación con los materiales y sus cambios. En ellos se despliegan los contenidos que incorporan la mirada metateórica, entre otros:

“La aproximación a las teorías que explican el origen de la vida y su relación con las funciones vitales, la construcción del modelo de célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos propuesto por la Teoría Celular y la aproximación a la

idea de diversidad celular, la aproximación a la explicación de la diversidad de los seres vivos a través del mecanismo de selección natural en el marco del proceso de evolución, la utilización del modelo cinético corpuscular para explicar los cambios de estado de agregación y el proceso de disolución, el acercamiento a la teoría atómico-molecular, la predicción de algunas consecuencias ambientales de la solubilidad de las sustancias en distintos medios y su aplicación en la argumentación de medidas de cuidado ambiental, la aproximación al desarrollo histórico de las teorías científicas que explican la evolución de los seres vivos y la interpretación de la idea de selección natural propuesta por Darwin, a partir de los aportes de la genética, para explicar la evolución de las especies, la identificación de relaciones entre los contenidos abordados y las temáticas científicas actuales que generan debates en la sociedad (clonación, alimentos transgénicos, huellas de ADN, etc.), la utilización de la teoría atómico-molecular para explicar la ley de conservación de la masa y los cambios químicos entendidos como un reordenamiento de partículas, comenzando a hacer uso del lenguaje simbólico para representarlos mediante ecuaciones, la comprensión de que los fenómenos físicos pueden ser modelizados y descriptos a través de expresiones matemáticas, la utilización de las leyes de Newton como marco explicativo para algunos fenómenos físicos”. (Res.CFE N° 249/05)

Por su parte, en el Ciclo Orientado la normativa consolida este posicionamiento en tanto señala que la escuela debe propiciar situaciones de enseñanza que promuevan:

- La construcción de una visión actualizada de la ciencia entendida como una actividad social, de carácter creativo y provisorio, que forma parte de la cultura, con su historia, sus consensos y contradicciones, sus modos de producción y validación del conocimiento, así como la valoración de sus aportes e impacto a niveles personal y social.
- La construcción y utilización de modelos científicos escolares, contextualizados en cuestiones sociocientíficas, a partir del diseño y desarrollo de procesos de indagación científica escolar. Esto supone, entre otros: el planteo y resolución de problemas (cualitativos y cuantitativos); el diseño y la realización de actividades de observación, de exploración y de experimentación; el uso y/o desarrollo de simulaciones y de modelizaciones en soporte físico y digital; la recolección, registro y procesamiento de datos; el

análisis y la discusión de resultados; la elaboración y comunicación de conclusiones y/o la generación de hipótesis alternativas.

- La comprensión y el uso del lenguaje científico básico de las disciplinas del área, en la producción y análisis de textos y en la búsqueda, sistematización y socialización de información, en el marco de la promoción de procesos de autonomía creciente en la comunicación científica escolar.
- La producción y el análisis de argumentos basados en evidencias para elaborar predicciones, justificar explicaciones y tomar decisiones personales y/o comunitarias, fundamentadas en los conocimientos científicos construidos.
- La identificación e implicación en problemas científicos actuales de relevancias sociales y significativas para el estudiantado, como los vinculados al ambiente y la salud, utilizando conocimientos científicos a partir de una reflexión crítica y un abordaje propositivo.

Se destaca que estas normativas, al señalar los contenidos específicos de cada disciplina dentro del área de las Ciencias Naturales, hacen referencia a la interpretación de procesos históricos ligados a los diferentes temas, a la explicación, predicción y comprensión de los fenómenos, a la identificación de preguntas, debates, controversias, a miradas reflexivas sobre la construcción del conocimiento científico, alude a modelos científicos, a asumir una posición crítica y propositiva en asuntos controversiales o problemas socialmente relevantes (por ejemplo, el uso de plaguicidas, la gestión integral de residuos, el uso racional del agua y la megaminería a cielo abierto) y los vínculos entre campos disciplinares y el surgimiento de nuevos campos científicos. Así, los NAP expresan los aprendizajes a ser alcanzados con una perspectiva epistemológica, posibilitando una mirada integrada, ya que entran los temas y problemáticas propios de cada área disciplinar teniendo en cuenta su naturaleza, sus métodos, sus alcances y limitaciones.

### *3.2.3.2. Planes de estudios del Profesorado de Educación Secundaria en Biología y en Física (Dec. N° 2090/15)*

En este apartado se describen los planes de los Profesorados en Biología y en Física emanados de la Ley Nacional de Educación. Los mismos fueron aprobados en el año 2015. El plan del Profesorado en Biología parte de una concepción del aprendizaje de la ciencia basada en tres metas irreductibles: saber sobre la ciencia —como proceso y como producto—, saber hacer ciencia y saber comunicar ciencia. En la formación inicial de un profesor de Biología, bajo la perspectiva de qué debe saber y comprender alguien que va a enseñar esta ciencia, se contemplan los criterios científico, epistemológico y sociocultural. Así, tiene en cuenta la comprensión de las etapas de construcción del saber científico, cotidiano y escolar; la concepción de ciencia como actividad profundamente humana, inserta en un contexto social e histórico determinado, así como la valoración y actitud crítica frente al desarrollo científico y tecnológico. Considera, además, el rol protagónico del conocimiento científico para la comprensión de los procesos naturales y sociales y. para su adecuada enseñanza en el nivel secundario, requiere analizar los alcances de los problemas científicos, aplicando diversos lenguajes y técnicas experimentales. Destaca que la educación ambiental es necesaria para la formación integral y democrática de todos los ciudadanos, como también promueve la educación sexual partiendo del concepto de sexualidad humana integral.

En este marco, y en particular al considerar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología, señala que “el egresado debe concebir las Ciencias Naturales, y la Biología en particular, como construcciones culturales con profundas raíces humanísticas y sociales, que ocurren en contextos históricos concretos” (Dec. N° 2090/15), y considera entonces a las ciencias como proceso, no como producto solamente e inserta en un contexto sociopolítico-cultural, ético y sociolingüístico.

A su vez, se tiene en cuenta que la concepción de ciencia ha variado a lo largo del tiempo, y lo que se entendía por conocimiento científico en los siglos XVI a XIX ha sido objeto de revisiones y críticas. Señala que existe gran consenso en que los conocimientos científicos ya no pueden ser considerados como verdades inmutables y acabadas, sino que el saber producido en el seno de las comunidades científicas adquiere otras características; se trata de un saber atravesado por la historia y las condiciones materiales de su producción y validación, tiene carácter provisorio y cambiante. Promueve así, en la formación inicial la enseñanza de la historia de los avances científicos, considerando la dinámica temporal de construcción de modelos explicativos para relacionar las teorías con los hechos de la realidad que intentan explicar, la evaluación de su potencial explicativo y su eventual reemplazo, incluyendo debates científicos, para ayudar al estudiantado a comprender que la ciencia es un proceso, así como un cuerpo de conocimientos. Además, en la selección de los contenidos de Biología contempla su relevancia, la inclusión de principios biológicos básicos y su importancia relativa, como partes necesarias de la cultura general de la ciudadanía, privilegiando la apropiación social del conocimiento biológico como necesaria a los efectos de asumir una actitud de compromiso y participación responsable en la toma de decisiones personales y públicas (Cuadro N° 5, pág. 159).

En este marco se promueven las competencias científicas: capacidad de usar el conocimiento científico, de identificar cuestiones y extraer conclusiones basadas en pruebas científicas, que permitan a los futuros egresados comprender y tomar decisiones sobre el medio natural y los cambios que sufre en relación con la acción humana.

Los espacios curriculares que incluyen contenidos metateóricos son Historia de las ciencias, Laboratorio de ciencias, Química I, Ecología, Didáctica de la Biología I y II, Metodología de la Investigación, Prácticas de la investigación, Epistemología de las Ciencias Naturales y Taller de Modelización y Recursos Didácticos en Biología.

En las orientaciones metodológicas de Historia de las ciencias (primer año, 3 horas cátedra), Química I (primer año, 4 horas cátedra), Ecología (primer año, 4 horas cátedra) se indican, entre otras, las siguientes estrategias: selección de problemáticas o ejes temáticos de relevancia social, selección, observación y análisis crítico de videos, documentales y textos periodísticos de divulgación, búsqueda, selección, análisis y organización de información procedente de diferentes fuentes, elaboración de informes de trabajos, con la utilización correcta del vocabulario específico, de los sistemas de notación bibliográfica y científica y construcción y aplicación de gráficos, esquemas, modelos, maquetas, analogías u otros modos de representación para explicar y describir conceptos específicos.

En el tratamiento de las finalidades formativas del espacio Laboratorio de ciencias (primer año, 4 horas cátedra) señala nuevamente que “la ciencia es parte de la cultura, un bien simbólico al que la ciudadanía tiene derecho a acceder” (Dec. N° 2090/15). No se limita a un corpus de conceptos teóricos, leyes y principios, sino que esta dimensión se complementa con un conjunto amplio de estrategias, que incluye diferentes técnicas, procedimientos y uso de variados instrumentos que legitiman el proceso de construcción del conocimiento en las Ciencias Naturales. Se plantea este espacio curricular como privilegiado para introducir al estudiantado en la praxis de la investigación en el área. Así propone brindar herramientas para identificar problemas, aislar variables, registrar datos, plantear y contrastar hipótesis, obtener

conclusiones, manipular instrumental específico, favorecer actitudes de integración y trabajo en equipo.

Los espacios Didáctica de la Biología I y II, se encuentran en segundo y tercer año, respectivamente, y cuentan con 3 horas cátedra, en ellas se destacan los contenidos que hacen alusión a las relaciones entre el conocimiento erudito, el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico escolar, la Biología dentro del área Ciencias Naturales y el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente y concepciones sobre las ciencias.

El seminario Metodología de la Investigación, tercer año, 2 horas cátedra, señala la necesidad de preguntarse sistemáticamente sobre las prácticas del campo disciplinar y educativo, el extrañamiento de lo conocido, la configuración y formulación de problemáticas y el reconocimiento del modo en que los distintos paradigmas elaboran maneras particulares de responder científicamente a estas cuestiones. El eje central de esta propuesta es posicionar al estudiantado en un proceso reflexivo, otorgando centralidad a los procesos de producción, acumulación y circulación del conocimiento académico–científico. Se espera que se apropie de herramientas conceptuales y metodológicas concernientes a las tareas de la investigación; conozca las agencias e instituciones especializadas en la producción de conocimiento disciplinar; las vías de socialización y circulación de la producción científico–académica. En el tratamiento de las problemáticas se propicia el abordaje de los distintos modelos de investigación y su relación con los debates epistemológicos y metodológicos. También se espera que el estudiantado se involucre en procesos reflexivos sobre las diferencias entre generar conocimientos y producir mejoras. En cuanto a la alfabetización académica, esta unidad curricular se propone aportar a la formación de criterios para la selección, abordaje de textos académicos, artículos y

ensayos académicos y de divulgación científica; la construcción de estados del arte, el análisis de la estructura argumentativa de los textos científicos y la utilización de sistemas de notación bibliográfica, entre otros. Los contenidos que propone enfatizan en la generación de conocimientos científico–académicos y sus contextos de producción, validación y circulación. Destaca a la investigación como una forma de conocimiento de la realidad provisoria, temporal y empírica, así como el planteo de modelos de investigación y debates epistemológicos. También incorpora las características de los sistemas científicos: positivista, neo positivista, teoría crítica, constructivismo y participativo.

Las orientaciones metodológicas de Prácticas de la investigación (cuarto año, 3 horas cátedra) agrega a las sugerencias realizadas en el espacio Metodología de la Investigación, la recomendación de propiciar un diálogo entre teorías, problemas de investigación y elección de técnicas de producción y análisis de los datos, evitando las actividades aisladas. El núcleo central es la superación a la aproximación solo en términos teóricos del proceso de investigación.

Epistemología de las Ciencias Naturales se encuentra en cuarto año con 3 horas cátedra y posee como finalidades formativas permitir la reflexión sobre las características del conocimiento científico, las diferencias entre ciencias formales y fácticas y la interpretación que hacen las principales corrientes del pensamiento epistemológico acerca del proceso de construcción de los saberes científicos. También se analizan los principales cambios en las ciencias a través de su historia, particularmente de la Biología y se revisan diversas concepciones epistemológicas que sirven de marco de referencia a numerosas cuestiones de su enseñanza, como la estructuración y categorías científicas, la resolución de problemas, entre otras. Los ejes de contenido si bien parten de una mirada clásica: “La ciencia y sus métodos,

Epistemología y Ciencia. Base empírica. Alfabetización científica. Enunciados científicos. Lógica y ciencia. Hipótesis y Teorías. Explicación y predicción. La Epistemología y las Ciencias Naturales. Epistemologías tradicionales: método inductivo, método hipotético–deductivo, falsacionismo” (Res. N°2090/15), finalizan en el abordaje de epistemologías sociológicas e históricas: revoluciones científicas, programas de investigación, anarquismo metodológico y corrientes epistemológicas evolucionistas. Las orientaciones metodológicas reiteran las de los espacios de Historia de las Ciencias, Física, Química y Ecología.

Por último, el Taller de Modelización y Recursos Didácticos en Biología (cuarto año, 3 horas cátedra) procura que el estudiantado complemente y profundice las temáticas propias de este campo disciplinar con creciente grado de complejidad y de especificidad. También se espera que este espacio “ofrezca una mirada amplia, como lugar para descubrir diferentes lenguajes artísticos: el mundo de la música, del cine, de la pintura, de la escultura, entre otros” (Dec. N° 2090/15). Se promueve la práctica del estudiantado en el diseño de situaciones de enseñanza, diseño de dispositivos didácticos, modelizaciones y actividades experimentales. Retoma las orientaciones metodológicas señaladas en los espacios de Historia de las Ciencias, Física, Química, Ecología y Epistemología de las ciencias naturales.

Cabe señalar que este plan propone dos Talleres Integradores que se definen como espacios institucionales cuyo fin es fortalecer el diálogo entre los tres campos de formación: de la Formación General, de la Formación Específica y de la Formación en la Práctica Profesional. Se ocupa de dos articulaciones importantes para la formación docente: las relaciones entre la teoría y la práctica, y las relaciones entre los saberes específicos de las disciplinas y los saberes generales. Desde el punto de vista metodológico, este dispositivo asume el formato de taller desarrollando abordajes

interdisciplinarios sobre problemáticas educativas a partir de las experiencias personales y las prácticas en terreno. Los contenidos del taller no están determinados en el diseño, derivan de la integración de aportes intra e interinstitucionales que se susciten en torno al eje de trabajo propuesto para la Práctica Docente. Ello requiere del trabajo en equipo y de la cooperación sistemática y continuada; es decir, la construcción de un encuadre conceptual y metodológico común. Estos Talleres están solamente en el primero y segundo año. En el primero año podría retomar los contenidos de Historia de las Ciencias Naturales y, sin embargo, explícitamente los deja afuera. En cuarto año no se propone este espacio que podría retomar los contenidos de Epistemología de la Biología (Cuadro N° 5, pág.159).

El Plan de Profesorado de Educación Secundaria en Física (Res. N° 2090/15) propone pensar la formación inicial desde dimensiones diversas: pedagógicas, disciplinares, histórico-epistemológicas, psicológicas, didácticas, socio-culturales, histórico-políticas. Procura construir un sólido conocimiento de los modelos, conceptos y teorías de la Física, con los métodos asociados y sus fundamentos históricos y epistemológicos.

Para ello se espera que los egresados:

- comprendan al conocimiento como una actividad que se expresa en ideas, en formas de representar e interpretar el ambiente natural y social, en acciones responsables;
- identifiquen las características del conocimiento científico y sus procedimientos metodológicos;
- entiendan que la Física se sustenta en el uso de modelos, analogías y metáforas como recorte y aproximación del mundo;

- reconozcan los límites de validez de los modelos físicos utilizados en la interpretación y explicación de fenómenos;
- relacionen los principales hitos de la historia de las Ciencias Naturales, y de la Física en particular, con su correspondiente contexto social y cultural y
- analicen reflexiva y críticamente las relaciones existentes entre el conocimiento científico, el conocimiento tecnológico y la sociedad.

Enfatiza además en el hecho de que la formación docente requiere la inclusión de aquellos aspectos que posibiliten la comprensión de los contextos históricos de producción de los conocimientos y la reflexión sobre ciertos aspectos epistemológicos que permitan dar cuenta de la naturaleza de los objetos en estudio en Física, del tipo de conocimiento producido y de los métodos y criterios para su producción y validación (Cuadro N° 5, pág. 159).

Los espacios curriculares con contenidos metateóricos son: Introducción al Lenguaje Científico, Biología, Metodología de la Investigación, Didáctica Específica I y I, Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, Prácticas de Investigación, Física III e Historia y Epistemología de la Física.

Introducción al Lenguaje Científico en formato Taller se encuentra en primer año, con 2 horas cátedra, busca desarrollar competencias comunicativas en el ámbito de la ciencia, lo que supone analizar los discursos orales y escritos que se producen. A partir de la noción de alfabetización académica se promueve el conjunto de discursos propios de cada comunidad disciplinar a través del lenguaje: verbal o textual, matemático, gráfico, icónico, tanto en la escritura y la lectura de manera tal que posibilite la participación adecuada en la cultura discursiva de las disciplinas

científicas. Los contenidos que propone refieren a prácticas de lectura académica, a prácticas de escritura académica y a prácticas de oralidad académica.

En el caso de Biología (segundo año, 3 horas cátedra) se señala que esta disciplina se ubica en el campo general del conocimiento de las Ciencias Naturales, reconociendo el carácter provisorio, limitado, analítico, reflexivo, crítico y social de sus modelos explicativos. Además, recomienda recurrir al uso de instrumental de observación, a la realización de actividades experimentales básicas, al empleo de videos, simulaciones digitales y otros recursos multimediales para favorecer la construcción de los conocimientos biológicos. Resulta interesante las orientaciones metodológicas que sugieren reflexionar en torno a los contenidos de Biología: diversidad y unidad-cambio, permanencia y evolución-interacción y la comparación con las nociones que estructuran los contenidos de Física y de Química lo que permite establecer las particularidades de las organizaciones teóricas acerca de la vida y de los seres vivos, y establecer semejanzas y diferencias con las otras disciplinas que conforman las Ciencias Naturales.

Metodología de la Investigación (tercer año, 2 horas cátedra) focaliza en el abordaje de la generación de conocimientos científicos-académicos: sus contextos de producción, validación y circulación, modelos de investigación: debates epistemológicos, diversidad de enfoques y de estrategias metodológicas y componentes básicos de un proyecto de investigación. En cuanto a las orientaciones metodológicas, se destaca la promoción del trabajo en equipo como sustento del hacer investigativo en tanto actividad colectiva desde el comienzo del año.

Didáctica Específica I se encuentra en tercer año con 3 horas cátedra y focaliza en el trabajo experimental, el uso de TIC, la modelización matemática, la resolución de

problemas, los libros de textos como recursos para la preparación de clases. Además, señala que el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) aporta la posibilidad de enfocar los temas científicos desde una mirada sociológica, permitiendo el tratamiento de contenidos transversales como concepto didáctico. Retoma el concepto de ciencia escolar y sus dimensiones estructurantes: concepciones de ciencias, de aprendizaje de las ciencias y de función social de la ciencia escolar.

En Física III (tercer año, 3 horas cátedra) se insiste en relacionar en forma permanente los contenidos de esta unidad con otras disciplinas científicas y tecnológicas así como con las Ciencias Sociales y la Epistemología atendiendo a las profundas implicancias que han tenido en el pensamiento y el conocimiento del último siglo.

Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (cuarto año 3 horas cátedra) está orientada a “entender los aspectos sociales del desarrollo científico–tecnológico, sus condicionantes y sus consecuencias tanto para la comunidad como para el ambiente” (Dec. N° 2090/15). Tiende a otorgar fundamentos teóricos y desarrollar criterios de valoración acerca de aspectos del quehacer científico–tecnológico, en sus productos y procesos, generando instancias de reflexión acerca de la ciencia y la tecnología como actividades humanas. Busca la alfabetización científica y tecnológica con objeto de que la participación y la toma de decisiones se realicen con la información pertinente y como parte de lo que se considera la formación de la ciudadanía. Trata de favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con el desarrollo científico. Entre sus contenidos se encuentran: el conocimiento científico–tecnológico como actividad humana, la construcción social del conocimiento y Ciencia y Tecnología en los siglos XX y XXI.

Tal como se presenta en el plan del Profesorado de Biología las orientaciones metodológicas de Prácticas de la investigación (cuarto año, 3 horas cátedra) agregan a las sugerencias realizadas en el espacio Metodología de la Investigación, la recomendación de propiciar un diálogo entre teorías, problemas de investigación y elección de técnicas de producción y análisis de los datos, evitando las actividades aisladas. El núcleo central es la superación a la aproximación solo en términos teóricos del proceso de investigación.

Historia y Epistemología de la Física se encuentra en el cuarto año, posee 3 horas cátedra y se orienta a proporcionar un panorama histórico-epistemológico general de los principales momentos del desarrollo de las ideas, los razonamientos y las prácticas en la Física, en sus diferentes etapas: precientífica, en constitución, en consolidación y consolidada. Señala la necesidad, por un lado, de brindar una visión de la Física como una práctica compleja, una actividad humana en la que intervienen intereses y condiciones con carácter de producción cultural y social, provisoria e históricamente situada y, por otro lado, se requiere poner en tensión concepciones simplificadas y reduccionistas de la actividad científica. Asimismo, destaca que el recorrido histórico muestre el proceso constructivo de la Física no en un sentido cronológico y lineal de aciertos sino mostrando la complejidad de tal proceso, con la sinuosidad de ideas e hipótesis erradas y acertadas, de los modelos, de las refutaciones emergentes, del lugar brindado a la observación, al experimento y al lenguaje matemático. Sus contenidos van desde las ideas precientíficas acerca de los fenómenos físicos, la construcción de las teorías de la Física Clásica hasta las revoluciones teóricas del siglo XX en el eje histórico y desde la construcción del pensamiento científico hasta las corrientes epistemológicas contemporáneas en el eje epistemológico. En cuanto a las orientaciones metodológicas, sugiere utilizar el debate como estrategia para clarificar posibles juicios erróneos y preconceptos equivocados en relación con el desarrollo de

las ideas y las prácticas de la Física, ofrecer una visión dinámica de la Física a través del análisis de los cambios que ha sufrido en el pasado en cuanto a objetivos, teorías, métodos, instrumentos y prácticas experimentales y formalización matemática y mostrar a través del cine, el arte y la literatura aspectos relacionados con la historia de la ciencia, a fin de propiciar la reflexión sobre los condicionantes sociopolíticos en su desarrollo (Cuadro N° 5, pág.159).

En Didáctica Específica II propone la lectura, escritura y producción de textos científicos y la exploración de entornos no escolares: museos de ciencias, talleres científicos y ferias de ciencias.

Se destaca que este plan propone dos Talleres Integradores, al igual que en el plan del Profesorado de Biología, que se definen como espacios institucionales cuyo fin es fortalecer el diálogo entre los tres campos de formación: de la Formación General, de la Formación Específica y de la Formación en la Práctica Profesional. Se ocupa de dos articulaciones importantes para la formación docente: las relaciones entre la teoría y la práctica, y las relaciones entre los saberes específicos de las disciplinas y los saberes generales. Desde el punto de vista metodológico, este dispositivo asume el formato de taller desarrollando abordajes interdisciplinarios sobre problemáticas educativas a partir de las experiencias personales y las prácticas en terreno. Los contenidos del Taller no están determinados en el diseño, derivan de la integración de aportes intra e interinstitucionales que se susciten en torno al eje de trabajo propuesto para la Práctica Docente. Ello requiere del trabajo en equipo y de la cooperación sistemática y continuada; es decir, la construcción de un encuadre conceptual y metodológico común. Estos Talleres están solamente en el primero y segundo año. Ambos Talleres podrían retomar los contenidos metateóricos señalados en los espacios curriculares correspondientes a esos años, sin embargo las materias con esos contenidos quedan

fuera de la propuesta de los Talleres. En cuarto año no se propone este espacio que podría retomar los contenidos de Historia y Epistemología de la Física.

### *3.2.3.3. Comparación entre ambos planes, Dec. N° 2090*

Ambos planes muestran un escenario innovador, incorporan componentes metateóricos y lo hacen de un modo integrador y no fragmentado con respecto a los temas de cada uno de los ejes de cada plan. Sin embargo, la estructura continúa siendo conservadora, algo así como vino nuevo en odres viejos, y se corre el riesgo de desdibujar su sentido y perder todo poder de transformación. Al analizar estos diseños curriculares surgen ciertas tensiones: la incorporación del componente metateórico muestra su potencial aunque requiere del trabajo colectivo entre docentes, de acciones conjuntas y de la construcción de criterios comunes.

En síntesis, ambos planes son superadores respecto a las propuestas curriculares anteriores, hay presencia de contenidos metateóricos enlazados a los distintos temas de los ejes, no se presenta fragmentado sino por el contrario se integran en la malla curricular. Sin embargo, la propuesta de los Talleres integradores deja afuera las materias con estos contenidos.

## **3.3. Planes de estudios: a modo de cierre**

En las últimas décadas, Argentina ha atravesado dos grandes reformas educativas, ambas con concurrencia de los niveles federal, nacional y jurisdiccional. Estos ciclos de reforma colocan a la formación docente en el centro de la escena, objeto de críticas y de políticas concretas que tienen efectos sobre la formación inicial.

Hasta la reforma de los '90, la estructura curricular, más allá de la diversidad institucional y curricular que presentaba, compartía tres instancias de formación: materias teóricas, horas de observación y prácticas y una residencia pedagógica al finalizar los estudios (Marzoa, Rodríguez, Schoo, 2011). En este esquema prevalecía una lógica deductiva, la formación teórica precedía a la práctica, no se producía una regulación entre ambas, sino que se produce una aplicación de una esfera hacia la otra. Esta forma de concebir la formación comienza a transformarse a partir de la sanción de tres leyes centrales: la Ley de Transferencia de Servicios Educativos N° 24049/92, la Ley Federal de Educación N° 24195/93 y la Ley de Educación Superior N° 24521/95.

La legislación educativa de la década de 1990 se orientó a la descentralización administrativa de las instituciones de formación docente pero, a su vez, se configuraron nuevas formas de regulación: la evaluación y acreditación de las instituciones formadoras, las transformaciones curriculares y la organización de una red federal de capacitación docente. Estas políticas encontraron importantes críticas tanto desde los gremios docentes y de los círculos académicos, como de las mismas instituciones formadoras.

En el año 2004 fue aprobado por el Consejo Federal el documento “Políticas para la formación docente”. La Ley de Educación Nacional sancionada en el 2006 le da un marco legal a una serie de políticas que habían comenzado a elaborarse desde 2003. Durante 2007 se aprobaron tres documentos fundantes analizados en este trabajo: “Lineamientos curriculares nacionales para la formación docente inicial” (Resolución CFE N° 24/07), y “Hacia una institucionalidad del sistema de formación docente en Argentina” y “Lineamientos nacionales de formación docente continua y de desarrollo profesional docente” (ambos aprobados por Resolución CFE N° 30/07).

Se repite el mismo esquema que en la década de 1990 en tanto la política curricular posee distintas instancias de concreción: en el nivel nacional se producen los documentos, acordados federalmente, para que luego las jurisdicciones elaboren los diseños curriculares y las instituciones formadoras definan propuestas locales que incluyan, articulen y amplíen los niveles anteriores.

En síntesis, hay algunas continuidades pero también hay algunas rupturas. La creación del Instituto Nacional de Formación Docente presenta una diferencia en tanto le da centralidad y articulación al sistema de formación docente nacional. En este sentido, se destacan los avances respecto a la incorporación de las universidades en la regulación de formación docente en todo el país, impulsada desde el Instituto Nacional y aprobada en el Consejo Federal con la participación de representantes de las universidades.

Este proceso no estuvo exento de dificultades, el alcance legal fue puesto en cuestión por algunas universidades amparándose en la autonomía universitaria. Pero, al incorporarse en el 2010 las carreras docentes al artículo 43 de la Ley Nacional de Educación Superior las universidades se vieron interpeladas a adecuarse a la norma que establecía que los planes de estudio de esas carreras deben tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y la intensidad de la formación práctica que determine el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades. Así, las universidades, a través de ANFHE y CUCEN, trabajaron para adecuar los planes de sus carreras de Profesorado en vistas a su acreditación.

La importancia que se le da a la formación docente para el mejoramiento de la calidad de la educación ha producido un retorno al control que el Estado ejerce sobre la formación docente. Este control se hace efectivo ya sea en las instancias previas o en

instancias posteriores. Las previas aluden a una regulación en los procesos de definición de los planes de estudio y de las condiciones para su implementación, las posteriores se realizan a través de mecanismos de evaluación y acreditación (Alliaud y Feeney, 2014). En el caso de nuestro país se opta por el primer mecanismo de control que regula los procesos de elaboración de los currículos y por ello la cantidad de normativas que se han elaborado entorno a lo curricular.

Al analizar los planes de estudios en el marco de las normativas de la que se desprenden, puede observarse que aquellos planes elaborados en los 90 o anteriores se diferencian de los que fueron elaborados después del año 2000: los planes más recientes ofrecen más materias pedagógicas, introducen otras problemáticas, destinan más tiempo a la formación práctica, incorporan distintos formatos de cursada, instancias optativas, definición por trayectos del recorrido formativo, organización de los contenidos de las unidades curriculares en diálogo con los problemas del campo educativo. Por otro lado, los LCN han dejado huellas en las siguientes cuestiones fundamentales: la centralidad en la enseñanza de la tarea docente, los fundamentos éticos, políticos y sociales en los que se basa, su compromiso con valores solidarios y democráticos, la contextualización y situacionalidad de la tarea docente.

En cuanto a los formatos curriculares, los emanados de la provincia resultan más completos y otorgan un marco de trabajo más preciso que los elaborados desde las universidades. En el Profesorado de Física la incorporación de aspectos metateóricos se muestra con mayores niveles de profundidad y tiene mayor potencialidad para atravesar la propuesta formativa.

Tanto en los institutos como en las universidades en las distintas versiones de los planes de estudios se visibilizan movimientos en cuanto a la incorporación de los aspectos metateóricos: en el caso de los institutos va acrecentándose la claridad y la transversalidad de la propuesta, mientras que las universidades muestran marchas y contramarchas.

La incorporación de contenidos metateóricos en los planes de estudios analizados, desde los ejes seleccionados, se muestra en el siguiente Cuadro.

Cuadro N° 5: Síntesis del análisis

Modelos	Instituciones	Planes	Resultado del análisis
Ley Federal de Educación • Res N° 36 CFCyE Serie A N° 9 Red Federal de Formación. • Res N° 52 CFCyE Serie A N° 11 Bases para la Organización de la Formación Docente. • Res N° 53 CFCyE Contenidos Básicos Comunes Formación General y Especializada. • Res N° 63 CFCyE Documento Serie A N° 14 Transformación Gradual y Progresiva de la Formación Docente Continua. • Res N° 75 Contenidos Básicos Comunes de la Formación Orientada para EGB 3 y Nivel Polimodal.	Institutos de Formación Docente de la Provincia de Santa Fe	Res N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: diferencia entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: no explicitado.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran algunas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: clásico</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>
		Res N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal en Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: diferencia entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado con claridad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran muchas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: propone nuevos enfoques.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada aunque se destaca que intenta atravesar la formación, propone más espacios y más carga horaria que el de Biología.</li> </ul>
	UNL	Res N° 201. CS Profesorado en Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: diferencia entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: no explicitado aunque</li> </ul>

<i>Modelos</i>	<i>Instituciones</i>	<i>Planes</i>	<i>Resultado del análisis</i>
			<p>se destaca la incorporación de Historia de la Ciencia y de la Técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran algunas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: clásico.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>
		Res N° 77 CS Profesorado en Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incluye conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado con claridad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran muy pocas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: no puede determinarse ya que no se consignan los contenidos del área.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>
		Res N° 156 CS Profesorado en Biología Res N° 137 CS Profesorado en Biología Res N° 258 CS Profesorado en Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: no explicitado.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: no puede determinarse ya que no se consignan los contenidos.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada (optativa).</li> </ul>
<p>Ley Nacional de Educación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Res N° 214. Lineamientos para recuperar la centralidad de los aprendizajes.</li> <li>• Res N° 249 NAP Ciclo Básico Educación Secundaria –Ciencias Naturales.</li> <li>• Res N° 180 NAP Ciclo Orientado Educación Secundaria –Biología– Física–Química.</li> <li>• Res N° 251 CFE. Informe previo a creación INFD</li> </ul>	Institutos de Formación Docente de la Provincia de Santa Fe	Res N° 2090 Profesorado de Educación Secundaria en Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora disciplinares, habilidades y actitudes.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado con claridad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: abierto a nuevos enfoques.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: intentos por atravesar la formación. Incluye más espacios y mayor carga horaria. No los</li> </ul>

<i>Modelos</i>	<i>Instituciones</i>	<i>Planes</i>	<i>Resultado del análisis</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Res N° 24 CFE. Lineamientos curriculares nacionales para la formación docente inicial.</li> <li>• Res N° 30 CFE. Funciones del Sistema de Formación Docente.</li> <li>• Res N° 72 CFE. Organización del Sistema Nacional de Formación Docente según principios de integración federal</li> <li>• Res N° 140 CFE. Lineamientos federales para la organización institucional.</li> <li>• Res N° 347 CFE. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Formación Docente.</li> </ul>			<p>incluye en los Talleres integradores.</p>
		Res N° 2090 Profesorado de Educación Secundaria en Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora disciplinares, habilidades y actitudes.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado con claridad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran muchas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: nuevos enfoques.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: intentos por atravesar la formación. Incluye más espacios y mayor carga horaria que el de Biología. No los incluye en los Talleres integradores.</li> </ul>
	UNR	Res N° 418. CD Profesorado en Química 1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora disciplinares, habilidades y actitudes.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado con claridad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran muchas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: no puede determinarse.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>
		2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora disciplinares, habilidades y actitudes.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado sin profundidad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran algunas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: no puede determinarse.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>

<i>Modelos</i>	<i>Instituciones</i>	<i>Planes</i>	<i>Resultado del análisis</i>
		2008 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora disciplinares, habilidades y actitudes.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: explicitado sin profundidad.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: pocas referencias</li> <li>• Enfoque epistemológico: no puede determinarse.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>
	UNL	Res N° 84. CS Profesorado en Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saberes requeridos: incorpora conceptuales, procedimentales y actitudinales.</li> <li>• Epistemología y enseñanza de las ciencias: no explicitado.</li> <li>• Epistemología y construcción ciudadana: se encuentran algunas referencias.</li> <li>• Enfoque epistemológico: no puede determinarse ya que no se consignan los contenidos del área.</li> <li>• Aspectos metateóricos y el resto del plan: fragmentada.</li> </ul>

*Fuente: elaboración propia.*

Al respecto, se puntualiza:

- El modelo propuesto por la Ley Nacional resulta más propicio para la incorporación de los aspectos metateóricos, se manifiesta con más intensidad en los Profesorados de la provincia.
- Saberes requeridos: en todos los planes los contenidos referidos a miradas metateóricas implican conceptos, procedimientos y actitudes.
- Relaciones entre enseñanza de las ciencias y epistemología: ambos modelos posibilitan estas relaciones. sin embargo algunos planes explicitan los efectos que esta incorporación posee para la enseñanza de las ciencias y en otros casos queda desdibujado.

- Epistemología y construcción ciudadana: puede visibilizarse con distintos alcances en todos los planes. Si bien está presente en el modelo de la Ley Federal, se fortalece y consolida en el escenario conformado por la Ley Nacional.
- Enfoque epistemológico: muy pocos planes se abren a nuevos enfoques epistemológicos, las propuestas de las universidades resultan más tradicionales.
- Relación entre los aspectos metateóricos y el resto del plan: en la mayoría de los planes están fragmentados, desarticulados y aislados del resto de las áreas del currículum, el que parece crear mejores condiciones para que estos contenidos atraviesen la formación es el Profesorado de Física de la provincia de Santa Fe, derivado de la Ley Nacional, se encuentran referencias a aspectos metateóricos a lo largo del plan.

Hasta aquí se presentó el resultado del análisis documental realizado sobre la normativa nacional y jurisdiccional que derivó en los planes de estudios de los Institutos de Formación Docente y de las universidades con sedes en el territorio de la provincia de Santa Fe. En el próximo Capítulo se exponen los resultados del análisis de las planificaciones y del procesamiento de las entrevistas efectuadas.

## Capítulo 4: Trayectos formativos, propuestas pedagógicas didácticas y voces de los actores



### 4.1. Introducción

En este apartado se presentan, por un lado, el contexto social, político y cultural en el cual recibieron su formación profesional docente las personas entrevistadas durante el desarrollo de este trabajo y, por otro, las derivaciones del análisis documental de sus planificaciones —con la misma metodología empleada en el Capítulo 3— y sus experiencias en el campo de la formación docente.

En un principio, fue necesario comenzar con la reconstrucción del contexto político y académico en relación con el desarrollo de los estudios epistemológicos en nuestro país en el período bajo estudio —mediante un estudio historiográfico—, ya que se considera que las trayectorias de vida de los sujetos, los espacios que habitan y las prácticas culturales y docentes de las que participan moldean sus visiones del mundo y permean sus formaciones. Son las características que refieren al contexto, a la

situación en la que se crean los sentidos, en la que se elaboran las perspectivas, en la que se construyen los significados las que conforman a las personas (Vasilachis de Gialdino, 2009), por lo tanto resulta clave conocer el escenario académico y político donde los sujetos entrevistados despliegan sus acciones para poder comprender sus trayectos formativos, sus posicionamientos, sus miradas sobre las ciencias y sus decisiones pedagógicas y didácticas.

Luego se exponen los resultados del estudio realizado sobre las planificaciones que funcionan a la manera de un puente para acceder e interpretar las voces de los sujetos, lo que permitió resignificar con mayores niveles de profundidad, la incorporación y el desarrollo de contenidos que abordan la problemática epistemológica en estas carreras de formación docente.

## 4.2. Contexto político formativo de las personas entrevistadas

A los efectos de reconstruir el contexto político y académico se llevó a cabo, tal como se mencionó en el apartado metodológico, un estudio historiográfico de los avances de los aspectos metateóricos desde la recuperación de la democracia en el país. Se consideraron como hitos fundantes durante el período bajo estudio la materia Introducción al Conocimiento Científico incorporada al CBC de la UBA a partir del año 1984 y la creación del Curso de Formación Docente a distancia Pensamiento Científico del Programa Prociencia en 1987.

### 4.2.1. Desarrollos epistemológicos en la Argentina a partir de la democracia

Para poder comprender los abordajes epistemológicos en las carreras de formación docente en el período democrático, se planteó la indagación acerca de los desarrollos de la historia de la filosofía de las ciencias en nuestro país.

Los orígenes de la filosofía de las ciencias en Argentina comienzan aproximadamente hace sesenta años (Cassini, 2017). En la década de 1940, un grupo de científicos promueve el estudio de la historia de las ciencias y desde allí se moviliza el interés hacia cuestiones epistemológicas inherentes al conocimiento científico. Estos movimientos en torno a la historia de las ciencias se institucionalizan en la UNL a través de intelectuales como José Babini y Aldo Mieli.

La tradición científica de la historia de las ciencias tiene como característica sobresaliente la de haber sido traída de Europa, cuando Aldo Mieli, un historiador italiano de las ciencias mundialmente conocido, llega a la ciudad de Santa Fe, desde Europa, provisto de su inmensa biblioteca, a dirigir el Instituto de Historia y Filosofía

de la Ciencia, creado para él en la UNL. Mieli llega a la Argentina poco antes de desencadenarse la Segunda Guerra Mundial. Julio Rey Pastor, matemático español emigrado desde 1921, conjuntamente con Umberto Paoli, inmigrante italiano, son el contacto de Mieli para radicarse en el país (Alonso, 2019). También el físico húngaro Desiderio Papp colabora en las publicaciones del “Panorama general de la historia de la ciencia”, trabajo inconcluso de Mieli.

En la UNL, Mieli conoce al ingeniero y matemático José Babini que a lo largo de su trayectoria docente se había interesado por la historia de las ciencias. De hecho, en 1942, este profesor de la UNL dicta cursos generales de Historia de las Ciencias en Santa Fe, lo que constituye una excepción en las universidades argentinas (Ortiz y Pyenson, 1984).

El encuentro entre Mieli y Babini es sumamente fructífero para el desarrollo de la historia de las ciencias en la Argentina. Juntos editan Archéion, una publicación de la Academia Internacional de Historia de la Ciencia que en Europa, debido a la guerra, encuentra innumerables dificultades para continuar con sus ediciones. Así, en la versión argentina, editada en la UNL, se publican las contribuciones de Mieli y Babini junto con las de reconocidos historiadores europeos. En 1943, a partir de la intervención a la Universidad protagonizada por el gobierno militar, se produce el cierre definitivo del Instituto.

Unos años después, Mieli muere repentinamente y deja inconclusa su obra, la que es continuada por Babini a partir de las notas de aquel. Además cuenta, tal como se comentó, con las contribuciones de Papp. En palabras de Cassini (2017): “Con sus doce volúmenes, la obra redactada por Mieli, Babini y Papp constituye la historia de la

ciencia más extensa que se haya publicado en lengua española” (p. 61). Este impulso editorial dura hasta comienzos de los '60 y se va desdibujando en la época de los '70.

Quienes se dedicaban a esta tarea eran científicos e ingenieros que además de interés histórico también poseían intereses epistemológicos. En la Argentina, los historiadores de las ciencias no eran necesariamente historiadores formados sino especialistas que se abocaban al estudio de temas y problemas relativos al conocimiento científico.

Así, en la Argentina se pueden encontrar diversas producciones y perspectivas desde las cuales se ha escrito acerca de la ciencia y se manifiesta un eclecticismo y cierta marginalidad de otros campos historiográficos (Sauro, 2009). Para Blanco (2019):

“la historia de las ciencias debía contribuir a acercar la civilización al conocimiento científico unificado, integrado. Así, la historia de las ciencias, como la filosofía de las ciencias, aparece como un puente entre las humanidades y las ciencias naturales, como un nexo entre la ciencia y la gente”. (p. 26)

Mieli concibe a la filosofía de las ciencias como una disciplina genuina y que posee profundas relaciones con la historia de las ciencias. Sin embargo, señala discusiones metafísicas que para él, en su raigambre positivista, carecen de sentido. En el contexto de una búsqueda identitaria, la reacción separatista resulta comprensible.

Al respecto, la historia de las ciencias de Mieli, Babini y Papp, no posee un enfoque epistemológico o filosófico (Cassini, 2017), sino que presenta una acumulación de nombres, fechas de descubrimientos, sistema de conocimiento progresivo y acumulativo; en algunas ocasiones incluye alguna reflexión atinente a la naturaleza de la ciencia, a sus leyes, a su desarrollo. No hay que olvidar que los historiadores de

las ciencias mencionados desconocen los últimos avances de la filosofía de las ciencias: la lógica matemática, la filosofía analítica y el positivismo o empirismo lógico. Sin embargo, los extraordinarios avances logrados en el país en el campo de la historia de la ciencia dejan tierra abonada para que la filosofía de la ciencia se origine y se consolide.

Así, es a partir de 1950 en la UBA donde se institucionaliza la filosofía de la ciencia. La primera cátedra surge a partir de un cambio de planes de estudios que se produce en 1956, la obtuvo por concurso Mario Bunge, quien junto a Gregorio Klimovsky y Rolando García fundaron esta disciplina en la Argentina. La UBA se convierte así en el principal centro de producción de esta disciplina y se sostiene hasta el golpe militar de 1966.

Al producirse esta interrupción democrática y la intervención de las universidades, algunos de los principales representantes de la historia y de la filosofía de las ciencias emigran y finaliza una etapa muy fructífera. A comienzos del 70 parece claro que los estudios de la historia de las ciencias no habían logrado institucionalizarse en las universidades argentinas. Babini continúa su labor y logra publicar, de las 30 proyectadas, 14 publicaciones entre 1967 y 1969, que comprenden la historia de las ciencias desde la Antigüedad hasta el Renacimiento. La obra queda inconclusa. En los 80 Babini vuelve a publicar, en este caso, una Historia de la Medicina, pero lo hace en España. En palabras de Cassini (2017): “Para esa fecha (1980) los años dorados de la historia de las ciencias en la Argentina habían quedado en el pasado, y ya nunca se recuperarían” (p. 63).

Las huellas de este profundo aunque discontinuo recorrido posibilita que con la recuperación de la democracia en 1983 vuelvan a surgir los intereses que esta

disciplina suscita y que se manifiestan en el CBC de la UBA y en el Programa de formación docente que se origina en el CONICET, denominado PROCENCIA.

#### *4.2.1.1. Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires*

El CBC es un programa de la UBA creado en el año 1985 a los efectos de generar una articulación fructífera entre el nivel medio y la enseñanza universitaria. Su creación hay que contextualizarla históricamente en el marco de lo que fue el proceso de retorno a la democracia en la Argentina hacia mediados de la década de 1980.

Durante la última dictadura militar (marzo 1976–diciembre 1983), el ingreso a la UBA se efectiviza a través de un examen estricto y con cupo, lo que configura severas restricciones al ingreso a las carreras de esa universidad. Este sistema de ingreso establece un criterio “elitista” para el acceso a los estudios universitarios, bajo el razonamiento de que la universidad es para unos pocos, esto es, creer que la excelencia académica es posible solo dentro de un ámbito de estudios con unos pocos y destacados alumnos, desconocer las condiciones de partida del estudiantado y generar un gran negocio en la preparación de esos exámenes, a los cuales solo pueden acceder aquellos que contaban con los medios económicos necesarios para afrontar esa preparación.

Con las condiciones que genera el regreso de la democracia, en el año 1984 el movimiento estudiantil impulsa la derogación del examen de ingreso, ya que su enfoque no corresponde a una educación pública, gratuita y abierta para todos, principios de la Reforma Universitaria. La comunidad universitaria toda hace suyos esos principios reformistas de una universidad no arancelada y sostiene, en consecuencia, el ingreso irrestricto. Sin embargo, dada la gran masa de jóvenes que

pretenden en ese momento ingresar a la UBA luego del período de restricción autoritaria, es necesario establecer una modalidad acorde y coherente de ingreso a la UBA.

A los efectos de responder a esta problemática, se crea el CBC: un programa de ingreso a la UBA de un año de duración con seis asignaturas cuatrimestrales con ingreso irrestricto, cumpliendo con el principio de lo público y que al mismo tiempo abordara el desafío de algunas cuestiones pedagógico-formativas y organizativas, ingreso que evidentemente sería masivo. Así, el CBC comprende dos materias universales para todos los ingresantes, entre las que se encuentra Introducción al Conocimiento Científico y materias específicas o disciplinares vinculadas con la carrera elegida por el estudiantado. El CBC se identifica como el primer año del ciclo universitario.

Los contenidos mínimos de Introducción al conocimiento científico se establecen en la Res. CS N° 3594/88 y son los siguientes:

1. Condiciones del conocimiento. Conocimiento y creencias. Tipos de conocimiento: empírico y necesario. Características del conocimiento científico: formales y fácticos; naturales y sociales.
2. Enunciados y razonamientos deductivos e inductivos. Verdad y validez. El método deductivo.
3. Las etapas de la investigación científica: planteo de problemas, formulación y contrastación de hipótesis y teorías. Observación y experimentación.
4. El progreso de la ciencia; distintas concepciones. Descubrimientos y revoluciones en la historia de la ciencia. Análisis de ejemplos.
5. Las ciencias sociales. El problema de la especificidad de su método. Diversas perspectivas de análisis.

6. Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y tecnología. Políticas científicas, Responsabilidad social del científico.
7. Ciencia y tecnología en la Argentina. Instituciones científicas. La función de la Universidad.

Al constituirse las distintas cátedras con perfiles docentes de profesores de filosofía abocados a distintas ramas filosóficas —no necesariamente epistemológicas— ello impacta sobre las propuestas pedagógicas y didácticas. Algunas de ellas están más cercanas a una historia de la filosofía; otras, a la epistemología. Estas últimas ponen el foco en aspectos fundamentales del campo de la epistemología. Así, se proponen estudiar el debate que se da entre las concepciones positivistas y las no positivistas respecto del conocimiento científico, sus métodos, la delimitación de sus objetos, la validación de los conocimientos producidos y los criterios de verdad. Comprender las condiciones de surgimiento de las diferentes disciplinas científicas a partir de los distintos momentos históricos y las rupturas producidas con saberes anteriores y reconocer la incidencia del conocimiento científico en las prácticas sociales y humanas en las diferentes épocas históricas son parte de los objetivos de esta materia en sus orígenes.

La incorporación de esta materia común a todas las carreras constituye un espacio de debate, de reflexión, de producción de conocimientos y de materiales que de alguna manera tiene sus efectos en todo el país: cursos de capacitación docente, incorporación en los currículum de las escuelas secundarias, congresos, seminarios en donde esta problemática, nueva y novedosa en la masividad, comienza a ocupar un lugar que se va consolidando e incluyendo también en las carreras de posgrado.

#### *4.2.1.2. Programa de Capacitación Docente a Distancia Prociencia: Pensamiento Científico*

El Programa de educación a distancia Prociencia, originado en el CONICET entre los años 1985 y 1986, se propone, en sus comienzos, la capacitación docente a distancia para profesores de las escuelas secundarias de todo el país en diferentes áreas: Física, Química, Biología y Matemática.

Incorpora un curso muy novedoso: Pensamiento Científico, diseñado por Guillermo Boido y Eduardo Flichman, ambos abocados desde hace mucho tiempo al estudio de la filosofía e historia de las ciencias. Esta propuesta cuenta con el asesoramiento de Gregorio Klimovsky. Este curso tiene vigencia hasta el año 2000. Son capacitados aproximadamente 6000 docentes del territorio argentino, ya que este Programa en los años 90 se incorpora a la Red Federal de Formación Docente Continua. Además, los tres libros que se publican en el marco de su desarrollo son distribuidos a las bibliotecas de los Institutos de Formación Docente de todo el país a través del entonces Plan Social Educativo. Al respecto, en algunos de los Programas analizados en el marco de esta tesis se encuentran incorporados estos textos como bibliografía obligatoria para el estudiantado.

En su diseño e implementación, Pensamiento Científico ofrece a los profesores de las escuelas secundarias herramientas que les permitan una mejor enseñanza en cada una de las áreas particulares de la docencia en ciencias. En este sentido, la finalidad de Pensamiento Científico podría asimilarse a un curso de didáctica general. El mismo es sin dudas muy útil pues hay una estrecha conjunción entre los contenidos a presentar al alumno y los medios didácticos empleados. Pero ello no significa que los docentes enseñen didáctica, sino que tener herramientas didácticas les permite hacerlo mejor. De igual modo, Pensamiento Científico pretende motivar la reflexión acerca de

cuestiones que afectan a y son afectadas por la ciencia, en la búsqueda de una comprensión integral de esta. Se fundamenta en la necesidad de mitigar los riesgos que implica la ausencia de vertientes culturales en la educación científica (Boido, 1985).

Al presentar ante el estudiantado una versión de ciencias desvinculada del quehacer concreto del investigador y del contexto histórico, social y cultural, que enmarca su tarea y sus logros, el educador promueve la partición de la cultura humana en dos orbes que, en cuanto a valores y experiencias, permanecen todavía relativamente incomunicados: el de las “ciencias” y el de las “humanidades”. Esta versión de las ciencias es irreal, y no se corresponde con el quehacer de los científicos.

La democracia implica una formación cultural integral de sus miembros, se requiere participación plena en las decisiones comunitarias y, por tanto, conocimiento y experiencia del mundo natural y social. En palabras de Boido (1985):

“Por ello, la ‘integración cultural’ vinculada a un curso de ciencias deberá permitir en el educando el desarrollo de actitudes e intereses científicos situantes con relación a su cultura y a sus mutantes cánones; y, muy particularmente, la formulación de valoraciones críticas, tradicionalmente delegada en la ‘cultura humanística’, con vistas a la elaboración personal, de un sistema axiológico capaz de dotar de responsabilidad ética y social a sus juicios y actitudes”. (Boido, 1985, p2)

Ante el reconocimiento de que la enseñanza de las ciencias posee un carácter ahistórico y que se ofrece una imagen desnaturalizada del quehacer científico y de la ciencia misma, presentando las teorías, operaciones y leyes científicas al modo de un aséptico, neutro y objetivo informe de revistas especializadas, Pensamiento Científico propone herramientas para abordar:

“una investigación como una compleja intersección de creencias filosóficas o ideológicas, de pasiones y motivaciones personales, de aciertos y errores, de

obstáculos y tentativas fallidas, en un marco sociopolítico que promueve o inhibe la tarea del científico y de su comunidad, que origina la polémica o el conflicto”.  
(Boido, 1985, p3)

Así, este curso se estructura en tres módulos: el primero de ellos parte de un caso histórico concreto: el caso Torricelli, para el cual se analizan sus distintas vertientes: histórica, epistemológica, política y social. Las reflexiones en torno a las distintas aristas que implican las ciencias en sus procesos de generación y de producción a partir de un caso que pone a disposición de los docentes un abordaje teórico y didáctico en la enseñanza de las ciencias.

El Módulo 2, Epistemología de las Ciencias Naturales, se compone de 4 capítulos que analizan distintos casos en las áreas de geometría, biología, química y física. El último Módulo Epistemología de las Ciencias Sociales se aboca a visibilizar los debates epistemológicos en relación con estas ciencias, incluyendo el análisis de los cambios estructurales de la Revolución Industrial y las distintas configuraciones que adopta el Estado moderno.

La propuesta en su conjunto es novedosa para su época: cursos gratuitos, trabajo a distancia, para un público masivo —profesores de secundarias de todo el país— que eligen según sus formaciones los módulos atinentes y principalmente la temática. La problemática epistemológica a disposición de los equipos docentes de los Institutos de Formación Docente y de los de las escuelas secundarias, en un formato y en un abordaje accesible, es sin dudas algo sumamente innovador para su época. Su continuidad a lo largo de más de una década es también una característica destacable.

Se considera que estos recorridos constituyen el escenario político-académico a partir del cual toman impulso las incorporaciones de contenidos metateóricos en los planes

de estudios de las distintas profesiones, en los posgrados y en la formación docente en el período histórico bajo análisis.

### 4.3. Rasgos y trayectos formativos de las personas entrevistadas

Conocer las trayectorias de formación de las personas entrevistadas, sus rasgos, sus perfiles profesionales, sus contextos laborales e institucionales, posibilitó la contextualización de las distintas posturas y compararlas a partir de la visibilización de diferencias y similitudes. Las características de cada una de las personas entrevistadas se exponen en el siguiente Cuadro.

Cuadro N° 6: Características de las personas entrevistadas

Sujeto entrevistado	Trayectoria formativa	Género	Edad	Antigüedad	Institución de pertenencia	Carrera	Cátedra	Acceso a la cátedra
P1	Licenciada en Relaciones Internacionales, Master en resolución de conflictos	Mujer	42	18	ISP N° 28 Rosario, ISP N° 3 Villa Constitución	Prof. Sec. en Física	Epistemología e Historia de la Física	Reubicación
P2	Lic. en Filosofía	Mujer	47	22	ISP N° 21 Arroyo Seco	Prof. Sec. en Biología	Epistemología de las ciencias naturales	Reubicación
P3	Profesora de Biología, Especialista en Educación para la salud.	Mujer	59	32	ISP N° 1 Casilda	Prof. Sec. en Biología	Epistemología de las ciencias naturales	Antecedentes
P4	Prof. de Biología, Licenciada en Enseñanza de las Ciencias Naturales con mención en didáctica de la Biología	Mujer	38	12	ISP N° 6 Coronda	Prof. Sec. en Biología	Historia de las ciencias naturales	Reubicación
P5	Prof. de Filosofía, cursando Doctorado en Humanidades	Mujer	33	6	ENS N° 32, Santa Fe	Prof. Sec. en Física	Epistemología e Historia de las Física	Escalafón docente, por antecedentes
P6	Prof. de Filosofía	varón	40	18	ISP N° 60 San Carlos Centro, ISP N° 10 Helvecia y ISP N° 8 Santa Fe	Prof. Sec. en Biología	Historia de las ciencias naturales y Epistemología de las ciencias naturales	Concurso

Capítulo 4: Trayectos formativos, propuestas pedagógicas didácticas y voces de los actores

Sujeto entrevistado	Trayectoria formativa	Género	Edad	Antigüedad	Institución de pertenencia	Carrera	Cátedra	Acceso a la cátedra
P7	Profesor de Ciencias Naturales. Especialización en Educación para el Desarrollo Sustentable	Varón	45	19	ISP N° 7 Venado Tuerto	Prof. Sec. en Biología	Epistemología de las ciencias naturales	Concurso
P8	Prof. de Filosofía, Lic. en psicopedagogía, Especialista en Bioética	Varón	38	14	ISP N° 4 Reconquista e ISP N° 4 (Anexo) Calchaquí	Prof. Sec. en Biología	Epistemología de las ciencias naturales	Escalafón docente, por antecedentes
P9	Prof. en Filosofía, Especialista en Pensamiento complejo	Varón	36	12	ISP N° 2 Rafaela y ENS N° 40 San Cristóbal	Prof. Sec. en Biología	Epistemología de las ciencias naturales	Concurso
P 10	Lic. en Psicología, Doctor en Psicología	Varón	48	23	UNR	Prof. en Química	Epistemología y metodología de la investigación I.	Interinato
P11	Profesora de Filosofía, Doctora en Filosofía	Mujer	69	40	UNR	Prof. en Química	Historia de la ciencia	Concurso
P12	Licenciada y Profesora en Ciencias de la Educación, Magíster en Ciencia Política y Sociología, Diplomada Superior de Posgrado en Ciencias Sociales con Mención en Sociología	Mujer	38	12	UNR	Prof. en Química	Epistemología y metodología de la investigación II	Concurso
P13	Lic. en Biodiversidad, Doctor en Epistemología e Historia de las Ciencias.	Varón	43	20	UNL	Prof. de Química y de Biología	Epistemología e Historia de la ciencia y de la técnica	Concurso
P14	Prof. de Filosofía, Doctora en Filosofía	Mujer	58	30	UNL	Prof. de Biología	Epistemología	Concurso

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4. Planificaciones de las asignaturas metateóricas

En este apartado se describen las planificaciones de las cátedras a cargo de las personas entrevistadas de los dos tipos de instituciones de educación superior públicas bajo estudio: los Institutos de Formación Docente y las universidades. Cabe destacar que se observaron diferencias notables entre ellas referidas a los componentes que forman parte de la elaboración de estas herramientas pedagógicas.

En ambas instituciones se presentan los siguientes componentes en los proyectos de cátedras, que se reconstruyen para poder ser analizados:

- Una fundamentación en la cual se explicita y desarrolla el posicionamiento en las dimensiones: filosóficas, políticas, ideológicas y pedagógicas, que sustentan el proyecto de cátedra en el marco del diseño curricular de la carrera y el contexto epocal.
- El marco epistemológico que visibiliza el posicionamiento teórico e ideológico del espacio curricular en relación con la concepción de estudiante, docente, institución, sociedad.
- El marco político educativo en el que se orientan las posturas didácticas en vinculación con los ejes dados por los marcos normativos institucionales y curriculares.
- El marco curricular en el que se inscribe la cátedra en el contexto del plan de estudios, entramada con otros espacios curriculares en una articulación vertical y horizontal
- Los propósitos que expresan la intencionalidad del docente que orienta el proceso de enseñanza en función de lo que puede suceder en el aula, en

relación al posicionamiento teórico, a la concepción ideológica, a la propuesta metodológica y a los posibles recursos a utilizar.

- Los contenidos en el marco del diseño curricular y su organización, secuenciación, jerarquización o problematización en unidades didácticas, bloques, núcleos, entre otros.
- La propuesta metodológica que muestra la reconstrucción de las prácticas de la enseñanza situadas en la formación docente.
- La evaluación en la cual se explicitan criterios, modos, instrumentos, momentos para acreditar la materia.
- La bibliografía diferenciada entre la que se utilizó para elaborar el proyecto de cátedra y la que se utiliza para el estudiantado.

En relación con el objeto de estudio de esta tesis, no se consideraron las especificaciones referidas a la acreditación por parte del estudiantado de los respectivos espacios curriculares sino el resto de los componentes.

#### 4.4.1. Planificaciones de los Institutos Superiores

En las fundamentaciones de los planes pertenecientes a los Institutos Superiores se encuentran referencias a las perspectivas teóricas en las que se posiciona el proyecto de cátedra, así encontramos afirmaciones tales como: “resulta ineludible que la epistemología no puede reducirse a una sola posición, escuela o corriente” (ECN ISP N° 4, p. 1).

Asimismo, se explicitan las expectativas respecto a este espacio: “impulsar una experiencia de aprendizaje que le permita al alumno comenzar a situarse críticamente

en el campo de las Ciencias Naturales, con el fin de resguardar su formación de todo eventual dogmatismo, adhesión ingenua o elección inflexible” (ECN ISP N° 4, p. 1).

Otras planificaciones encauzan este espacio, desde sus fundamentos, en el marco de la didáctica de las ciencias: “concibiendo no modelos alternativos sino niveles de análisis alternativos para un mismo problema” (ECN ISP N° 7, p. 2) y desde estas posturas elaboran interrogantes tales como: ¿cómo construye el conocimiento el adolescente que aprende ciencias en el aula? ¿Cuál es la necesidad de alfabetizar científicamente? (ECN ISP N° 7, p. 2).

Por otro lado, también se encuentran a referencias al entorno social y cultural en el que se construye el conocimiento científico: “los científicos no elaboran sus teorías en un espacio abstracto, sino que el contenido social de la actividad científica interviene en la construcción de sus significados” (ECN ISP N° 7, p. 2).

Se consignan fundamentaciones que apelan a las habilidades de “pensamiento crítico y reflexivo para interpelar a la visión de ciencia” (ECN ISP N° 6 y 8, p. 1). Así, se considera que se concientiza al estudiantado respecto de su posicionamiento frente a las ciencias y a la implicancia de estas concepciones en los procesos de enseñanza de las ciencias.

Algunas planificaciones recuperan preguntas tales como: “¿qué es la ciencia y en qué se diferencia de otras empresas humanas? ¿Cómo se elabora y cuál es su grado de validez? ¿Cómo son el lenguaje y la explicación científicas?, ¿cómo cambia la ciencia a lo largo del tiempo? ¿Qué ideas y personajes son ‘hitos’ en la construcción de la ciencia? ¿Cómo se relaciona la ciencia con la sociedad y la cultura de cada época y

lugar? ¿Qué valores sostiene la comunidad científica en un determinado momento histórico? (Adúriz Bravo, 2011)”. (EHC ENS N° 32 y EHC ISP N° 8, p. 2)

En tanto, proponen que pueden ser abordadas de forma fructífera a partir de los campos de saberes metacientíficos.

Una de las planificaciones adopta una visión antropológica y se presenta a la Epistemología como una disciplina filosófica y por ende como un instrumento para “que los grandes problemas del hombre en la historia (el hombre, el mundo, lo divino) y la bibliografía fuente, puedan dar respuesta a los interrogantes del mundo de hoy” (ECN ISP N° 2, p. 2). Y pretende desarrollar en el estudiantado “el autoconocimiento, el reconocimiento de sus fortalezas y potencialidades, como las dificultades de resolver” (ECN ISP N° 2, p. 3). Esto es denominado en la planificación como “indagación antropológica” (ECN ISP N° 2, p. 3).

En el caso de Epistemología e Historia de las Ciencias del Profesorado de Física en la fundamentación se resaltan explícitamente “los aportes de las disciplinas metacientíficas, como la epistemología y la historia de la ciencia para pensar un fenómeno complejo del mundo moderno como lo es la ciencia” (EHC ENS N° 32, p. 1). Se los considera necesarios en relación al posicionamiento crítico ante los discursos actuales sobre las ciencias, así como con la capacidad de reconocer y explicitar en la actividad científica sus presupuestos políticos y culturales. A la vez, también se incluye la idea de la capacidad reflexiva y cuestionadora de estas disciplinas: “en esta asignatura buscamos que (la epistemología, principalmente) pueda ser ejercitada en torno a las cuestiones que emergen a raíz de esta pandemia, en aspectos que hacen a la relación entre la ciencia, la sociedad y el conocimiento” (EHC ENS N° 32, p. 1).

En cuanto a la Historia de las Ciencias, algunos destacan que se organiza a partir de un criterio sistemático antes que histórico, en tanto se abordan ciertos los problemas o temas seleccionados de la epistemología o filosofía de las ciencias contemporáneas y los casos que se presentan habilitan la implicancia de las concepciones de ciencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje (HCN ISP N° 8, p. 1).

Otras planificaciones, en cambio, desarrollan una historia de las ciencias lineal y cronológica que busca “aproximarse a la comprensión de que los conocimientos científicos responden a situaciones históricas de necesidades y demandas, intereses, tensiones sociales, y que están vinculados con el sistema productivo, político e ideológico de la época” (HCN ISP N° 7, p. 1). Se espera que este análisis histórico posibilite apartarse de visiones dogmáticas y reduccionistas de ciencias.

Las fundamentaciones muestran una comprensión profunda respecto al objeto de trabajo y de estudio de estas asignaturas en tanto abordan las distintas aristas que implica el conocimiento profundo del conocimiento científico y la necesidad del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y reflexivo para su abordaje. Las propuestas hacen referencia a posicionamientos críticos, a la didáctica de las ciencias naturales, a los entornos sociales, culturales, económicos y políticos y a una visión antropológica. La deconstrucción de la imagen de ciencias y alejarse de visiones dogmáticas se constituyen en las metas fundantes de estas propuestas.

En el Marco epistemológico se explicitan las perspectivas teóricas en las que se posicionan algunas propuestas se centran en el paradigma de la complejidad, fundamentando que “implica una transformación del pensamiento”, mientras otros enuncian las perspectivas epistemológicas clásicas. Se plantea la necesidad de saber qué entendemos por conocer y sus alcances y sus limitaciones. “Un conocer del

conocimiento” (ECN ISP N° 2). Otros lo enmarcan en la educación científica y citan a Pozo y Gómez Crespo (ECN ISP N° 7).

En el Marco político las planificaciones enuncian los ejes de la política provincial: calidad, inclusión socioeducativa y la escuela como institución social sin entramarlo con lo específico de cada materia. Aparece como un agregado que se incorpora a la manera de un mandato pero sin articulación alguna con el resto de la propuesta curricular.

En el componente que refiere al Marco Curricular se posiciona al espacio curricular con relación al diseño curricular y en articulación con las Metodología de la investigación y Prácticas de Investigación, con Filosofía y con Ética y Trabajo docente. En una de las planificaciones se señala que estas articulaciones permiten “profundizar los debates sobre el Conocimiento Científico que hoy se presentan en el ámbito de los Institutos de Formación Docente, en el escenario de la globalización y del mercado corporativo de la ciencia y la información hegemónica” (ECN ISP N° 6).

En cuanto a los objetivos o propósitos, como resultado del análisis se agrupan en cuatro grandes núcleos que muestran una amplitud de escorzos interpretativos (Schutz, 1962) que expresan las distintas intencionalidades que orientan las prácticas de las personas entrevistadas:

- Puramente epistemológicos y/ o históricos: “Introducir al alumno en el campo de los problemas epistemológicos contemporáneos, poniendo especial énfasis en la consideración de aquellos contenidos que refieren explícitamente a las Ciencias Naturales” (ECN ISP N° 4, p. 4). “Reconocer un conjunto de problemas

filosóficos sobre la ciencia a partir de la consideración de diversas posiciones epistemológicas contemporáneas” (EHF ENS N° 32, p. 5).

- Buscan una actitud crítica, de problematización y de cuestionamiento con lo heredado: “Adquirir un pensamiento autónomo y crítico mediante la comprensión de las múltiples relaciones entre la razón, la experiencia y la práctica científica; los diversos criterios de demarcación entre la ciencia y otras formas de conocimiento y variedad de métodos aplicables a la investigación científica” (ECN ISP N° 2, p. 5).
- Refieren a la alfabetización y a la educación científica: “Brindar recursos teóricos necesarios que fortalezcan la alfabetización académica y científica, para favorecer la articulación con otros espacios curriculares del Profesorado” (ECN ISP N° 6 y 8, p. 6). Proponer la elaboración de producciones que apunten al uso de los contenidos históricos en las clases de Biología en el marco del aporte de las metaciencias en la enseñanza según las tendencias de la Didáctica específica de las ciencias naturales (HCN ISP N° 7, p. 5).
- Miran a las ciencias en relación con el arte, la cultura, la sociedad y la ética: “Propiciar una revisión de diferentes abordajes del conocimiento científico y su relación con la cultura de la época situada” (ECN ISP N° 7, p. 5). “Proponer la construcción de múltiples lenguajes, como los artísticos, para que las y los estudiantes, logren una comunicación en la elaboración y resolución de problemas desde el conocimiento científico”. (ECN ISP N° 7, p. 6).

Otros objetivos combinan los aspectos señalados, por ejemplo: “Ofrecer elementos que contribuyen a la comprensión de la especificidad de los conocimientos científicos —y en particular de las Ciencias Naturales— y a un abordaje crítico con respecto a la presencia y a la eficacia de las ciencias y tecnología en la vida social y cultural” (ECN ISP N° 4, p. 4) o “Pensar y problematizar aspectos relacionados con el conocimiento

de su disciplina y su enseñanza a partir de la aproximación a ejemplos seleccionados de historia de la ciencia” (EHF ENS N° 32, p. 5).

Los contenidos de las planificaciones de Historia de la Ciencias presentan, tal como se mencionara, dos tipos de organización: a) un enfoque histórico clásico que recorre los hitos fundamentales desde los orígenes de las disciplinas hasta la actualidad o b) una estructura por problemas, donde se abordan los casos históricos considerados paradigmáticos en cada una de las disciplinas. En ambos criterios se seleccionan ejemplos de historia de las ciencias que muestran el proceso complejo y constructivo del conocimiento científico y que son especialmente interesantes para discutir en sus fundamentos epistemológicos.

En la materia Epistemología, como resultado del análisis, se construyen cuatro agrupamientos de contenidos que nuclean las propuestas encontradas en las planificaciones analizadas:

- La Epistemología y su relación con las ciencias: caracterización de la Epistemología y su campo de problemas, reflexión metateórica diferente del conocimiento científico, características del conocimiento científico, relaciones con otros saberes, el lenguaje de las ciencias.
- La Epistemología específica de las ciencias naturales: historia clásica de la Epistemología, desde Aristóteles a la actualidad, abordando la fractura que se produce en la Modernidad, el empirismo lógico, el Círculo de Viena y la concepción heredada. Karl Popper y el método hipotético deductivo. El problema de la historicidad de las ideas científicas: Thomas Kuhn. En las planificaciones de Institutos de Venado Tuerto, Reconquista y Rafaela se incorporan las posturas de Lakatos, Feyerabend y Morin.

- La Epistemología y su relación con la enseñanza de las ciencias: papel de la Epistemología en la formación docente, el conocimiento científico y la ciencia escolar, la compleja relación del docente con el conocimiento, articulación con didácticas de las ciencias.
- La Epistemología y la ética científica: formas que expresan las actitudes científicas, la ética del investigador, cuestiones éticas ligadas a la Biología, la perspectiva de género al interior de las ciencias.

Respecto de la propuesta metodológica, aparece la indagación como herramienta para fortalecer la adquisición de conocimientos, se presta especial atención al debate de textos y casos que focalizan en problemáticas epistemológicas. Se plantean estrategias tales como: exposición y diálogo docente-alumnos, diseño e interpretación de experiencias científicas, narrativa de historias de las ciencias, actividades diversas como: taller, análisis y resolución de problemas, formulación de interrogantes e indagación bibliográfica.

La bibliografía propuesta para el estudiantado en muy pocos casos incorpora las fuentes de los autores a ser abordados (Popper, Kuhn, Carnap) en su mayoría propone textos de comentaristas que desarrollan estas teorías, en este caso se contemplan autores nacionales de amplia difusión y de reconocidas trayectorias.

#### 4.4.2. Planificaciones de las universidades

Los programas de las universidades incorporan como componentes una sucinta fundamentación, objetivos, contenidos, bibliografía y alguna referencia a la metodología de enseñanza.

En las fundamentaciones se reconoce el papel de la Epistemología en “las currículas de ciencias de muchos países que incorporan contenidos vinculados a la propia naturaleza de la ciencia y la tecnología y de su relación con la sociedad y la cultura” (EyMI, UNR, p. 1) así como también en la adopción de una perspectiva crítica acerca de los conocimientos científicos y tecnológicos y del quehacer investigativo que los genera.

También destacan la contribución a la formación de espíritus reflexivos, capaces de advertir, juzgar e influir sobre las construcciones de conocimiento y sus múltiples y eventuales aplicaciones. “Se aspira a que los estudiantes, una vez que cuenten con un bagaje mínimo de conocimientos de índole científica indispensables para iniciarse en la reflexión de ‘qué es esa cosa llamada ciencia’, accedan no solo a una descripción de algunos de los procedimientos que emplean los científicos para alcanzar conocimiento sino también a diversas controversias entre distintas tendencias epistemológicas actuales que debaten la naturaleza de la ciencia, sus métodos y sus posibilidades y límites” (EyMI 1, UNR, p. 1).

Se encuentran articulaciones con la didáctica de las ciencias: “Es innegable el aporte de la epistemología y la metodología de la investigación a la didáctica de las ciencias, ya que esta es la ciencia de enseñar ciencias. (EyMI 2, UNR, p.1). Esta materia le permitiría abordar informada y críticamente los supuestos propios de la investigación científica, y visualizar las concepciones de la ciencia implícitas en la transmisión y ejercicio de la educación científica” (E, UNL, p. 1). Destacan, además que la reflexión metateórica permite analizar a las ciencias desde fuera de ellas, de tal manera que “podamos apreciar los aportes de la práctica científica y los procesos de construcción de los conocimientos sobre el mundo” (EyMI 2, UNR, p. 2).

En el caso de Historia de la Ciencia, se señala que desafía a un esfuerzo de síntesis ya que “implica una necesaria delimitación con un triple recorte: el de los campos a explorar; el del número de eventos a contemplar; y, finalmente, el de los autores a atender” (HCyT, UNL, p. 3). Por otra parte, se reserva una unidad para la historia de la ciencia argentina, involucrando no solo la recepción de diversas teorías científicas en el seno de las comunidades locales, sino también el surgimiento de líneas de investigación propias en la región.

También se visualiza a la Historia de la Ciencia como “herramienta didáctica en la enseñanza de la química, que posibilita no solo la contextualización de los conocimientos que los futuros docentes van a enseñar, sino también afianza la concepción del conocimiento como proceso, con etapas, revoluciones, ensayos y errores, correcciones y superposiciones” (HCyT, UNR, p. 1).

En cuanto a los objetivos o propósitos, tal como se trabajara con relación a las planificaciones de los Institutos de Formación Docente, como resultado del análisis se agrupan en cuatro bloques que expresan diversos escorzos y, en este caso, se observa la presencia de cuestiones lógicas clásicas y contemporáneas en los objetivos epistemológicos:

- Puramente epistemológicos y/ o históricos: “Identificar, analizar y comprender las principales corrientes epistemológicas contemporáneas” (EyMI 1, UNR, p. 2). “Comprender y valorar, el conocimiento en general y la ciencia en particular, como un saber en proceso continuo de construcción, tanto desde el punto de vista de su historia como desde el punto de vista de su estructura” (EyMI 1, UNR, p. 2). “Introducir históricamente a la disciplina, caracterizándola, demarcando los problemas centrales que ataca, y sus

diferencias con otros ámbitos de reflexión metateórica (de segundo orden)” (E., UNL, p. 2). “Analizar aspectos lógicos de las ciencias empíricas, como los involucrados en la contrastación de hipótesis (E., UNL, p. 2). “Examinar la discusión que ha tenido lugar en este siglo entre los filósofos de la ciencia acerca de la naturaleza y estructura de las teorías en las ciencias empíricas (concepción clásica —incluyendo aquí tanto al positivismo lógico como al racionalismo crítico—; revuelta historicista; concepciones semánticas)” (E., UNL, p. 3). “Presentar distintas discusiones contemporáneas relativas a la historia y la filosofía de la ciencia que son pertinentes para la biología”. “Cooperar en la familiarización con perspectivas diacrónicas de la filosofía de la ciencia cuyos enfoques resulten de utilidad a fines historiográficos” (E., UNL, p. 3).

- Buscan una actitud crítica, de problematización y de cuestionamiento con lo heredado: “Construir una perspectiva crítica y reflexiva acerca de los conocimientos científicos y tecnológicos” (EyMI 1, UNR, p. 3). “Construir una perspectiva crítica y reflexiva acerca de los conocimientos científicos y tecnológicos” (EyMI 2, UNR, p.3). “Analizar los saberes y prácticas científicas en su carácter de construcciones históricas” (HC, UNR, p. 3).
- Refieren a la alfabetización y a la educación científica: “Comprender y valorar la importancia y pertinencia de la formación epistemológica en la carrera. (EyMI 1, UNR, p. 2). Reconocer los aportes de la epistemología y la metodología de la investigación a la enseñanza de las ciencias” (EyMI 2, UNR, p. 3).
- Miran a las ciencias en relación con el arte, la cultura, la sociedad y sus implicancias éticas: “Reflexionar sobre la no neutralidad ética de la ciencia y la tecnología y el compromiso social derivado de ella” (EyMI 1, UNR, p. 3). “Reconocer los condicionantes intelectuales, políticos, socio-económicos y culturales en la génesis y el desarrollo histórico de la disciplina específica en la

que los futuros profesores se están formando: la Química” (EyMI 2, UNR, p. 2). “Evaluar algunos de los distintos contextos sociales, ideológicos, políticos y culturales que permearon la génesis de las teorías/disciplinas científicas tematizadas” (E, UNL, p. 2).

Otros objetivos combinan los aspectos señalados: “Ofrecer elementos que contribuyan a la comprensión de la especificidad de los conocimientos científicos, y a un abordaje crítico con respecto a la presencia y a la eficacia de las ciencias y de la tecnología en la vida social y cultural” (E, UNR, p. 1).

Los contenidos de las dos planificaciones de Historia de la Ciencia presentan una mirada diferente: el de la UNR implica una perspectiva histórica clásica que recorre los hitos fundamentales desde los orígenes de las disciplinas hasta la actualidad. Mientras que en el de la UNL explícitamente y tal como se mencionara anteriormente, se realizan recortes: de los campos a explorar y del número de eventos a contemplar. Así el primero de los recortes se ve en cuatro unidades temáticas: Astronomía, Química, Biología y disciplinas históricas y se concentra en períodos concretos relevantes en cada una de ellas (segundo recorte). Además, se reserva una unidad para la Historia de la ciencia argentina.

En la materia Epistemología, como se mencionó, el resultado del análisis lleva a tres agrupamientos de contenidos que nuclean las propuestas encontradas en las planificaciones analizadas:

- La Epistemología y su relación con las ciencias: caracterización de la Epistemología y su campo de problemas, reflexión metateórica diferente al

conocimiento científico, características del conocimiento científico, relaciones con otros saberes, el lenguaje de las ciencias.

- La Epistemología específica de las ciencias naturales: Abordaje de los aspectos lógicos y metodológicos de las ciencias. Historia clásica de la Epistemología, desde Aristóteles a la actualidad, abordando la fractura que se produce en la Modernidad, el empirismo lógico, el Círculo de Viena y la concepción heredada. Karl Popper y el método hipotético deductivo. El problema de la historicidad de las ideas científicas: Thomas Kuhn. En algunas planificaciones se incorporan las posturas de Lakatos, Feyerabend y Morin. Análisis de la estructura lógico-semántica y reconstrucción histórico-sociológica de la teoría de Darwin.
- La Epistemología y la ética científica: formas que expresan las actitudes científicas, la ética del investigador, cuestiones éticas ligadas a la Biología, la perspectiva de género al interior de las ciencias.

Si bien en la fundamentación y en los propósitos de algunas de las planificaciones se considera a los aspectos metateóricos como una herramienta didáctica para la enseñanza de las ciencias, no se incluye esta problemática de forma explícita en los contenidos de ninguna de las planificaciones analizadas, lo que da cuenta de cierto desdibujamiento en relación a esta intencionalidad. Esta situación puede explicarse por el hecho de que en las Universidades analizadas, los planes de estudios de los Profesorados poseen una estructura curricular que se complementa con los de las Licenciaturas.

En algunas planificaciones se incorpora un componente denominado metodología de la enseñanza y aprendizaje que alude a clases expositivas, lectura y análisis de textos, resolución de problemas, realización de trabajos prácticos.

La bibliografía propuesta incluye fuentes, es cuantiosa, referencia a autores nacionales e internacionales de reconocida trayectoria en el campo de la epistemología y de la historia de las ciencias.

#### 4.4.3. Comparación entre las planificaciones

Las propuestas de cátedras de los profesores entrevistados dejan ver los aportes que se espera de estos espacios metateóricos, principalmente su carácter crítico, un saber que promueve la capacidad para reflexionar, para volver sobre sí y para mostrar al estudiantado a las ciencias en toda su complejidad. Para ello se siguen distintos caminos: miradas con el foco puesto en la historia interna de las ciencias, miradas con el foco puesto sobre la historia externa de las ciencias, miradas que articulan los aspectos metateóricos con otros saberes o instituciones o miradas que la articulan con la didáctica de las ciencias. También puede observarse combinaciones de estas posturas.

Las diferencias entre las planificaciones de las universidades y los Institutos de Formación Docentes se presentan tanto en los aspectos formales y en la cantidad de componentes que cada una de ellas poseen como en la propuesta pedagógica didáctica en sí misma.

Los institutos poseen propuestas mucho más completas y extensas, en cuanto a su presentación. Debe tenerse en cuenta que, tal como se mencionara anteriormente, durante el año el 2018 se produjo un concurso docente provincial que dejó huellas en los proyectos de cátedras de las personas a cargo de espacios curriculares. Muchos de los componentes que hoy están incluidos en los programas surgen de las exigencias

impuestas por el procedimiento para las titularizaciones, por ejemplo, las diferenciaciones entre los marcos político, curricular y epistemológico.

El siguiente Cuadro recoge las diferencias entre las planificaciones de ambas instituciones:

Cuadro N° 7: Planificaciones comparadas

Núcleos de análisis	Planificaciones de institutos	Planificaciones de universidades
Saberes requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo.</li> <li>• Distinción de perspectivas epistemológicas</li> <li>• Diferenciación entre lo científico y lo epistemológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo.</li> <li>• Distinción de perspectivas epistemológicas.</li> <li>• Diferenciación entre lo científico y lo epistemológico.</li> <li>• Contenidos lógicos.</li> </ul>
Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deconstrucción de imagen de las ciencias.</li> <li>• Educación y alfabetización científica.</li> <li>• Articulada con la didáctica de las ciencias.</li> <li>• Apertura hacia otras áreas de conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deconstrucción de imagen de las ciencias.</li> </ul>
Relaciones entre la epistemología y la construcción de ciudadanía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentran pocas referencias específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se encuentran referencias específicas.</li> </ul>
Enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas clásicas y críticas.</li> <li>• Perspectiva histórica clásica y por eventos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas clásicas y críticas.</li> <li>• Perspectiva histórica clásica y por eventos.</li> </ul>
Papel de los aspectos epistemológicos en el plan de estudios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relaciona con materias del mismo campo y no con materias disciplinares específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se encuentran referencias explícitas.</li> </ul>
Abordaje pedagógico didáctico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque crítico.</li> <li>• Bibliografía: comentaristas nacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque crítico.</li> <li>• Bibliografía: fuentes, autores nacionales e internacionales.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Saberes requeridos: en las planificaciones de ambas instituciones se encuentran referencias al desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo, la habilidad filosófica de problematizar y cuestionar las relaciones con las

disciplinas a ser enseñadas, como también distinciones entre perspectivas epistemológicas y entre lo científico y lo epistemológico. En las planificaciones de las universidades hay presencia de contenidos lógicos. Es posible que al compartir estos espacios con el estudiantado perteneciente a las carreras de Licenciaturas, la necesidad de formación para la investigación interpele fuertemente a los sujetos a cargo en la elección de estos contenidos específicos.

- Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias: los programas de ambas instituciones contienen la idea muy clara de deconstrucción de la imagen de las ciencias. En el caso de los institutos se suma la articulación con la didáctica de las ciencias, las relaciones con la educación científica y la apertura hacia otras áreas de conocimiento. La diferencia puede sustentarse en los diseños curriculares de las universidades, en los cuales las materias del campo general y del pedagógico didáctico constituyen un agregado a las materias que componen las Licenciaturas.
- Relaciones entre la epistemología y la construcción ciudadana: se encuentran muy pocas referencias en el caso de las planificaciones de los Institutos y ninguna en el caso de las universidades. Aunque ambas instituciones poseen contenidos referidos a la ética del investigador y a la función social de las ciencias, tópicos que, en las entrevistas, se asocian a la construcción de ciudadanía. La confianza en un enfoque implícito en la educación científica que sugiere que se puede conseguir una comprensión de la naturaleza de la ciencia de modo indirecto, sin una planificación intencionada ocupa un lugar en este planteo.
- Enfoques epistemológicos e historiográficos que se sostienen: en ambas instituciones se encuentran planificaciones con posturas clásicas y con posturas más críticas. Lo mismo sucede en el plano de la Historia de las ciencias, hay programas que sustentan posturas lineales y cronológicas y otros

poseen enfoques que recortan los eventos más significativos. Al presentar un abanico de perspectivas epistemológicas e historiográficas en coexistencia se puede reconocer un equilibrio entre la perspectiva filosófica y la perspectiva metacientífica (Couló, 2015)

- Papel de los aspectos epistemológicos en el plan de estudios: en las universidades no hay referencias al resto del plan de estudios, en los institutos señalan las articulaciones con espacios del área pedagógica o de formación general sin entramar con la formación disciplinar, lo que coincide con las voces de los sujetos entrevistados que se refieren a lo epistemológico “como una isla” en el trayecto formativo.
- Abordaje pedagógico didáctico: los institutos expresan más detalladamente los modos de enseñar y señalan la resolución de casos y de problemas con intencionalidades claramente pedagógicas lo que lleva a suponer que se encuentran en un enfoque crítico de la filosofía (Rabossi, 2000,2008) aunque la bibliografía que manejan pone en tensión esta posibilidad en tanto se basa en comentaristas solamente nacionales. Las universidades no se expresan con detalles respecto a la metodología que utilizan, lo poco que expresan lleva a pensar que también se encuentran dentro de un enfoque crítico lo que además está avalado por una bibliografía que propone fuentes no solo nacionales sino también internacionales.

#### 4.5. Voces y sentires

Las voces de los sujetos entrevistados posibilitaron complementar los datos recabados en la normativa, especialmente en las planificaciones para reconstruir los sentidos que, en las distintas instituciones, se configuraron en torno a la enseñanza de los aspectos metateóricos en las carreras de formación docente. A los efectos de su

procesamiento, tal como se mencionó en el apartado metodológico, se han utilizado los mismos ejes de análisis que atraviesan el proceso de investigación de esta tesis:

1. saberes requeridos para un docente de escuela secundaria,
2. enfoques epistemológicos e historiográficos,
3. relaciones entre la enseñanza de su materia y la construcción de ciudadanía,
4. papel que desempeña esta materia en el plan de estudios y
5. abordaje pedagógico didáctico.

También comentamos al inicio de este trabajo que en un primer momento se pensó en entrevistar a uno o dos profesores por cada uno de los nodos regionales para tener representatividad de toda la provincia sin embargo, cada docente iba aportando los datos de otro docente y así se fue extendiendo la red y se pudo acceder a entrevistar a catorce profesores, que representan a dieciséis instituciones de un total de dieciocho. Las entrevistas se llevaron a cabo durante los meses de mayo y junio de 2020, por video llamadas de *Whatsapp* en algunos casos, en otras se utilizó la plataforma *Google Meet*, con una duración aproximada de hora y media cada una de ellas. Las preguntas fueron abiertas y derivaron de cada eje mencionado.

La emergencia sanitaria y el aislamiento social obligatorio contribuyeron en esta tarea ya que los profesores se encontraban en sus hogares y estaban habituados a conectarse y a realizar intercambios a distancia. El único profesor que no accedió a la entrevista fue un profesor de la UNR, pero se pudo encontrar su programa en la web.

#### 4.5.1. Saberes requeridos para un docente de escuela secundaria

La pregunta acerca de los saberes con los que el estudiantado de un Profesorado en ciencias naturales debería entrar en relación durante su trayectoria formativa implicó un posicionamiento frente a la educación entendida como un acontecimiento ético y político. Indagar acerca de los contenidos que se pondrán en juego para formar educadores en una relación de acogimiento hospitalario y que posibilite un tipo de relación emancipadora con sus estudiantes forma parte de este proceso de investigación.

A partir de las voces y decires de las personas entrevistadas se pueden reconocer distintos aspectos metateóricos que forman parte de los procesos de enseñanza de estos espacios curriculares:

- Distinción de perspectivas epistemológicas.
- Diferenciación entre lo científico y lo epistemológico.
- Comprensión de la relación entre la historia de las ciencias y la epistemología.

##### *4.5.1.1. Distinción de perspectivas epistemológicas.*

Este núcleo temático tiene presencia en las voces de sujetos que enseñan en los Institutos de Formación Docente del sur de la provincia y se cruza con los cambios de planes de estudios y los concursos docentes que se han impulsado desde el gobierno de la provincia en los últimos cinco años.

Una de las profesoras (P2) destacó el hecho de cambio de mirada del plan de estudios, del paso que interpreta como una mirada metafísica hacia una mirada epistemológica desde los fundamentos: “en educación, en la provincia se ha producido una variación

interesante, que es esta la variación del pasaje de lo metafísico a lo epistemológico”. Esta perspectiva está relacionada con poder dar cuenta de las posiciones que se asumen frente al conocimiento y que permiten pensar en la construcción de conocimiento desde las comunidades científicas “visiones metodológicas, históricas que contextualizan ese conocimiento, si son posiciones epistemológicas o culturales”. Se reconoce entonces, una concepción problematizadora del conocimiento que da lugar a nuevas disciplinas y a una perspectiva histórica y situada, “no solamente que ellos conozcan las diferentes epistemologías o modos de pensar el conocimiento científico, sino que conozcan las dimensiones de cómo conocemos”. Esta mirada permite abordar los conocimientos que interpelan a las instituciones en el presente, “dar lugar a los derechos humanos, a la educación sexual integral, a la educación bilingüe”. Esta docente, formada en el campo de la Filosofía, busca formar al estudiantado otorgándole herramientas teóricas para que pueda distinguir corrientes, posiciones que le posibiliten “elegir argumentando que es lo que están eligiendo para dar clases” y que este aprendizaje sea inspirador de las futuras elecciones del estudiantado.

En esta misma línea, una profesora de Biología (P3) propuso el análisis de programas de investigación de las teorías evolucionistas o de la teoría cinética molecular y a través de ellas el análisis de las distintas posturas, las distintas escuelas, principalmente las anglosajonas para evitar el rechazo de la propuesta. Desde el comienzo de la entrevista señala que al estudiantado “no les gusta ni le interesa la epistemología”, supone que elige estudiar Biología porque la considera más neutra y “no quieren entrar en contacto con materias de este tipo”. Lo primordial para esta docente es que el estudiantado comprenda que las ciencias son una construcción social e histórica, “impregnada de lo que es la competencia, la envidia”.

Por su parte, otro docente de ciencias naturales (P7), recibido en el mismo Instituto donde da clases, comenzó señalando que busca dar herramientas para que el estudiantado “tome partido”, necesitó señalar que él “no cree en la neutralidad al momento de enseñar”. Destaca la importancia de “saber diferenciar entre que es una descripción y qué es una explicación”. Así focaliza en la metodología de la investigación científica, teniendo en cuenta también que se enfoca en que el estudiantado “comprenda la importancia de la comunicación y de los acuerdos en la construcción del conocimiento científico”. Este docente consideró que el estudiantado es “consciente del papel que van a jugar como docentes” y de cuáles son las herramientas van a poner en juego “para dejársela a sus formados”. Lo central es el posicionamiento epistemológico que toma el docente “a partir de las herramientas que nosotros tratamos de darle en este espacio”.

#### *4.5.1.2. Diferenciación entre lo científico y lo epistemológico*

Una profesora de Filosofía (P6), un profesor de Filosofía (P8) que trabajaban en Institutos y uno de Biología (P13) con una formación epistemológica de posgrado específica que se desempeñaba en la universidad del centro de la provincia apuntaron a dar herramientas teóricas y lógicas para que el estudiantado pudiera diferenciar el tipo de saberes que implican las ciencias —saber de primer orden— del tipo de saber que implican los aspectos epistemológicos —saber de segundo orden—.

Una de estas profesoras de Filosofía (P6) comenzó señalando que estas materias pueden resultar valiosas para la formación de un docente siempre y cuando se constituyan en filosofía de las ciencias “especial” y no general, “como carecen de la formación científica, por ejemplo, no saben mucho sobre astronomía, se habla de revolución científica sobre el contexto de la astronomía, cuando falta el saber

científico que es objeto de reflexión epistemológica, hay un desfasaje”. Una reflexión de segundo orden como es la filosofía, que es el examen de un cuerpo, conocimiento o de la práctica implica conocer ese saber disciplinar y así se garantiza el aporte de elementos críticos respecto de ese saber. Para esta docente este saber de segundo orden “implica una lógica mínima, pero lo requiere para entender algunas cosas, por ejemplo, el análisis lógico o el criterio de verificación”. Este planteo refiere al ejercicio de la reflexión crítica de la filosofía, que se incorpora más tardíamente en las formaciones de nivel superior y que tiene como objetivo formar sujetos críticos de la vida social, es decir implica tener razones para sustentar posiciones o acciones. Esta función se cumple si se satisface la condición de conocer el saber disciplinar puesto en cuestión, “si estás hablando a ver cómo la filosofía crítica aborda la ciencia moderna de Newton, y el estudiante no maneja más o menos alguna cuestión sobre la cual pueda ejercer esa reflexión, es como una reflexión medio vacía”.

En cambio, el otro docente de Filosofía (P8) reconoció su desconocimiento acerca de las ciencias naturales, pero no lo visualizaba como un escollo o dificultad, sino que lo consideraba una condición de partida que lo vinculaba a sus estudiantes desde otro lugar: “yo los pongo a ellos que me cuenten a mí cómo les enseñaron o cómo estudiaron ellos la construcción de este conocimiento que se llama conocimiento en ciencias naturales”.

Por su parte, un profesor de Biología (P13) con formación epistemológica señaló como saber fundamental a ser enseñado en estos espacios metateóricos la distinción entre saberes científicos y saberes epistemológicos., “hay muchas aserciones que hacen los científicos, y que se hacen también en los libros de textos, que no son aserciones del ámbito de la Biología, sino que son de Filosofía de la Ciencia, y bueno un poco transparentar eso, mirá, esto no es Biología”. Dejar en claro que existen discusiones y

debates respecto del conocimiento de la Biología en las cuales “no están haciendo biología” sino que están tomando una posición filosófica respecto de este campo disciplinar. Desenmascarar las cuestiones de primero y de segundo orden se torna fundamental para este profesor a la hora de formar docentes en ciencias naturales ya que hay cuestiones recurrentes en el discurso, como, por ejemplo, el problema de las relaciones entre la teoría con la verdad que se dirimen en la arena de la filosofía y no en la ecología o en la cladística.

#### *4.5.1.3. Comprensión de la relación entre la historia de las ciencias y la epistemología*

Dos de los docentes que enseñaban en los institutos destacaron el rol de la historia de la ciencia en la formación de los futuros docentes. Plantearon así ese cambio de mirada más contextual y heterogéneo que incorpora al conocimiento de la naturaleza de la ciencia las instituciones y los contextos sociales y culturales de producción.

Uno de ellos (P9), formado en el campo de la Filosofía, destacó la necesidad de que el estudiantado “cuente con un conocimiento acerca de la historia de la ciencia”, cómo se conciben las ciencias en la historia y qué posicionamientos epistemológicos sustentan.

Otra de las profesoras (P4), a cargo del espacio Historia de las ciencias naturales, señaló que los saberes que pone en juego en sus clases buscan desarrollar el pensamiento crítico, “empezar a ser un poco más crítico con la historia que aparece en los manuales” y así poder detectar posicionamientos historiográficos en los textos, manuales o autores que elegirán para desarrollar sus clases. Por otro lado, esta docente, con postítulos, indicó que “la historia de la ciencia es el escenario de la Epistemología”. Esta materia está ubicada en el primer año de la carrera, y entonces,

para poder comprender el planteo, se requiere de algunas herramientas epistemológicas que obran de antesala para el desarrollo histórico. Al expresar los saberes que procura que el estudiantado aprenda, puso en tensión la formación de quienes están a cargo de estos espacios, y dijo que “no es para un profesor de Biología común, o incluso para alguien que viene del área de la Filosofía”. Requiere, según sus apreciaciones y experiencia, tener formación historiográfica, biológica y filosófica.

#### 4.5.2. Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias

Sobre este aspecto específico no se presentaron diferencias atribuibles a las características de los sujetos entrevistados: si provienen de áreas científicas, humanísticas o filosóficas, si recién ingresan a la docencia, si están desde hace un tiempo ejerciéndola, o si están a punto de jubilarse, si trabajan en las universidades o en los institutos, si son del norte, del centro o del sur de la provincia. A la hora de señalar los aportes que pretende la incorporación de los aspectos metateóricos, las voces entraron en un diálogo y se yuxtapusieron recorriendo las distintas realidades.

Escuchar a una profesora muy joven (P5) que consideró que su materia “vuelve sobre la formación de la disciplina de una manera reflexiva para evaluar en el contexto de los docentes en formación qué se entiende por ciencia” remite a la idea de educación como un acto que produce rupturas con lo construido y procura transformar la realidad. Esta profesora de Filosofía planteó, desde el lugar de la epistemología, un conjunto de problematizaciones acerca de las ciencias y los constructos científicos que intenta desplegarlos con los aportes de la didáctica de las ciencias naturales, recuperando el valor de los saberes metateóricos para la formación docente. Estos saberes otorgan herramientas para pensar desde otro lugar, para entrar en una relación más problemática sobre la disciplina que estudian y este es el objetivo noble

que se planteó: “noto una limitación o una simple incorporación episódica de datos históricos o epistemológicos y una visión inductivista, quiero sacarlos de ese lugar”.

Al respecto, la voz de un docente joven del norte de la provincia que enseñaba en el Instituto (P8) fue contundente: “deconstruir lo que durante mucho tiempo se construyó como conocimiento científico”. Señaló que como docente de Filosofía insiste en que “siempre que hay supuestos de algún lado se sostienen y ese sostenimiento de los supuestos es fundamentalmente filosófico”. Primero procuraba construir lo que se conoce tradicionalmente como ciencias para después deconstruir todos los supuestos: universalidad, objetividad, comunicabilidad “hay toda una construcción de lo que es la ciencia en sentido tradicional para después ir derribando todo”. Se preguntó respecto a qué van a hacer sus estudiantes cuando enseñen Biología: “¿van a seguir repitiendo todos esos supuestos, o van a empezar a pensar que la construcción del conocimiento científico es una construcción profundamente social, histórica, cultural?” La conciencia de la tradición en tensión con lo nuevo aparece en su posicionamiento ya que busca que el estudiantado reconozca que las ciencias como se la han enseñado “tiene poco y nada que ver con cómo es la ciencia como tal” y la conclusión es que es una forma de comprender, entender e intentar explicar la realidad “ni peor ni mejor, distinta a muchas otras”. Destacó la variable económica como una de las dimensiones primordiales de las ciencias que no suele ser abordada.

Algunos abordan su enseñanza teniendo en claro que hay saberes que deben ser cuestionados e ignorados. Así, una profesora (P4) procura transmitir herramientas teóricas para que el estudiantado deconstruya y desconozca ciertos saberes y construya nuevos en tanto “le va permitir al alumno ver la ciencia en el contexto de

producción, contextualizarla, poder ser crítico con esta imagen de la ciencia que está tan distorsionada, olvidando algunos aspectos aprendidos”.

Resultó interesante escuchar a un docente formado en el campo de la Psicología que se refirió a su enseñanza utilizando el lenguaje y las teorías propias de su campo. Insistió en la necesidad de “tomar conciencia” como objetivo fundamental de la enseñanza de los contenidos metateóricos y se expresó específicamente sobre problemas que permanecen “ocultos” y que son abordados de un modo ingenuo, espontáneo y acrítico: “lo que nosotros intentamos hacer es que esa mirada con respecto a la ciencia y a la tecnología y con respecto al conocimiento en general, sea una mirada que vaya un paso más allá, si así puede decirse del sentido común, que es el que tiene la gente sobre la ciencia y la tecnología y su valor y su presencia y su potencia en nuestra sociedad”.

La formación de docentes a cargo de estos espacios es una preocupación que surge a la hora de dar cuenta de los saberes que se ponen en juego en estos espacios curriculares. Así un docente (P9) señaló que solamente docentes formados en Filosofía deberían estar a cargo de estos espacios curriculares y que los contenidos metateóricos deberían estar incluidos en todas las carreras de Profesorados porque brinda una conciencia del saber científico de manera distinta que no se lo puede brindar la misma ciencia en particular, “que no se lo brinda en realidad porque no puede trascender de su propio ser”. Para este docente resultaba clave cuestionar el saber científico “incluyendo una concepción antropológica ya que no es lo mismo pensar la ciencia desde los griegos a pensarlo desde el mundo moderno”. Señaló su intento por reconstruir una imagen de ciencias gestada en el paso del estudiantado por el sistema educativo “desde la primera clase, les hablo de que no hay una sola forma del saber científico, eso llama la atención porque hablando con ellos e

interrogándolos, es claramente que hay una sola línea en la formación docente, en general te hablo, concepción epistemológica claramente definida, la de la modernidad”. La relación entre la metacognición y el aprender a enseñar ciencias ocupa un lugar en este planteo en tanto procura cambios acompañando al estudiantado a bucear en sus propias ideas. El esfuerzo consiste en hacer consciente este posicionamiento epistemológico, “estamos hablando de un conocimiento que lamentablemente en general los formadores de futuros docentes no lo tienen”. Este docente sostuvo la hipótesis que el equipo docente del resto de las materias del Profesorado de Biología de su Instituto no era consciente de estas problemáticas metateóricas que afectan la enseñanza de las ciencias.

En la misma línea, pero complementando la mirada de esta última voz, otros sujetos entrevistados apuntaron a las concepciones epistemológicas y a los modos de relación con el conocimiento que sostiene el colectivo docente de las instituciones a las que pertenecen. La voz de una profesora de Química de la universidad del sur de la provincia no deja dudas al respecto. Esta docente apuntaba a brindar herramientas para “pensar y pensarse en el campo científico” para contribuir a desterrar la noción de neutralidad valorativa que en sus propias palabras: “circula en esta Facultad y goza de buena salud”. Aspiraba a problematizar el sesgo cientificista que, a su entender, impera en la formación docente de su institución.

Asimismo, dos profesoras de Filosofía, con largas trayectorias y a punto de jubilarse, que trabajan en las dos universidades del territorio provincial (P11 y P14), pusieron en tensión los efectos de la incorporación de los aspectos metateóricos en la formación docente. Una de ellas afirmó sin dudar que “el estudiante de biología tiene una imagen de su disciplina absolutamente cristalizada, sin evolución y sin historia”. Así realizó una crítica profunda a la enseñanza de contenidos metateóricos brindada por

profesores de Filosofía que desconocen las disciplinas de las ciencias naturales y su evolución histórica, entonces “lo epistemológico se enseña de un modo descarnado, y entonces vos enseñás inductivismo, hipotético deductivismo, observación, explicación, etc., y no lo ilustrás con la disciplina en serio”. El esfuerzo estaba en que el estudiantado tuviera que deconstruir la idea de un conocimiento cristalizado, de manera tal que después puedan transmitir en sus clases una idea de ciencias mucho más cercana, mucho más humanizada “mucho más relativa, difícilmente en la formación los estudiantes vean un debate, y ni siquiera un debate que aparezca en las revistas científicas del momento”.

La otra profesora de Filosofía (P14), para responder a la pregunta acerca de los saberes que buscan transmitir a partir de los contenidos metateóricos, se ubicó en la reforma curricular de 1991, que ella calificó como “las reformas fuertes”, y relató que es allí donde se daba las discusiones que posibilitan la incorporación de la materia Epistemología. Sin embargo, esta docente señaló que ella participó de las reuniones con quienes integraban el departamento de ciencias naturales y no tenían claridad de los sentidos que se le atribuían a esta incorporación “era confuso, no se sabía qué se esperaba de la materia, por ahí se confundía una epistemología con un área de historia de la ciencia”. También consideró que aún persisten confusiones que ligan de una manera unívoca la epistemología a la metodología, “recursos para que los alumnos entiendan mejor para qué es una hipótesis, conceptos que tienen su trasfondo epistemológico, en general no se percibe bien la relación más estrecha con la Filosofía”. Advirtió que la mayoría del equipo docente de ciencias naturales “poseen una visión acrítica de la ciencia” por ende, el único espacio curricular que problematiza al conocimiento científico es en su materia —Epistemología— y “no sirve”, en este contexto no puede cumplirse con los propósitos nobles de su incorporación curricular. Para ella pensar y enseñar contenidos científicos

implicaron, además de enseñar las verdades aceptadas en un dominio determinado, también poder explicar por qué una proposición se considera justificada, su relación con otras y por qué vale la pena conocerla. Mostró cierta esperanza de cambios en la juventud incorporada como docentes al Profesorado de estos últimos cinco años, en que la mayoría realiza sus carreras en CONICET.

El propósito principal de su propuesta pedagógica era la deconstrucción de los estereotipos que “nunca se cuestionan”: la ciencia como sistemática, regida por un único método, “empiezan hablando de las ciencias de ese modo, más dogmático imposible”, se trata de construir una nueva imagen de las ciencias: abierta e histórica. La propuesta intenta salir de una ontologización de los objetos: “entonces esta es la materia, estas son las partículas, esto es una bacteria” en su lugar se trata de ligarlos con una determinada teoría, que es la que posibilita el reconocimiento de aquellos objetos y así se comprende el conocimiento históricamente construido, dependiendo de una teoría y no como la captación de la naturaleza sin intermedios, “cuestionar un poco más este conocimiento dado, esta relativización del conocimiento de la naturaleza a su desarrollo histórico conlleva la idea que ellos también puedan cambiar algo, de que la ciencia en un futuro va a ser distinta y probablemente, que esto es lo que se está diciendo mucho hoy, no valga para las formaciones futuras, entonces bueno un poco ese conocimiento histórico, crítico”. Desmitificar la concepción de ciencias como conocimiento metódico y objetivo es la meta que se busca. Volvió sobre el hecho de que el estudiantado aborda en su cátedra “una visión más crítica, pero tienen los otros profesores que les explican lo contrario, que no lo piensan ni lo ejercitan en su formación; entonces el efecto posterior tal vez no sea contundente”.

Resulta bien interesante la hipótesis de confianza que se mueve en la acción educativa ya que esta misma profesora terminó afirmando que “a pesar de los otros profesores,

confío plenamente en que se produce lentamente algún cambio, porque alguno de estos alumnos después es profesor universitario, repiensa un poco su cátedra en función de alguna cosa nueva, que no la había tenido él como estudiante y lo mismo en los departamentos de ciencias naturales interviene alguna otra persona que ya se ve reconocida en otras lecturas entonces, me parece que sí tiene un efecto que uno no puede dimensionar cuán efectivo es pero si confío plenamente en ello”.

#### 4.5.3. Relaciones entre la epistemología y la construcción de ciudadanía

La relación entre la enseñanza de aspectos metateóricos y la construcción de ciudadanía surge a partir de una indagación directa y solo uno de los entrevistados (P5) aludió a este tópico de manera espontánea. Los significados que se le dan a este aspecto son variados y presentan una gran dispersión: van desde una propuesta que apunta a consolidar la construcción de ciudadanía iniciada en los niveles anteriores a la transformación política profunda. Además, se refieren a posicionamientos bioéticos innovadores, a la divulgación científica, a la función social de las ciencias y al enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Cuatro docentes de los institutos, dos del sur (P7 y P3), uno del centro (P2) y otro del norte de la provincia (P8), señalaron que la enseñanza de los aspectos metateóricos se relaciona con formar ciudadanos en tanto permite la consolidación y la fundamentación de temas y contenidos que han sido trabajados en los niveles anteriores. Así, la profesora (P3) lo relacionó con la formación de un consumidor responsable “hacer una carta de reclamo, una presentación, o lo que te venden, las cosas que tienen que ver con la alimentación, con el negociado de los medicamentos”.

Por su parte, el profesor (P7) relató que frente al estudiantado, insistía en el hecho de no todos a los que les van a enseñar “van a ser críticos o se van a dedicar a la ciencia” pero todos son ciudadanos, y señaló “la importancia que sean militantes en su vida”. Y otro (P8), en esta misma línea, comenzó destacando que “la ciudadanía en general desconoce cómo se construye la ciencia” y la enseñanza de las ciencias debería incluir “indicios y supuestos” respecto de cómo se construye el conocimiento científico, “entender que el conocimiento científico como tal está rodeado de un montón de factores que impactan en mayor o menor medida en tu ser ciudadano”. Es necesario el compromiso de la ciudadanía “para tomar recaudos”, las ciencias son una construcción social e histórica, por ende, “el ciudadano como sujeto social está inmerso ahí, es una cuestión de poder entenderse realmente como sujeto ciudadano”. Interrogarse en cuanto al interés científico y su impacto en la vida cotidiana, “ese interés a quién le sirve, a quién no le sirve y cómo impacta o no impacta a mí como sujeto en mi realidad de todos los días” y finalizó diciendo que “hay contenidos que hacen a la vida cívica que son los contenidos epistemológicos que son fuertes” en esta expresión consolida la idea de que “hay conocimientos que son poder”. El carácter controversial y cambiante de las ciencias asoma en este relato y cobra sentido otorgar herramientas teóricas para su abordaje.

El docente (P9) insertó la cuestión de la ciudadanía a través de la distinción entre distintos tipos de saberes “que no son los estrictamente científicos, sino que son los que nos permiten y nos ayudan a la vida política”. Señaló el hecho de que se concibe al saber científico como técnico, “aquello que meramente me sirve, saber hacer algo”, advierte que es lo único que tiene repercusión en la sociedad, y esta “utilidad” no se extiende solamente para el ámbito laboral sino también para el ejercicio de la ciudadanía.

Dos profesoras de institutos (P4 y P5) relacionaron la formación ciudadana con la comprensión de la actividad científica que implica las ciencias y la preparación para la toma de decisiones. P4 expresó: “sirve para entender esas habilidades que uno desarrolla en el análisis de un contexto histórico, las puede aplicar en el contexto de la actualidad o en temas que van surgiendo que a veces son de la misma naturaleza de contenidos o de otros temas que también tienen su historia”. Esta profesora también asoció la construcción ciudadana con el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad y la alfabetización científica, y la necesidad de dar herramientas para comprender las fluctuantes relaciones entre los distintos ámbitos que componen este enfoque “se trata de preparar al ciudadano para la toma de decisiones pero uno nunca va a poder participar si esas habilidades no las trabajamos en el aula”. En la misma dirección, la otra profesora (P5) dijo que, con el tipo de reflexión que permiten estas disciplinas metateóricas, también se encuentra “una enseñanza de mejor calidad para todos y todas” y encuentra esta justificación en esta formación, más sólida y crítica del Profesorado “tiene que ver con la finalidad de la educación científica en el sistema educativo desde el concepto de ciudadanía hasta el concepto de estado”. En esta postura, esta profesora se asentó para incluir a Feyerabend y su carácter controversial que invita al debate: “eso de que la ciencia en la democracia es una tradición más y que no tendría que tener un lugar de privilegio en la educación” y desde este lugar los interrogantes tales como “por qué enseñar determinadas teorías y no la medicina de los pueblos originarios”. Se apunta a desenmascarar la lógica y el discurso a los que responde las ciencias, los aspectos políticos que subyacen a la generación y a la justificación de los conocimientos científicos.

Dos de los profesores formados en las áreas humanísticas (Filosofía y Ciencias Sociales) circunscribieron este vínculo en la cuestión ética de las ciencias. Uno de ellos (P12) comenzó señalando que la formación de ciudadanía no es un concepto

unívoco y que desde su concepción está articulada con la formación en valores “poder tomar la palabra y argumentar sobre los valores que uno defiende”, se trata entonces de hacerse cargo de un posicionamiento y de sostener convicciones frente al conocimiento científico. Aquí nuevamente los aportes de la Filosofía en la enseñanza de las ciencias son fundamentales ya que se requiere de un amplio conocimiento de cuestiones, valores y prácticas para ser educar en valores, sin los riesgos de caer en adoctrinamientos o adiestramientos.

Otro profesor (P6) destacó que enseñar ciudadanía a través de los aspectos metateóricos es “adentrarse en la función social de la ciencia”, reconocer de ese modo el aspecto histórico del conocimiento, tener en cuenta que es un saber construido, que no es definitivo, que por lo tanto no es indudable, “que no está terminado, no es la forma última del conocimiento”. Para este docente este vínculo era una función interesante respecto del ejercicio de la ciudadanía y agregó la cuestión política al decir que “la cuestión ética está más cerca y hay más desarrollo y la cuestión política es algo que ha aparecido en los últimos años”. Discutir la cuestión de cómo se evalúa el nivel de productividad en ciencias, cómo se formaron esos criterios, quién aplica esos criterios y de qué manera es parte de las condiciones de posibilidad de la construcción de conocimiento científico. Para él “el ciudadano tiene derecho a opinar sobre qué tanto de presupuesto se destina a la gente y cómo se distribuye” e interrogarse respecto de si la comunidad científica está dispuesta a que “le digan si se destina dinero a investigar contenidos sociológicos o a curar el cáncer”. Para entender la naturaleza de la ciencia, según el posicionamiento de este docente, se requiere no solo desarrollar habilidades y competencias sino también actitudes y valores.

En tanto, un profesor de una universidad del centro de la provincia (P13) encontró la articulación con la construcción ciudadana en la divulgación científica, “hacerlo

metateóricamente informado siempre es saludable”. El movimiento al divulgar implica en algunas ocasiones negociar precisión en beneficio de la simplicidad y esa “negociación tiene que ser epistémicamente informada”.

Una mirada crítica fue aportada por una docente (P14) de la misma universidad, quien, por su larga y robusta trayectoria, poseía herramientas para realizar análisis que daban cuenta de la evolución de la enseñanza de la Epistemología. Destacó que el área epistemológica “se ha ocupado muy poco de pensar la relación con la construcción de ciudadanía” específicamente hace referencia a la vinculación entre ciencia, científicos y sociedad. Sin embargo, rescató a los jóvenes que “al estar más preocupados por los problemas ambientales son más conscientes” es decir visibiliza la vinculación de los conocimientos con determinadas áreas problemáticas y allí se encuentra la preocupación por la formación ciudadana. Expresó que en los congresos encuentra problemáticas ambientales llevadas a reflexiones epistemológicas y filosóficas “pero no en el sentido tradicional”. Se produce aquí un movimiento hacia nuevas maneras de pensar las problemáticas cercanas a la vida cotidiana.

Por último, dos profesores del sur de la provincia (P10 y P2) señalaron que la enseñanza de los contenidos metateóricos aporta una mirada crítica que permite la sospecha, el cuestionamiento de todos los aspectos de la vida que se presentan “como invariable, como natural, como espontáneo”. Y en esta construcción ciudadana está implícito el tratamiento de los derechos de la libertad, de la responsabilidad, de la ética y por ende conllevan a una posición crítica respecto a “las ideologías neoliberales”. Formar docentes con herramientas teóricas que le posibiliten visibilizar “los horrores de la sociedad en la que vivimos”, con ausencia de solidaridad, de justicia, de tolerancia, de paz constituyó una de las metas de este docente que enseñaba en la universidad (P10). Este es el sentido político que le otorga a los

procesos de enseñanza y aprendizaje que transforman “para enfrentar los ideales neoliberales del individualismo, el consumismo, las jerarquías invariables y todo eso”. Se busca no solo aumentar la sensibilidad ética del estudiantado sino también el juicio ético. En esta misma línea, la otra docente que desarrollaba sus tareas en institutos (P2) comentó que las relaciones entre las ciencias, la tecnología y la sociedad adquieren sentido si se cuestiona “para qué se usa la ciencia y si la ciencia va a estar al servicio de los opresores o de la liberación de los pueblos”, procuraba hacer reflexionar en torno a la existencia de otras formas de sociedad más justas que la actual, producto del capitalismo.

#### 4.5.4. Enfoques epistemológicos e historiográficos

La problemática de los enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados por las personas entrevistadas aparece en las voces de cuatro docentes (P2, P4, P5 y P11). Los interrogantes con respecto a qué filosofía de las ciencias enseñar o cuáles perspectivas historiográficas sostener toman fuerzas y lo señalaron desde el lugar de la tensión con otros posicionamientos que se dan en sus instituciones.

El punto de tensión mayor lo expresó una de las profesoras de la universidad del sur de la provincia (P11). Relató que se había realizado una consulta para determinar los contenidos mínimos y señaló: “para que vos te des una idea, dentro de esos contenidos mínimos que están en los planes, solamente hay corrientes epistemológicas anglosajonas”. Ella rechazaba este sesgo y con muchas luchas internas logró que le aprueben su programa en donde incluye, a posteriori de la unidad de corrientes anglosajonas, la problematización “en sentido de Foucault” de la ciencia moderna e introduce las cuestiones o aspectos éticos de la ciencia y la tecnología a través de “autores que no son los anglosajones”. Desde su mirada, “la discusión del contexto

anglosajón, digamos, sacando un poco a Kuhn y a Feyerabend, en realidad es más de lo mismo en función de las carreras que están haciendo, y de la facultad en la que están... esta idea de ciencia que responde a la modernidad.” Así, la imagen de ciencias que trasmite cada corriente epistemológica y sus derivaciones es uno de los aspectos que surgen con claridad en las posturas de esta docente.

Otra profesora (P2), también del sur de la provincia, que trabajaba en los institutos, expresó que ella había elegido los desarrollos latinoamericanos en torno a la relación entre ciencia, tecnología y sociedad “que se han producido en nuestro idioma” y trataba de mostrar la relación de la tecnología y de las ciencias de los países no centrales “cubanos y brasileños para pensar también estos países periféricos”. La idea era aportar herramientas teóricas para comprender cómo se produce este vínculo entre ciencias y tecnología “desde nuestro lugar, como pensadores de Latinoamérica”. Toma la línea Rolando García, “es una perspectiva marxista y latinoamericana” que posibilita pensar el modo en que la relación entre ciencia, estado e industria se da en nuestro país, “si no terminamos dando epistemología europea que no condice demasiado con el estado de nuestra ciencia”. Las valoraciones que la incorporación de los aspectos metateóricos pueden traer aparejadas toman lugar en esta propuesta: humanizar las ciencias y desarrollar el pensamiento crítico.

Por su parte, las dos docentes que dictan Historia de las Ciencias Naturales e Historia de la Física (P4 y P5) sostuvieron una historiografía diacrónica y *antiwhig*: “recupero algunos episodios históricos pero no es una historia lineal y sincrónica, pero sí retomando ciertos episodios significativos a la hora de trabajar posiciones epistemológicas”. La otra profesora (P5) afirmó: “o sea, no me meto de lleno en una línea histórica”, y dijo que intentaba que tuvieran en cuenta el contexto de producción, “porque pareciera que cuando les hablas de línea histórica parecería que

los hechos los acomodan en forma lineal”. Desde una historiografía diacrónica, al contextualizar históricamente las teorías, muchas de las incongruencias y absurdos desaparecen, se trata de captar las intenciones de los científicos en su época, lo que contribuye a comprender a las ciencias como una práctica social e histórica. Estos planteamientos se constituyen en nuevas oportunidades para mostrar al estudiantado la complejidad que encierran las ciencias y lo profundamente humano de su tratamiento y constitución.

#### 4.5.5. Papel que los aspectos epistemológicos desempeñan en el plan de estudios

La pregunta acerca del lugar que ocupa la enseñanza de los aspectos metateóricos en el proyecto formativo en su conjunto se asocia a la ausencia de vínculo con las otras materias, al año académico en el que se inserta, al descrédito respecto de los aportes de estas materias a la formación, y a los problemas institucionales que subyacen a la formación docente.

Solo un docente (P10) rescató que también sus colegas intentaban construir una mirada crítica sobre las ciencias y la tecnología: “despertar el ojo, sospechar de lo que se presenta como invariante”. Advertir al estudiantado de que lo que se presenta como imposible de ser de otro modo, puede ser de otro modo, intentar que no justifiquen el presente y que intenten cambiar las injusticias es una de las metas de la formación en su conjunto.

En cambio, cinco docentes (P1, P2, P5, P9 y P13) expresaron sin dudar que las materias a su cargo constituían “islas”. Una de ellas (P1) señaló que no existía vínculo alguno entre su materia y el resto de las asignaturas que componen el plan de estudios. Relató que participa en comisiones académicas y que “siempre Epistemología y

Metodología son un bloque aparte”. Reconoció que debería relacionarse desde los comienzos de la carrera pero que no sucede. En esta misma línea, otra profesora (P2) refirió una situación paradójica; por un lado, definió a la epistemología como “la vedette del siglo XX”, y puso como ejemplo el concurso docente organizado por la provincia en el cual el primer elemento de la planificación que hubo que entregar para ser evaluada fue la dimensión epistemológica. La concebía a la manera de las grandes formas filosóficas (Mari, 1990) y percibía en el Instituto una búsqueda de “poder argumentar metateóricamente las prácticas”. Pero, por otro lado, realizó un análisis en el cual diferenció las materias disciplinares específicas de las que pertenecen al bloque pedagógico y, en su mirada, las últimas incorporaban reflexiones metateóricas mientras que en las primeras quedaba librado al perfil de los docentes, a su formación y a sus intereses.

Resultó interesante la postura de una profesora (P5) que solo hacía un año que estaba a cargo de la materia. Intentó de manera individual y desde sus propios intereses articular su propuesta con otras materias: Ciencia, Tecnología y Sociedad, Didácticas de las Ciencias Naturales y Taller Integrador, pero mediante conversaciones informales, sin arraigo institucional. Lo mismo señaló un profesor de la universidad del centro de la provincia (P13), quien consideraba que la materia era una isla, que se articulaba de un modo “casi natural” con Metodología de la investigación, y suponía que en la materia Evolución existían algunos planteos pero que quedaban implícitos, y comentaba: “la profesora de Evolución, estoy convencido, y puedo estar equivocado, de que no tiene ni idea de en qué consiste lo que se estaba dando en este momento en Epistemología”, mientras reconocía que debía haber vínculos más estrechos.

Una situación similar, pero con mayor carga de angustia, vivía un profesor de un instituto del centro de la provincia (P9). Expresó su soledad frente a la tarea: “es remar

contra marea”; no encontraba acompañamiento institucional, tampoco de sus colegas y, por el contrario, sentía un descrédito hacia el saber filosófico. Esa mirada la captaba a través del estudiantado, que le expresaba: “los profesores específicos no le dan mucha importancia” y alegaba en cuanto a ese cuerpo docente: “no han querido formarse en aspectos metateóricos” y denunciaba “necedad mezclada con ignorancia”. A su vez, si bien había una buena recepción por parte del estudiantado, se encontraba con dificultades para que el estudiantado se abriera hacia estas reflexiones: “a veces como que están muy formateados por las materias específicas”.

En cuanto al tema de la mirada del resto de la comunidad de docentes de las carreras, una profesora (P12) destacaba que, si bien en los últimos años se habían producido en su institución algunos cambios positivos de mayor receptividad hacia las asignaturas reflexivas, seguía vigente la idea de que materias como Epistemología, Seminarios o los Talleres “quitaban tiempo, espacios, horas”. Y en este caso, se muestra la tensión en el currículum de los Profesorados que se recoge en cada cambio de plan que ha acontecido en el período bajo análisis: se produce un versus entre formación disciplinar y formación pedagógica. Esta docente señaló que en el último plan de estudios se había suprimido la Epistemología II, situación que ha sido descripta y analizada en el Capítulo que recoge los resultados del análisis de los planes de estudios.

Respecto del tema del avance de las trayectorias académicas y cuál es el momento más adecuado para insertar la enseñanza de los aspectos metateóricos, una de las docentes (P11) con larga trayectoria, ante la pregunta acerca del papel que desempeña en el plan de estudios, se remontó a las primeras discusiones en el CBC de la UBA. Relató que había dos posiciones claramente diferenciadas: una que sostenía que estas materias debían incorporarse tempranamente en la formación y la otra que proponía

hacerlo a partir del tercer año de las carreras. El argumento para sustentar la primera postura era que el egreso de la escuela secundaria garantizaba que lo que sabían acerca de las ciencias era suficiente para comenzar a problematizar el área disciplinar que habían elegido para continuar estudios superiores y que se complicaba instalar el pensamiento crítico en un estudiantado con tres años de formación, en coincidencia con el profesor (P9): “los estudiantes han tenido que superar cursos y exámenes muy complicados y vienen muy formateados”. Sin embargo, otra docente (P11) reconoció taxativamente que, de una u otra manera, la enseñanza de la epistemología se convierte en “un islote”, que no atraviesa a la formación en su conjunto.

Otra de las profesoras jóvenes (P5) justificó en su relato la inserción de Epistemología de las Ciencias Naturales en el cuarto año “porque pretende una recuperación y una revisión de lo visto y trabajado durante su trayecto formativo”, lo visualizó entonces como una coronación de la formación. Reconoció también que el estudiantado ya posee problematizaciones previas y que abordaron algunas tradiciones epistemológicas contemporáneas, “están presentes previamente al menos como necesidad de ese tipo de aporte”.

Por último, la profesora (P14) realizó un análisis institucional referido a la ausencia de vínculos entre las materias metateóricas y el resto de las asignaturas del plan. Relató que la historia de la Facultad comenzó con las carreras de Profesorado, luego se crearon las Licenciaturas, que “toman protagonismo”. Así, la Facultad fue creciendo en contraposición a sus orígenes y los Profesorados quedan dependientes de las Licenciaturas. Advirtió que la gran crítica que se le realizó a esta institución refiere al “poco aprovechamiento de su diversidad”, lo cual era un potencial valioso para la formación docente y la Epistemología que atravesaba los distintos campos disciplinares podría constituirse en un articulador. Sin embargo, “se sigue trabajando

en compartimentos estancos”. La materia Epistemología se incorpora en el departamento de cada carrera, no forma parte de la formación general que atraviesa a todos los Profesorados, y continúa “completamente separada de lo disciplinar”.

#### 4.5.6. Abordaje pedagógico–didáctico

La organización y los modos de enseñanza que los sujetos entrevistados escogen son variados, unos poseen una organización temática que se articula por las grandes corrientes epistemológicas, otros por problemáticas. Algunos señalan los recursos que utilizan y los que enseñan Historia de las ciencias expresan en forma espontánea el entramado que realizan con la Epistemología. La búsqueda de estrategias prácticas para formar docentes que en el futuro implementen la instrucción NOS dentro del contenido disciplinar que enseñarán no aparece como una preocupación entre los sujetos entrevistados.

Tres docentes de Institutos (P1, P8, P10) expresan que “trabajan con textos, presentaciones, videos” a partir de los cuales se interpreta las posturas epistemológicas de sus autores. Son aquellos docentes que encontraron uno de los sentidos últimos de la enseñanza de los aspectos metateóricos en la distinción de las perspectivas epistemológicas que se sustentan en la actualidad. Intentaban contextualizar el pensamiento de los distintos autores trabajados a los efectos de no caer en la mera reproducción del canon filosófico que consideraban que “inexorablemente desmotiva al estudiantado”.

Uno de ellos (P8) retomaba los conocimientos previos del estudiantado en el área de Filosofía y abordaba textos clásicos con concepciones de ciencias que aluden a la universalidad, la sistematicidad, la generalidad como características generales y luego

pasa a “lo que yo llamaría la deconstrucción de todos los supuestos de la ciencia que ya son las epistemologías contemporáneas”. Sobre el anarquismo metodológico realizaba juegos llevando al absurdo esta posición: “¿por qué no hacemos que los chicos vayan a estudiar magia? porque a fin de cuenta se enseña ciencia porque está legitimado por un montón de circunstancias, hay un contexto científicista... si fuera un contexto mitológico, mágico no enseñaríamos ciencia. Estaríamos leyendo relatos mitológicos”. Defendía la enseñanza de elementos lógicos para comprender la postura popperiana y el foco estaba puesto en reflexionar y en evaluar argumentos, más que en lograr “soluciones únicas”.

Otro de los docentes (P10), cuya meta primordial era aportar herramientas para sostener una actitud crítica, afirmaba que “lo primero que hay que hacer es conocer eso que se va a criticar”. Por ello, comenzaba su programa con la historia de las ciencias y la tecnología, por sus usos y presencia en los procesos sociales, comerciales, militares, económicos y políticos, y después “tomamos autores que son profundamente críticos”. Iniciaba con la tradición positivista y finalizaba en una crítica radical: aquella que critican la presencia y el papel de las ciencias y la tecnología en el marco del capitalismo, adoptando así un enfoque crítico en la enseñanza de la filosofía (Rabossi, 2008).

Por otro lado, la propuesta didáctica de una profesora de la universidad del centro (P14) se articulaba por las grandes problemáticas, poseía un doble eje: un eje problemático y un eje sistemático, es decir que a partir de problemas se presentan las posiciones filosóficas. Intentaba incluir contenidos específicos de la Biología y señalaba que al estudiantado le resultaba difícil que estos problemas epistemológicos no posean una respuesta única, sino que existen distintas perspectivas para abordarlos. Se muestra así esta diferencia entre la enseñanza de las ciencias y la de la

práctica filosófica (Couló, 2018), la primera enfatiza la convergencia mientras que la segunda funciona bien con la divergencia.

Dos profesores de los institutos de la provincia (P5 y P9) seleccionaban algunos eventos o episodios importantes de la disciplina específica y los abordaban desde la epistemología. Uno de ellos afirmaba: “cuando estamos dando el giro socio histórico en la epistemología, trabajo con ellos el paradigma tolemaico y copernicano la revolución científica”. El posicionamiento historiográfico que proponía no era lineal y sincrónico sino que retomaba ciertos episodios significativos para trabajar posiciones epistemológicas. Relataba que analizaban la postura de Popper sobre las teorías de Einstein y Eddington y el modo cómo se reconstruyen esos conocimientos: “los pongo desde el lugar de lo que ya saben porque siento que ellos tienen muchos más elementos para trabajar eso y yo orientarlos desde lo epistemológico”. El otro docente (P9) retomaba temas que habían dado en Historia de las Ciencias Naturales en el primer año de la carrera y los abordaba desde el punto de vista epistemológico.

#### 4.5.7. Comparación de voces y sentires

Una síntesis de los resultados obtenidos se expone en el siguiente Cuadro.

*Cuadro N° 8: Resultado del procesamiento de entrevistas*

<i>Núcleos de análisis</i>	<i>Resultados del procesamiento</i>	<i>Perfiles de docentes que predominan</i>
Saberes requeridos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinción de perspectivas epistemológicas.</li> <li>• Diferenciación entre lo científico y lo epistemológico.</li> <li>• Comprensión de la relación entre la historia de las ciencias y la epistemología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes de Institutos y del sur.</li> <li>• Docentes de Institutos y de Filosofía.</li> <li>• Docentes de Institutos.</li> </ul>
Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deconstrucción de la imagen de Ciencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos, sin preeminencia de ninguno de los rasgos relevados.</li> </ul>

<i>Núcleos de análisis</i>	<i>Resultados del procesamiento</i>	<i>Perfiles de docentes que predominan</i>
Relaciones entre la epistemología y la construcción de ciudadanía	• Consolidación de educación ciudadana.	• Docentes de Institutos. • Docentes de Ciencias Naturales.
	• Enfoque CTyS /función social de las Ciencias.	• Docentes del centro/norte. • Docentes de Institutos.
	• Divulgación científica.	• Docentes de Universidades • Docentes de Ciencias Naturales.
	• Innovación en Bioética	• Docentes de Universidades. • Docentes de Filosofía.
	• Transformación política.	• Docentes del sur. • Docentes de Institutos y de Universidades. • Docentes de Humanidades.
Enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados	• Tradiciones anglosajonas vs visiones contemporáneas.	• Docentes de Institutos del sur.
	• Historiografía diacrónica vs historiografías anacrónicas.	• Docentes de Institutos del sur. • A cargo de Historia de las ciencias.
Papel en el plan de estudios	• Aislada, isla, sin vínculos.	• Docentes de toda la provincia. • Docentes de Institutos y Universidades.
	• Descrédito del resto de las materias.	• Docentes del centro y del sur. • Docentes de Institutos y de Universidades. • Docentes de Filosofía.
	• Año académico en el que se inserta.	• Docentes del sur y del norte. • Docentes de las Universidades. • Docentes de larga trayectoria. • Docentes de Filosofía.
	• En concordancia con el resto.	• Docente del sur. • Docente de la Universidad.
Abordaje pedagógico didáctico	• Variados recursos.	• Docentes de Institutos.
	• Organización por problemáticas.	• Docente de Universidades.
	• Organización por autores.	• Docentes de Institutos.
	• Entramado con Historia de las Ciencias.	• Docentes del sur y del centro. • Docentes de Institutos.

Fuente: elaboración propia.

Las respuestas de los sujetos entrevistados respecto de los saberes requeridos por el estudiantado de un Profesorado en ciencias naturales no presentaron diferencias en relación con las instituciones (institutos o universidades), tampoco en cuanto al sexo, la edad de las personas entrevistadas (novatos, intermedios o próximo a jubilarse) o

su trayectoria formativa (filosófica o científica), y buscan finalidades intrínsecas, culturales e instrumentales.

El argumento utilitario con referencia a la diferenciación de perspectivas epistemológicas aparece con más fuerza en las personas que trabajan en los institutos en tanto la mirada está centrada en la formación de formadores y en la necesidad de aportar fundamentos racionales para las futuras decisiones pedagógicas y didácticas que el desarrollo profesional docente implica.

La relación entre la epistemología y el saber científico viene con fuerza de la mano de aquellas personas formadas en el ámbito de la filosofía, la necesidad de dar herramientas netamente filosóficas con elementos provenientes de la lógica se considera prioritaria, sin estos contenidos consideran que carece de profundidad la propuesta y se torna incomprensible.

El papel de la historia de las ciencias es explicitado por dos personas que enseñan en institutos, tal vez posiblemente porque también están a cargo de los espacios de Historia de las ciencias en los primeros años. Sin embargo, cabe destacar que todas las personas entrevistadas señalan la necesidad de comprender a las ciencias en toda su complejidad teniendo en cuenta las condiciones de posibilidad a nivel histórico, es decir, la historia externa de las ciencias.

En cuanto a los enfoques epistemológicos e historiográficos, se advierte una pretensión de transformar formas y configuraciones establecidas provenientes tanto de niveles educativos anteriores como del trayecto formador actual y es planteado por docentes que trabajan en los institutos del sur de la provincia.

La construcción de ciudadanía y su relación con los aspectos epistemológicos no se muestra con un horizonte claro, presentan dispersión de significados y también de pretensiones muy dispares. Tampoco hay conciencia de esta situación, salvo en el caso de una profesora con larga trayectoria de la universidad que advierte esta vacancia.

La inserción de estas materias en el plan de estudios se presenta como problemática, aislada, en algunos casos denostada, sin raigambre institucional y también vuelven a discutirse viejas contiendas, aún no saldadas: materias disciplinares vs materias de formación general/pedagógicas y el momento más adecuado para insertarse en el currículum: al comienzo o hacia el fin de las carreras. Este último planteo surge de profesoras de larga trayectoria que han participado de cambios curriculares y que se desempeñan en la universidad. El primero es compartido por docentes de institutos y de universidad.

El abordaje pedagógico didáctico incluye alusiones a la forma de organización temática: por problemas o por autores. Si bien mencionan diversos recursos y el reconocimiento que juega la historia de las ciencias en la educación científica, la búsqueda de estrategias prácticas para formar docentes que en sus futuras prácticas posean herramientas didácticas para incorporar la instrucción NOS en el contenido disciplinar específico no surge como un tema inquietante.

Una cuestión no prevista que aparece en las voces de las personas entrevistadas refiere a la formación docente, son críticos tanto respecto a quienes están a cargo de los espacios con contenidos metateóricos como de aquellos espacios específicamente disciplinares. En el primer caso, señalan la necesidad de contar con una formación en las disciplinas científicas, además de la formación filosófica y primordialmente

epistemológica. En el segundo caso, advierten la ausencia de tratamiento epistemológico en el abordaje de lo disciplinar, lo que lleva a pensar que, para estos docentes, los contenidos epistemológicos sin una base científica son vacíos y los contenidos científicos, sin una base epistemológica, son ciegos.

#### **4.6. Comparación entre planificaciones y voces**

La comparación entre las planificaciones presentadas por las universidades y las voces muestran coherencia. Es de destacar que los programas son muy sencillos en su estructura formal, poseen pocos componentes curriculares y, por ende, no se encuentran referencias específicas a las relaciones entre los aspectos epistemológicos y la construcción de ciudadanía, tampoco se hacen alusiones a las articulaciones de estas materias con el resto de la estructura curricular ni con la formación docente en su conjunto. Sin embargo, estos aspectos se exponen en las entrevistas realizadas: con cierta dispersión en el caso de la formación en ciudadanía (divulgación científica, transformación política, entre otros), como denuncia de ausencia de articulación con el resto de las disciplinas del plan y con la didáctica de las ciencias naturales. Por otro lado, en cuanto al abordaje pedagógico didáctico, de las planificaciones de las universidades se infiere un enfoque ecléctico pero las voces refieren a problemáticas filosóficas y la bibliografía propuesta deriva en enfoques críticos.

En el caso de los Institutos de Formación Docente, las planificaciones muestran mayor profundidad en la elaboración debido al reciente concurso docente provincial que les exigió esta serie de componentes en los programas a los que se hizo referencia en párrafos anteriores. Proponen un enfoque crítico sin embargo, desde las voces se desprende la imposibilidad de su realización y esta situación es avalada por la elección de bibliografía de comentaristas (en lugar de fuentes) y de una organización basada

en autores que representan distintas perspectivas (enfoque ecléctico) en lugar de abordar las grandes problemáticas epistemológicas.

#### 4.7. Conclusiones

El contexto político académico que ha atravesado la formación de los sujetos entrevistados fue muy enriquecedor, es notable que los temas epistemológicos y su importancia en la formación en ciencias se encuentra presente en la agenda de la educación argentina desde la recuperación de la democracia. Su plataforma de partida recobra los avances provenientes del desarrollo de la historia de las ciencias en la UNL desde la década del 40 y luego la institucionalización de la epistemología de las ciencias en la década del 50 en la UBA. Este clima de época constituyó tierra fértil para que se desarrolle un programa de formación docente masiva, gratuita y a distancia, como fue Prociencia, que contó con la presencia de docentes de todo el país. Estos avances dejaron sus huellas que se visibilizan en las propuestas de contenidos y en la bibliografía.

Las planificaciones y las voces de los equipos docentes de ambas instituciones hablan de un trabajo político, de un hacer que implica transformación, ruptura, resistencia, de no aceptar lo inaceptable, de cuestionar, de cuestionarse, de deconstruir y volver a construir. La idea de que la educación es un acto que produce rupturas con lo construido y transforma la realidad se encuentra presente a lo largo de los relatos y con respecto a la formación de formadores se intenta promover un tipo de relación problemática con el conocimiento científico que pueda, a su vez, ser transmitido a los futuros estudiantes. En los posicionamientos de los sujetos entrevistados se alude a todos los aspectos de la reflexión teórica: filosófico, histórico, antropológico, político y económico.

La deconstrucción de la imagen de ciencias que aparece con mucha claridad en las planificaciones, en las voces y en las expectativas de los sujetos entrevistados de ambas instituciones posee implicancias robustas para la formación de los futuros docentes. La posibilidad de hacer explícito lo implícito, de visibilizar este fenómeno complejo como son las ciencias, en todas sus dimensiones y aristas, posibilita una transmisión de las prácticas y productos científicos con sus vaivenes, con sus marchas y contramarchas, como construcción social e histórica que se aleja de los estereotipos y de las idealizaciones. La educación en ciencias se fortalece y resulta más cautivante en tanto se relativiza y se humaniza.

En ambas instituciones los enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados son amplios. Sin embargo, adquieren mayores niveles de profundidad en la universidad a la luz de la bibliografía propuesta para su estudio.

En las universidades se profundiza en los aspectos lógicos de las teorías científicas, buscando fundamentos y condiciones para una comprensión profunda de las posturas epistemológicas más clásicas. En estas instituciones no se encuentran referencias en las planificaciones a articulaciones con la didáctica de las ciencias naturales, ni con la construcción de ciudadanía. Ambas cuestiones aparecen en las fundamentaciones y/o propósitos, sin embargo, no se hallan referencias ni en los contenidos ni en la bibliografía. Se analiza a las ciencias en sus aspectos internos y externos, pero sin dar espacios a los vínculos que las ciencias poseen con otros saberes. En este sentido, se muestra una visión autonomizada de las ciencias ocupando un lugar de privilegio. Posiblemente más ligada a la formación de licenciados.

En las planificaciones de los institutos se tienden puentes hacia aspectos relacionales de las ciencias, tal vez orientadas hacia una formación más amplia, ligada a múltiples

saberes considerados necesarios en la formación docente. Los aspectos vinculares de las ciencias ganan territorio en estos posicionamientos.

En este Capítulo se describieron y analizaron las planificaciones de los sujetos entrevistados y también sus voces lo que da cuenta de las condiciones que se generan en las instituciones para incorporar los contenidos metateóricos en las trayectorias formativas de futuros docentes en ciencias naturales. Así, surgen las diferencias entre las distintas instituciones y se visibiliza la presencia de los aportes de la epistemología en los programas de cada una de las cátedras, el lugar que ocupa y el papel que juega en esta formación. Asimismo, los significados de su enseñanza atribuidos por los sujetos a cargo de estos espacios posibilitan comprender sus implicancias en las trayectorias formativas de futuros docentes en ciencias naturales.

En el próximo Capítulo se muestran los principales hallazgos que posibilitan una apertura hacia nuevos interrogantes.

## Capítulo 5: Tramas de sentidos epistemológicos en la formación docente



### 5.1. Introducción: camino recorrido

En este apartado se presentan los aportes de esta tesis con respecto a las relaciones entre la formación docente y la incorporación de aspectos epistemológicos en las carreras de Profesorado del área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia en el año 1983 hasta el año 2021, en el que se realizó la recogida de datos.

Se partió del supuesto de que la reflexión acerca de la naturaleza de las ciencias constituye un núcleo clave en la formación de profesores en ciencias naturales. Ahora bien, de este supuesto surgieron diversos interrogantes que guiaron el proceso de búsqueda e indagación: ¿cómo se materializa ese núcleo formativo en el período bajo estudio y en el espacio territorial e institucional escogido? ¿Qué sentidos se le atribuye al componente metateórico en la formación docente en la provincia de Santa Fe, a

partir de la recuperación de la democracia? ¿Qué contribuciones específicas a una educación científica integral se espera a partir de esta incorporación? ¿Cómo se prescriben los contenidos epistemológicos en el Diseño Curricular Provincial? ¿Qué naturaleza de la ciencia se evidencia en los diseños curriculares y en las planificaciones?

Para responder a esas preguntas, en esta tesis se trabajó con un abordaje cualitativo. En primera instancia, se realizó un análisis documental que abarcó los dos modelos que regularon la formación docente en nuestro país en el período bajo análisis 1983-2020: el de la Ley Federal de Educación y el de la Ley de Educación Nacional, las resoluciones derivadas y los planes de estudios. Además, se estudiaron los programas de las materias con contenidos metateóricos explícitos que correspondían a las asignaturas en las cuales se desempeñaban los docentes que fueron entrevistados para este trabajo de tesis. Las entrevistas se realizaron en segunda instancia.

Del modelo de la Ley Federal de Educación, se describieron y analizaron diez resoluciones, dos planes de estudios de los institutos públicos y diez planes de las universidades con sede en el territorio santafesino: la UNLy la UNR. Del modelo de la Ley de Educación Nacional, se escogieron seis resoluciones derivadas, dos planes de estudios de los institutos públicos y tres planes de las universidades mencionadas.

Quince programas formaron parte del corpus analizado. No coincide la cantidad de entrevistas realizadas con las planificaciones porque hay profesores entrevistados que tienen a cargo más de una materia metateórica, y además se decidió incorporar al proceso de investigación el programa vigente de un profesor que, como ya se comentó, no respondió a los mensajes para participar de la entrevista pero cuya planificación se encontró en la web institucional.

Se realizaron catorce entrevistas que representan a dieciséis instituciones públicas de educación superior de un total de dieciocho en el territorio provincial (catorce Institutos de Formación Docente, dos Escuelas Normales Superiores y dos universidades).

## 5.2. Ejes de análisis

Los conceptos centrales que articularon el proceso de investigación posibilitaron la construcción de seis ejes de análisis que guiaron el procesamiento realizado a lo largo del estudio. Se consideró que estos ejes son robustos desde un punto de vista teórico y capturan las principales problemáticas que rodean a la enseñanza de contenidos metateóricos en la formación docente en ciencias naturales, como también posibilitan la apertura hacia nuevos interrogantes. Su orden responde a los alcances de cada uno de ellos, desde niveles más abarcadores, desde los saberes de la formación docente hasta el abordaje pedagógico didáctico. A continuación, se rescatan los aspectos primordiales de estos ejes:

Saberes procurados por los profesores: la concepción de la educación como acto ético y político posiciona la mirada sobre los saberes con los que un futuro educador tiene que entrar en relación en su trayectoria formativa. Esos saberes escogidos deben ser aquellos que posibiliten formar al estudiantado en una relación de acogimiento hospitalario y emancipadora. Otorgar el legado de la humanidad convierte a la educación en un acto político que distribuye la herencia otorgando la libertad de decidir qué hacer con ella. No solo se ponen en juego los saberes objetivables de las disciplinas sino también aquellos que deben ser desaprendidos, cuestionados, ignorados o consolidados. Tener en cuenta los conocimientos disciplinares, las habilidades, competencias, las tensiones entre la tradición y la innovación formó

parte de este proceso de indagación. La identificación de los saberes que forman parte de las propuestas formativas analizadas posibilita la reconstrucción de los sentidos que la incorporación de aspectos metateóricos conlleva en las carreras de formación docente en el país en el período considerado.

Aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias: existe una serie de argumentos, analizados en el marco teórico, para sostener la inclusión de la naturaleza de las ciencias en el currículum, entre otros: utilitario, democrático, cultural, moral y didáctico. También se han señalado las finalidades que se buscan al incorporar su enseñanza en la formación docente: intrínseca, cultural e instrumental. Lo que se pretende es el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos científicos ya que transparentar la naturaleza de las ciencias implica transmitir una imagen de ciencias acorde con la actividad real y concreta del investigador. La claridad de este planteo en la normativa y en las voces de los sujetos entrevistados posibilita la visibilización de las contribuciones específicas que la enseñanza de la epistemología aporta a una educación científica integral.

Enfoques epistemológicos e historiográficos: los interrogantes en torno a cuáles son los enfoques epistemológicos e historiográficos sustentados en los procesos de enseñanza de contenidos metateóricos resultan claves en este proceso de indagación. Develar qué filosofía de las ciencias se enseña en las carreras de Profesorado de la provincia y qué historiografía de las ciencias incorporan estos diseños curriculares implica conocer las concepciones de la docencia sobre las ciencias y sus posibles efectos en la educación en ciencias.

Relaciones entre la epistemología y la formación ciudadana: el desarrollo de habilidades argumentativas, de toma de decisiones informadas y fundamentadas

forman parte de la educación científica que se ha ido complejizando de modo tal que también provee herramientas teóricas y metodológicas que posibilitan la comprensión de las fluctuantes relaciones entre las ciencias, la tecnología y la sociedad. La contextualización de la práctica científica en momentos históricos determinados permite al profesorado tomar decisiones respecto a qué problemas abordar que puedan ser más motivadores para el estudiantado a los efectos de aumentar su sensibilidad y su juicio ético.

Papel que desempeñan las materias con contenidos metateóricos en los planes de estudios: la incorporación del estudio de la naturaleza de la ciencia puede encontrarse inserto en las estructuras curriculares de distintas maneras: de un modo complementario, transversal o marginal. Las contribuciones de esta enseñanza resultan valiosas en tanto se manifiesten explícitamente en el currículum y se integren también al resto de las materias que componen los planes de estudio.

Abordaje pedagógico didáctico: clarificar los modos que adopta el contenido filosófico en las carreras de formación docente en ciencias resulta fundamental para comprender los aportes que otorga su enseñanza. Los enfoques descontextualizados, que tienden a hacer hincapié en filósofos o escuelas alejándose de reflexiones filosóficas genuinas corren el riesgo de desmotivar al estudiantado. Desarrollar la enseñanza de los contenidos metateóricos desde un enfoque dogmático, ecléctico o crítico posee efectos diferentes sobre la formación del estudiantado. Desentrañar las perspectivas en la enseñanza de la naturaleza de las ciencias en las que se encuentran los sujetos a cargo de estos espacios curriculares contribuye a la comprensión de los supuestos políticos y epistemológicos en los que se asientan.

A partir de los supuestos e interrogantes iniciales y de la elaboración de estos ejes se articuló la recogida de datos y el análisis posterior que llevaron a la construcción de los hallazgos que a continuación se presentan.

### 5.3. Principales hallazgos y conclusiones

El alcance logrado en la cobertura de las entrevistas permitió conocer a las personas que en el año 2021 daban contenidos metateóricos en el contexto de la formación docente en la provincia de Santa Fe: sus rasgos, sus perfiles profesionales, sus contextos laborales e institucionales. Debido a la representatividad de estos sujetos en el marco de la formación docente provincial, se puede afirmar que se ha construido conocimiento en torno a las tramas que se configuran entre las trayectorias formativas de los sujetos a cargo de estos espacios, sus instituciones de pertenencia y los sentidos que se le otorgan a la enseñanza de aspectos epistemológicos en las carreras de formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe en el período histórico bajo análisis.

Como resultado de este proceso de investigación, además, se construyeron las relaciones entre la formación docente en el área de ciencias naturales y la incorporación del componente epistemológico atendiendo a las siguientes dimensiones:

*El reconocimiento de la incorporación del componente metateórico en el currículum de los profesores en ciencias naturales:* en el modelo de la Ley Federal se encuentran referencias específicas para la incorporación de los aspectos metateóricos. Los planes de estudios de la provincia, segundo nivel de concreción curricular, recogen estos lineamientos y se exponen en una diferenciación de saberes: conceptuales,

procedimentales y actitudinales. El plan del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Física expone con claridad las relaciones entre la incorporación de contenidos metateóricos y la enseñanza de las ciencias, en cambio el plan del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Biología no presenta ninguna alusión a esta relación.

Los planes de las universidades, en el marco de la Ley Federal de Educación, presentan también diferencias entre los contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. En cuanto a las relaciones que establece entre la Epistemología y la enseñanza de las ciencias se destaca la incorporación de una materia novedosa en el plan del Profesorado de Química en la UNL: Historia de la Ciencia y de la Técnica que recoge los antecedentes dejados por el paso de José Babini en esta institución. En el caso del Profesorado de Biología de la UNL, en sus primeras versiones recoge las relaciones entre la epistemología y la enseñanza de las ciencias, referencias que se pierden en los planes subsiguientes.

En el modelo de la Ley de Educación Nacional se consolida aún más el componente metateórico y su relevancia en la formación del profesorado en ciencias. Diferentes aspectos de la actividad científica, objeto de la actividad metateórica, se tienen en cuenta para su integración en el currículum: el psicológico, el sociológico, el político, el económico y el histórico, entre otros.

Los planes de la provincia lo recogen con mayor intensidad que los de las universidades y distinguen saberes disciplinares, habilidades y actitudes. Asimismo, explicitan con claridad los efectos que en la enseñanza de las ciencias posee la incorporación de contenidos metateóricos.

Los planes de las universidades distinguen igualmente saberes disciplinares, habilidades y actitudes. El plan del Profesorado de Química de la UNR, en su primera versión, expresa con claridad las relaciones entre la epistemología y la enseñanza de las ciencias, relación que se diluye en las siguientes versiones del mismo plan. En el caso del plan del Profesorado de Biología de la UNL que emana de este modelo no alude a esta relación.

El tercer nivel de concreción curricular —planificaciones y voces de las personas entrevistadas— solo puede capturarse dentro del modelo de la Ley de Educación Nacional debido al momento histórico en el que se recogieron los datos. Tanto en las planificaciones de los docentes de los Institutos como de las universidades, queda claro por un lado la intencionalidad de desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo y por otro la necesidad de deconstruir la imagen de las ciencias que posee el estudiantado y problematizarlo para volver a construir una nueva imagen más acorde con la actividad real de la comunidad científica. Las voces en general son afines con esta postura y se consolidan aún más en relación con las planificaciones.

El componente metateórico forma parte, sin dudas, de los planes de los Profesorados de ciencias naturales en el país desde la recuperación de la democracia. El modelo de la Ley Nacional consolida lo comenzado en el modelo de la Ley Federal. La necesidad de incorporar contenidos metateóricos en la formación inicial del Profesorado en ciencias naturales y sus aportes en la enseñanza de las ciencias se expresan en los planes, en las planificaciones y en las voces relevadas. Se visibilizan con más fuerza en el caso de los Institutos. Esto podría explicarse, por un lado, por la exclusividad de la formación docente en el ámbito de estas instituciones y, por el otro, porque las normas que surgen del Consejo Federal no poseen alcance jurídico sobre las universidades, aunque estén incorporados representantes del CIN en este ámbito.

En este último aspecto, y en pos de construir un sistema integrado de educación superior en el país, se considera que los LCN (Res. CFE N° 24/07) que plasman acuerdos entre los representantes de los Institutos de Formación Docente y las universidades, con el mismo alcance para las propuestas formativas ofrecidas por los dos ámbitos de formación de nuestro país constituyó un avance en relación con la fragmentación que presentaba el sistema formador. Sin embargo, los mandatos fundacionales, las lógicas institucionales y las tradiciones disciplinares, entre otros aspectos, siguen imperando y las diferencias en la formación continúan presentes.

Se visibilizan tensiones en las universidades respecto de la formación compartida entre las carreras de Profesorados y las Licenciaturas. Las materias con contenidos metateóricos no son exclusivas de la formación docente y por ende los posibles aportes a la enseñanza de las ciencias naturales se diluyen en una tensión que focaliza la formación orientada a la investigación. En el caso de los Institutos de Formación Docente, orientados exclusivamente a las carreras de Profesorados la articulación con la Didáctica de las Ciencias Naturales aparece con mayor claridad. Esta situación crea condiciones favorables para el desarrollo de las trayectorias formativas del estudiantado de estas carreras.

*La construcción de los sentidos que esta incorporación supone en el marco de lo que se espera de la formación docente en cada momento político por el que atravesó el Estado Nacional y la provincia de Santa Fe: desde ambos modelos —Ley Federal y Ley Nacional— se derivan los mismos sentidos atribuidos a la enseñanza de los aspectos metateóricos en el campo de la formación docente. Las contribuciones específicas que se esperan para una educación científica de calidad se refieren al desarrollo de un pensamiento crítico que posibilite comprender a las ciencias en toda su complejidad. Se parte de la idea de concebirla como una práctica social e histórica, como proceso y producto,*

vinculada a la tecnología y a la sociedad. Cuanto más amplia es la idea de la naturaleza de las ciencias, más diversas son las áreas que supone su tratamiento. Así, en las propuestas analizadas a través de las planificaciones y de las voces puestas en relación pudieron distinguirse distintos focos puestos en su enseñanza. Miradas que apuntaban a las distinciones entre posturas epistemológicas, a diferenciar lo científico de lo epistemológico, a analizar lógicamente a las teorías científicas, es decir se sostenía una enseñanza posicionada sobre una historia interna de las ciencias, más autonomizada del resto de los saberes y áreas de conocimiento. La mayoría de los equipos docentes de las universidades se encontraron sosteniendo esta postura.

Otros posicionamientos refieren a las condiciones de posibilidad para que el conocimiento científico tenga lugar: lo metafísico, lo político, lo social, lo económico ocupaban un lugar central en estas propuestas, que sostienen así una mirada más cercana a la historia externa de las ciencias. Los equipos docentes de los Institutos del sur de la provincia y a cargo de materias de Historia de las ciencias sustentaron esta mirada.

Por último, se ha encontrado a equipos docentes cuyo foco principal está puesto en los aspectos relacionales de las ciencias. En estos casos ganan terreno los vínculos con otros saberes: tecnológicos, artísticos, éticos, políticos, económicos, entre otros. Los equipos docentes de institutos del sur de la provincia participaron de este posicionamiento.

Esta diversidad de posicionamientos puede responder a múltiples variables que se entrecruzan: las lógicas y prácticas institucionales, los trayectos formativos de las personas a cargo de estos espacios, los lugares geográficos y los ámbitos culturales en los que se encuentran las instituciones. Los efectos de esta diversidad de

posicionamientos generan condiciones diferentes que impactan en la enseñanza de las ciencias. Estas focalizaciones producen mayores o menores cercanías con la actividad real y concreta del investigador, la búsqueda de un equilibrio que recoja la enseñanza de todas las aristas que la complejidad de esta empresa humana, llamada ciencias, supone resulta primordial en la formación docente. Surge también una tensión respecto a la profundidad que conlleva la enseñanza de cada una de estas aristas, tensión que, en algunas oportunidades no se resuelve, sino que se vuelve irreductible. Es la pieza del rompecabezas que falta para poder volver a generar el movimiento y para mantener la vigilancia constante para que esta complejidad no se reduzca o se banalice al ser transmitida.

En cuanto a las relaciones entre la epistemología y la construcción ciudadana, se visibiliza en todas las propuestas, pero con distintos alcances. Está presente en el modelo de la Ley Federal de Educación y se consolida con la Ley de Educación Nacional. En las planificaciones de los Institutos se encontraron pocas referencias y fueron casi nulas en las de las universidades. Sin embargo, desde las voces de las personas involucradas se otorgaron significados muy variados que presentan, además, una gran dispersión: desde la consolidación de la construcción de ciudadanía iniciada en los niveles anteriores, apoyada por docentes de ciencias naturales de los Institutos, a la transformación política profunda, sostenida por docentes formados en Humanidades, del sur de la provincia que trabajan en Institutos y en la UNR. Aluden también a posicionamientos bioéticos innovadores (docentes de filosofía de la UNL), a la divulgación científica (docentes de ciencias naturales de la UNL), a la función social de la ciencia y al enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (docentes del centro/norte de los Institutos).

Esta dispersión posiblemente pueda explicarse en relación con un debate más tardío que se entrama con la enseñanza de las ciencias y su problematización se encuentra desplazada con respecto a otras preocupaciones, tales como la articulación de estos contenidos con los de carácter disciplinar. Si bien la educación ciudadana ocupa un lugar en los lineamientos generales de ambas leyes, se va diluyendo a medida que se avanza en los distintos niveles de concreción curricular. Se destaca que es un tema que aparece en las voces de las personas entrevistadas en la medida en que se realizó la pregunta específica, el tema no apareció espontáneamente, como sí aparecieron otros, que no fueron buscados, por ejemplo, las trayectorias formativas de los colegas o las valoraciones que sobre estos espacios se sostienen desde las instituciones.

La articulación con la didáctica de las ciencias y con la alfabetización científica constituyó otro de los aportes atribuidos a la incorporación de los aspectos metateóricos. Apareció con claridad en las planificaciones y en las voces de los Institutos, no así de las universidades. La formación docente exclusiva en los Institutos y compartida con las Licenciaturas en el caso de las universidades puede explicar estas diferencias.

*La descripción de los modos que esta incorporación va asumiendo en el currículum de la formación docente y sus diferencias en las instituciones de Educación Superior.* Los planes de los institutos que se derivan del modelo de la Ley Federal de Educación presentan una fragmentación entre los aspectos metateóricos y el resto de las materias del plan. Sin embargo, se destaca que el plan del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Física propone nuevos espacios con contenidos epistemológicos y más carga horaria que el plan del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Biología. Los planes de la UNL del Profesorado de Biología inserta de un modo fragmentado la materia Epistemología que, en la

última versión de este plan, deja de ser obligatoria y se ofrece junto con otros espacios como optativa para el estudiantado.

Del modelo de la Ley de Educación Nacional surgen propuestas curriculares de la provincia que crean condiciones para que los aspectos metateóricos atraviesen la formación e incluyan más espacios y mayor carga horaria. Pero esta propuesta se desdibuja al excluir las materias con contenidos metateóricos de los Talleres integradores. Queda entonces a mitad de camino, sin poder concretar una propuesta formativa integradora. En las planificaciones de los Institutos solo se encontraron relaciones con disciplinas del campo general y del campo pedagógico, pero no hacen referencia a las materias disciplinares específicas.

Así, las materias con contenidos metateóricos son visualizadas por las personas entrevistadas como islas sin puentes hacia las asignaturas disciplinares, sin lograr atravesar las trayectorias formativas y proponiendo prácticas y posicionamientos que se desconocen o a veces se contradicen desde el resto de las disciplinas.

En cuanto al abordaje didáctico que surge del análisis de las planificaciones y de las voces solo se realiza respecto al modelo de la Ley de Educación Nacional, tal como se menciona en párrafos anteriores, debido al momento histórico en el que se recogen los datos.

Los equipos docentes de los institutos organizaron sus materias por autores, los de las Universidades tienden más a organizarse por problemáticas. Esta diferencia coloca a las propuestas pedagógicas de las universidades más cercanas a un enfoque crítico, eminentemente filosófico y problematizante. Sostener este planteo didáctico supone un trabajo con los textos y una profundización con las lecturas del canon filosófico

que requiere una formación filosófica específica. Asimismo, el trabajo con un estudiantado habituado, en el marco de la enseñanza de los saberes disciplinares, a buscar la convergencia sobre la divergencia, dificulta aún más la tarea. Esta forma de organización curricular posee efectos en el desarrollo del pensamiento crítico —una de las contribuciones específicas que se esperan al incorporar estos contenidos metateóricos—, por ende, sería deseable que sea este enfoque el que se sostenga en la enseñanza de estos contenidos en tanto procura reflexionar y analizar problemas, como también proponer y evaluar argumentos, más que encontrar una solución única y definitiva.

Las planificaciones de las universidades son escuetas en cuanto a los recursos y estrategias didácticas que utilizan; sin embargo, desde la propuesta bibliográfica complementada con las voces de las personas entrevistadas se desprende un enfoque crítico y filosóficamente planteado con elementos de lógica. Mientras que los Institutos muestran una gran variedad de recursos didácticos con intencionalidades claramente pedagógicas, aunque se impone una organización por autores y la bibliografía se basa solamente en comentaristas nacionales, lo que lleva a suponer que en la práctica se acerca a un enfoque ecléctico que considera que la verdad filosófica no puede encontrarse en ningún sistema en particular, sino que se distribuye entre escuelas de pensamiento diferentes.

*La visibilización de las concepciones metateóricas que sustentan estas decisiones políticas y pedagógicas:* las concepciones metateóricas que se desprenden del modelo de la Ley Federal de Educación responden a la denominada filosofía clásica de las ciencias. El único caso que abre a la posibilidad de otros enfoques es el plan del Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Física. Las distintas versiones de los planes del Profesorado de Biología de la UNL también sostienen una postura

clásica, en el caso en el que pudo determinarse. Existen otras versiones de esta misma carrera en las cuales no están consignados los contenidos mínimos, por lo cual no puede determinarse desde los planes los posicionamientos metateóricos.

Del modelo de la Ley de Educación Nacional se desprenden los planes de estudios provinciales que se abren a nuevos enfoques epistemológicos. En el caso de las universidades —UNR y UNL— no pueden determinarse ya que no están consignados en las respectivas normas.

De las planificaciones y de las voces de las personas entrevistadas en el marco del modelo de la Ley de Educación Nacional, pudo inferirse que en los institutos del sur de la provincia es donde predominan enfoques epistemológicos críticos. En las Universidades las perspectivas epistemológicas son clásicas con algunas entradas a posturas superadoras. En cuanto a los posicionamientos historiográficos se ponen en tensión las diacrónicas versus las anacrónicas, en ambas instituciones. Esto supone en algunas instituciones miradas más amplias que intentan mostrar al estudiantado todas las posturas mientras que en otras, especialmente las universidades, sostienen posturas más tradicionales.

#### **5.4. A modo de cierre con nuevas aperturas**

La enseñanza de la naturaleza de la ciencia en la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia, respondiendo a las distintas aristas que la empresa científica posee, presenta diversos posicionamientos y ofrece también diferentes focalizaciones. Lo interesante de poder capturar estas distinciones es reconocerlas en las configuraciones que adoptan en las prácticas de la enseñanza en el marco de la formación docente, objeto de análisis de esta tesis, y evaluar sus implicancias.

Así, se pueden reconstruir las concepciones acerca de las ciencias atendiendo a la noción de un continuo, un movimiento que se produce desde una visión autonomizada de las ciencias y que ocupa un lugar de privilegio, hacia otras miradas que la consideran como producto de su entorno y que forma parte de un sistema integrado. En este movimiento pudimos visualizar posiciones condicionadas por las trayectorias formativas y por los contextos institucionales que, al enseñar la naturaleza de las ciencias, privilegian distintas dimensiones:

1. Los aspectos internos a las ciencias (teorías, hipótesis, sistemas axiomáticos, entre otros).
2. Los aspectos externos a las ciencias: las condiciones de posibilidad históricas concretas de surgimiento de las teorías científicas (lo político, lo económico, lo social, lo antropológico, entre otros).
3. Los aspectos vinculares que miran a las ciencias a partir de sus relaciones con otros saberes (arte, filosofía, tecnología, en su vínculo con la cultura en general o con la sociedad).

¿Qué implicancia posee para la formación docente el privilegio de estas dimensiones en la enseñanza de la naturaleza de las ciencias? Posiblemente, quienes se encuentran en la primera postura apelan a la incorporación de los aspectos metateóricos para promover la enseñanza de las ciencias y motivar al estudiantado a abrazar la racionalidad plena, mientras que los que se enmarcan en las otras dos posiciones intentan transformar la arrogancia de las ciencias, enfatizan entonces su falibilidad, el impacto en lo político y sus intereses. Para estos grupos, las ciencias son otras formas igualmente válidas de comprender el mundo. Y ante esta situación, nuevas preguntas irrumpen o viejas preguntas se actualizan.

En las entrevistas, la interpelación de muchas de las voces respecto de la formación filosófica de los equipos docentes de ciencias naturales o de la formación científica de los profesores de filosofía surgió en la escena de un modo inesperado. Sin desvalorizar el trabajo de los compañeros, se fueron señalando las diferencias. Interrogantes tales como: ¿cuál es la formación como historiador de docentes a cargo de espacios con contenidos de Historia de las ciencias? ¿Cuánto sabe de lógica un docente formado en las ciencias naturales? ¿Es posible un discurso crítico sobre un saber disciplinar que se desconoce? Lo disciplinar versus lo filosófico; mientras que la enseñanza de las ciencias enfatiza la convergencia, la práctica filosófica funciona bien con la divergencia. ¿Cómo conjugar ambas vertientes en el campo de la formación docente? Ambas son imprescindibles para configurar una educación científica integral.

Un camino valioso y fructífero se abre cuando se adoptan enfoques críticos o basados en problemas que no buscan soluciones definitivas o únicas —ni la filosofía ni las ciencias tienen esta posibilidad—, se trata más bien de analizar problemas, de interrogarse, de proponer y evaluar argumentos.

Tras estas preguntas que irrumpen en cadena se enmascaran múltiples tensiones que dan lugar a un campo de discusión signado por un pensamiento dicotómico que habría que superar. Se considera que no es necesaria una resolución que se incline por alguno de los polos. Es más, esta resolución puede ser riesgosa porque oculta la necesidad de movimiento e impide el reconocimiento de la necesidad de mantener esta tensión para que los procesos de pensamiento y de transformación sigan andando. La convivencia entre ambas áreas, en algunas épocas más armoniosas que en otras, ha sido clave en la formación docente. Se trata entonces de continuar consolidando este camino, intentando buscar espacios y tiempos en las estructuras curriculares que

posibiliten el encuentro entre lo disciplinar y lo filosófico, entre las ciencias y el estudio de su naturaleza.

Esta tesis ha contribuido a construir la trama de sentidos que posee la incorporación del componente metateórico en las carreras de formación docente en ciencias naturales en la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia en 1983. Esta visibilización posibilita que los docentes, los formadores de formadores, los especialistas y diseñadores de currículum, la comunidad de investigadores, entre otros, posean más elementos para enriquecer el debate en torno a los saberes que se requieren en la formación docente, como también para fortalecer la enseñanza de las ciencias y de su naturaleza y consolidar los enfoques más adecuados para lograr una educación científica integral y valiosa.

Llegados a este punto, se plantea la necesidad de continuar investigando en torno a la formación docente en el campo de las ciencias naturales a fin de que posea todos los aspectos necesarios para el logro de una educación científica integral. ¿Cómo articular los campos de formación disciplinar con el epistemológico y con el pedagógico en el currículum? ¿Qué configuraciones didácticas se desprenden de los distintos posicionamientos encontrados? ¿Cuáles son los aprendizajes más potentes y robustos que se esperan del estudiantado del Profesorado en ciencias naturales y cómo se logran? ¿Cómo alcanzarlos con una educación emancipadora que promueva el interés por las carreras científicas?

Estos son solo algunos de los muchos interrogantes que nos interpelan y que, en el marco de la idea de ciencias que sustentamos, hacen de la tarea de “educar en ciencias” una de las más estimulantes, y del hecho de “ser educador en ciencias” una

de las profesiones imposibles (Freud, 1999) ya que sus resultados nunca son completamente satisfactorios y nos traccionan a seguir en movimiento.

## Referencias bibliográficas

American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University Press. <https://www.aaas.org/resources/benchmarks-science-literacy>

Abd-El-Khalick, F., Lederman, N. G. (2000). 'Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 885-701.

Abd-El-Khalick, F. y Valarie A. (2009). The influence of metacognitive training on preservice elementary teachers' conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2161-2184.

Acevedo Díaz, J. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 355-386. <http://www.apac-eureka.org/revista>

Acevedo Díaz, J. A., Acevedo Romero, P. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana De Educación*, 29(1), 1-28. <https://doi.org/10.35362/rie2912936>

Acevedo, J. A., Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2002). Evaluación de actitudes y creencias CTS: diferencias entre alumnos y profesores. *Revista de Educación*, 328, 355-382.

Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A. (2016). Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 3-19.

Adúriz-Bravo, A. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 13.

Adúriz-Bravo, A. (2001). Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias. [Tesis de Doctorado] Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.tdx.cesca.es/TDX-1209102-142933/>

Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Fondo de Cultura Económica.

Adúriz-Bravo, A. (2007). Naturaleza de la ciencia y educación científica de calidad para todos y todas. Conferencia presentada en la 1a. Jornada de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza "Las actividades de enseñanza y aprendizaje en las ciencias de la naturaleza". Escuela Polimodal. UNICEN.

Adúriz-Bravo, A., Izquierdo, M., Estany, A. (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 465-476.

Adúriz-Bravo, A., Salazar, I., Mena, N., Badillo, E. (2006). La Epistemología en la Formación del Profesorado de Ciencias Naturales: Aportaciones del Positivismo Lógico. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1(1).

Aguerrondo, I. & Pogré, P. (2001). Las instituciones de formación docente como centros de innovación pedagógica. Troquel.

Alonso, F y Bertero, E. (2019). El Instituto de Historia y Filosofía de la Ciencia en Santa Fe. En D. Blanco. *Científicos y expertos. 100 años de Ingeniería Química en Santa Fe* (pp. 59–92). Ediciones UNL.

Amador-Rodríguez, R. y Adúriz-Bravo, A. (2017). Concepciones emergentes de naturaleza de la ciencia (NOS) para la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 3499–3504.

Angulo, F. (2002). Formulación de un modelo de autorregulación de los aprendizajes desde la formación profesional del biólogo y del profesor de biología. [Tesis doctoral]. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona.

Arendt, H. (2003). *Entre pasado y futuro*. Península.

Bárcena F., Mèlich, J. C. (2000). La educación como acontecimiento ético. Natalidad, narración y hospitalidad. Paidós.

Birgin, A. (1999). *El trabajo de enseñar*. Buenos Aires: Troquel.

Birgin, A. (2016). Reprofesionalizar la docencia: un recorrido por la obra de Cecilia Braslavsky. El legado intelectual de Cecilia Braslavsky. En I. Dussel. *Conocimiento, historia y política en la educación*. Santillana.

Birgin, A. y Pineau, P. (1999). Son como chicos: el vínculo pedagógico en los Institutos de Formación Docente, Buenos Aires (pp. 46–49). *Posiciones docentes del profesorado para la enseñanza secundaria*. Cuadernos de educación, 1(2).

Boido, G. (1985). Historia de la ciencia y vida de la Ciencia. *Revista de Enseñanza de la Física*, 1(1). UNC.

Boido, G. (1996). *Noticias del planeta tierra. Galileo Galilei y la revolución científica*. AZ Editores.

Boido, G., Flichman, E., Yague, J. (1996). *Pensamiento Científico I PROCENCIA*. CONICET.

Braslavsky, C. (1999). *Re-haciendo escuelas: Hacia un nuevo paradigma en la educación latinoamericana*. Santillana.

Braslavsky, C. (2001). La educación secundaria: ¿cambio o inmutabilidad? Análisis y debate de procesos europeos y latinoamericanos contemporáneos. UNESCO.

Butterfield, H. (1971). *Los orígenes de la ciencia moderna*. Taurus.

Candioti, M. E. (2006). Prácticas lingüísticas, configuración de sentidos y subjetividad. *Tópicos*, Revista de Filosofía, (14).

Candioti, M. E. (2008). Responsabilidad por el otro y ante el otro en el ámbito de lo común. En G. Frigerio, *Educación: Posiciones acerca de lo común*. Del estante Editorial.

- Candioti, M. E. (2009). El discurso pedagógico en la tensión entre lo fáctico y lo normativo. ¿Qué vigencia tiene hoy el pensamiento pedagógico kantiano? Seminario Maestría en educación, Facultad de Ciencias de la Educación. UNER.
- Cassini, A. (2017). Los orígenes de la filosofía de la ciencia en Argentina (1940–1966) Cuadernos de Filosofía, 59–76. UBA.
- Clough, M., Olson, J. K. (2012). Impact of a Nature of Science and Science Education Course on Teachers' Nature of Science Classroom Practices. En M. Khine, *Advances in Nature of Science Research* (pp. 247–266). Springer.
- Coble, C. y Koballa, T. (1996). Science Education. En J. B. Sikula. *Handbook of research on Teacher Education*.
- Cohen, I. (1989). *El nacimiento de una nueva física*. Alianza Editorial.
- Cornu, L. (1999). La confianza en las relaciones pedagógicas. En G. P. Frigerio. *Construyendo un saber sobre el interior de la escuela*. Novedades Educativas.
- Couló, A. (2015). Enseñar Filosofía a docentes de ciencias naturales en formación. En A. C. Cerletti. *Didácticas de la filosofía*. Noveduc.
- Couló, A. (2018). Philosophy of Science in Science Teacher Education: Meeting some of the challenges. En M. de Brzezinski Prestes. *Teaching Science with Context: Historical, Philosophical and Sociological Approaches*. Springer.
- Couló, A. C. (2014). Philosophical dimensions of social and ethical issues in school science education: values in science classroom. En M. R. Matthews. *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 1087–1117). Springer.
- Cullen, C y Bonilla, A. (2013). La ciudadanía en jaque. 2 Ciudadanía, alteridad y educación. La Crujía.
- Cullen, C. (2008). *Perfiles ético-políticos de la educación*. Paidós.
- Davini, M. (2002). *De aprendices a maestros*. Papers.
- Davini, M. C. (2015). *La formación en la práctica docente*. Paidós.
- Davini, M. C y Birgin, A. (1998). Políticas de formación docente en el escenario de los noventa. *Novedades Educativas*.
- De Zan, J. (2004). *La ética, los derechos y la justicia*. Fundación Konrad-Adenauer.
- Derrida, J. (1995). *Dar (el) tiempo*. Paidós.
- Diez, J. y Moulines, C. U. (1999). *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia* (2da. ed.). Barcelona: Editorial Ariel.
- Diker, G. y Tegiri, F. (1997). *La formación de maestros y profesores: hoja de ruta*. Paidós.

- Diker, G. y Serra, J. C. (2007). La cuestión docente. Argentina: las políticas de capacitación docente. Foro Latinoamericano de Políticas Educativas (FLAPE). <http://www.foro-latino.org/flape/producciones/producciones.htm>
- Dilthey W. 1986. Introducción a las ciencias del espíritu. Ensayo de una fundamentación del estudio de la sociedad y de la historia. Alianza Universidad
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., Scott, P. (1996). Young people's images of science. Open University Press.
- Duschl, R. (1985). Science Education & Philosophy of Science. Twenty-five years of mutually exclusive development. *School Science and Mathematics*, 87(7), 541-555.
- Duschl, R. (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo. Narcea.
- Edelstein, G. (2011). Formar y formarse en la enseñanza. Paidós.
- Edelstein, G. (2015). La enseñanza en la formación para la práctica. *Educación, Formación e Investigación*, 1(1).
- Edelstein, G. Salit, C. y Andrade, S. (2002). Los CBC para la formación docente. Algunas claves de análisis para una lectura crítica. *La educación como espacio*, 2(2).
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Capachuz, A. Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 477-488.
- Ferry, G. (1990). El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica. Paidós.
- Follari, R. (2007). Epistemología y sociedad. Acerca del debate contemporáneo. *Homo Sapiens*.
- Follari, R. (2010). Curriculum y conocimiento. ¿Relaciones paradójicas? *Trasposiciones más allá de la Didáctica*.
- Frigerio, G. (2010). Curioseando (saberes e ignorancias). En G. D. Frigerio. *Educación: saberes alterados*. Del estante Editorial.
- Frigerio, G. (2011). Huellas, trazas y trazos para pensar con otros. *Homo Sapiens*.
- Frigerio, G.; Korinfeld, D. y Rodríguez, C. (2017). Trabajar en instituciones: los oficios del lazo. *Noveduc*.
- Freud, S. (1999) Análisis terminable e interminable. *Amorrortu*.
- Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 127-152.
- Giaccaglia, M. (2009). Sujeto y modos de subjetivación. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XX(38), 115-147. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ARTPdfRed.jsp?%C2%A1Cve=14511603005>
- Gianella, A. (2006). *Anales de la educación común*, 2(3), 74-83.

- Grüne-Yanoff, T. (2014). Teaching philosophy of science to scientists: why, what and how. *European Journal for Philosophy of Science*, 4(1), 115–134. [https://people.kth.se/~gryne/papers/PoS2S\\_Published.pdf](https://people.kth.se/~gryne/papers/PoS2S_Published.pdf)
- Hargreaves, A. (1996). Cuatro edades del profesionalismo y del aprendizaje profesional. Seminario Internacional sobre Formación Inicial y Perfeccionamiento Docente. Santiago de Chile.
- Hargreaves, A. (2019). Teacher collaboration: 30 years of research on its nature, forms, limitations, and effects. *Teachers and Teaching*, 25(5).
- Hargreaves, A. y Dawe, R. (1990). Paths of professional development: Contrived collegiality, collaborative culture, and the case of peer coaching. *Teaching y Teacher Education*.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(3), 13–299. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370>
- ITEA, I. T. (2007). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=67767>
- Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos. En J. Perales Palacios, *Didácticas de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza*. Marfil.
- Izquierdo-Aymerich, M. (1996). Relación entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 8, 7–21.
- Jacob, F. (2005). *El juego de lo posible*. Fondo de Cultura Económica.
- Jiménez Aleixandre, M. (1996). *Dubidar para aprender*. Edicions Xerais.
- Jiménez Aleixandre, M. (2003). *Enseñar ciencias*. Graó.
- Johnson, S. (1990). *Teachers at work: achieving success in our schools*. Harper Collins Publishers.
- Klimovsky, G. (1994). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. AZ Editores.
- Kragh, H. (2007). *Introducción a la historia de la ciencia. Crítica*.
- Kuhn, T. (1986). *La Estructura de las Revoluciones Científicas (7ma. reimpresión)*. Breviarios del Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, I. (2011). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Tecnos.
- Lederman, N. (1992). Students and Teachers Conceptions of the Science: a review of the Research. *Journal o Research in Science Teaching*, 29(4), 331–359.
- Lederman, N., ABD-el-Khalick, F., Bell, R. L., Schwartz, R. S. (2002). Views of Natura of Science Questionnaire: Towards Valid and Meaningful Assessment of Learners Conceptions of the Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 497–521.

- Levinas, E. (1987). De otro modo que ser o más allá de la esencia. Sígueme.
- Lieberman, A. (1988). Building a professional culture in schools. Teachers College Press.
- Litwin, E. (2008). El oficio de enseñar. Buenos Aires: Paidós.
- Lorenzano, P. (2011). La teorización filosófica sobre la ciencia en el siglo XX (y lo que va del XXI). *Discusiones Filosóficas*, 12(19), 131–154.
- Lorenzo, G. (2012). Los formadores de profesores: El desafío de enseñar enseñando. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 16(2), 343–360. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162COL3.pdf>
- Lorenzo, M. (2020). Concerns About Relevant Physics Education in a Technological World: An Overview of GIREP Participants' Questions. En J. Z. Guisasola. *Research and Innovation in Physics Education: Two Sides of the Same Coin* (pp. 63–69). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-030-51182-1>
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2018). *Hacia una Formación Disruptiva de Docentes. 10 Claves para el Cambio*. Narcea.
- Marcelo, C. (1993). Cómo conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre Conocimiento Didáctico del Contenido. En Congreso: Las didácticas específicas en la formación del profesorado (pp. 151–186). Tórculo.
- Marcelo, C. (1994). Formación del profesorado para el cambio educativo. PPU.
- Marcelo, C. (2001a). El aprendizaje de los formadores en tiempos de cambio. La aportación de las redes y el caso de la Red Andaluza de Profesionales de la Formación del Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. <http://www.ugr.es/~recfpro/rev51ART2.pdf>
- Matthews, M. (2014). *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Springer.
- Matthews, M. (1994). *Science Teaching. The Role of History and Philosophy of Science*. Routledge.
- Matthews, M. (2000). *Time for science education: How teaching the history and philosophy of pendulum motion can contribute to science literacy*. Plenum Publishers.
- McComas, W. (1998). *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. Dordrecht.
- Meinardi, E. (2010). *Educación en Ciencias*. Paidós.
- Meirieu, P. (1998). *Frankenstein educador*. Barcelona: Laertes.
- Mélich, J. C. (2010). *Ética de la compasión*. Herder.
- Mélich, J. C., Boixader, A. (2010). *Los márgenes de la moral. Una mirada ética a la educación*. Graó.
- Mellado, V. (1997). Preservice teachers classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science & Education*.

- Mettini, G., Pacifico A. (2018). Apuntes de cátedra Introducción a las ciencias sociales. Facultad de Ciencias Económicas. UNL.
- Michael, M. (2012). Changing the focus: from nature of science (NOS) to features of science (FOS). En Myint, S.K. *Advances in Nature of Science Research* (pp. 3–26). Springer.
- Newman, J. (1998). *Tensions of teaching*. Teachers College Press.
- Nicastro S; Greco B. (2009). Entre trayectorias. Escenas y pensamientos en espacios de formación. *Homo Sapiens*.
- Nicastro, S. (2017). Trabajar en la escuela. Análisis de prácticas y de experiencias de formación. *Homo Sapiens*.
- OCDE/PISA (2006). Marco de la evaluación PISA. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Santillana.
- OEI (2003). Organización y Estructura de la Formación Docente en Iberoamérica. OEI.
- OEI (2001). Memoria de la programación 1999–2000. Madrid. <http://www.oei.es>
- Ortiz, E. L. y Pyenson, L. (1984). Jose Babini: matemático e historiador de la ciencia. *Revista de la Sociedad Española de las Ciencias y de las Técnicas*, 7(13), 77–98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62019>
- Palma, H. (2008). Filosofía de las ciencias. Temas y problemas. UNSAMedita.
- Pant, D. (2014). Attitude towards science: an analysis. *Science Teaching: the role of History and Philosophy of Science*, 321–342.
- Perrone, V. (1999). ¿Cómo podemos preparar nuevos docentes? En M.S.Wiske, *Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Paidós.
- Pogré, P. (2007). ¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan? *Diálogo Educativo*, 7(20), 25–32.
- Poisson, M. (. (2000). Science education for contemporary society: problems, issues and dilemmas. International Bureau of Education, The Chinese National Commission for UNESCO. Recuperado el 21 de agosto de 2020, de <https://eric.ed.gov/?id=ED452055>
- Popper, K. (1963). *Conjeturas y refutaciones*. Paidós.
- Pujalte, A., Adúriz-Bravo, A., Porro, S. (2015). ¿Una enseñanza de la ciencia de calidad para todos y todas o para una elite?: miradas confluyentes desde diferentes perspectivas teóricas. *Revista del instituto de Investigaciones en Educación*, 6(7), 36–49.
- Quintanilla, M. (2005). Historia de la ciencia y formación docente: una necesidad irreducible. *TED número extraordinario*, 34–43.
- Rabossi, E. (2000). Sobre planes de estudio, enfoques de la filosofía y perfiles profesionales. En G. Obiols, *La enseñanza de la filosofía en debate. Novedades Educativas*.

- Rabossi, E. (2008). En el comienzo Dios creó el Canon. Biblia berolinensis. Gedisa.
- Rancière, J. (2003). El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual. Laertes.
- Reiss, M. (2008). The use of ethical frameworks by students following a new science course for 16–18 year-olds. *Science & Education*, 889–902.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. e Ispizua, M. A. (1989). La decodificación de la vida cotidiana. Métodos de investigación cualitativa. Universidad de Deusto.
- Sauro, S. (2009). Algunas consideraciones acerca de la historia de la ciencia en la argentina y de su historiografía: problemas, temas y abordajes. XII Jornadas Interescuelas/Departamento de Historia. San Carlos de Bariloche: Universidad del Comahue. [www.aacademica.org/000-008/1278](http://www.aacademica.org/000-008/1278)
- Scheffler, I. (1970). Philosophy and the Curriculum. *Reason and Teaching*, 31–44.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, (57(1), 22.
- Siegel, H. (1989). The rationality of science, critical thinking and science education. *Synthese*, 80(1), 9–41.
- Slezak, P. (2014). Does Science Teaching need History and Philosophy of Science? En M. Matthews. (Ed.), *International handbook of research in history*,
- Snow, C. (1977). Las dos culturas y un segundo enfoque. Alianza.
- Terigi F. (2011). Aportes pedagógicos a la reformulación de la formación inicial de los/as profesores/as de escuela secundaria en Argentina. Instituto Nacional de Formación Docente. <http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/1234567>
- Terigi, F. (2012). Los límites del saber pedagógico disponible y de los procesos de formación. En *Los saberes de los docentes: formación, elaboración en la experiencia e investigación*. Documento Básico. Santillana.
- UNESCO (1990) Declaración Mundial sobre Educación para Todos. Jomtien, Tailandia.
- UNESCO/ICSU (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. Conferencia mundial sobre la ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso. Budapest. [http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm)
- Valles Martínez, M. S. (1997). Técnicas cualitativas de investigación social. Síntesis.
- Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, A., Acevedo Díaz, J. M., Acevedo Romero, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la Ciencia: la comunidad tecnocientífica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 331–363.
- Weber, M. (1982). Ensayos de metodología sociológica. Sobre algunas categorías de la sociología comprensiva. Amorrortu.
- Wittgenstein, L. (1988). Investigaciones filosóficas. Crítica.

## Normativas consultadas

Ley de Transferencia de Servicios Educativos N° 24.094/1992  
Ley Federal de Educación N° 24.195/1993  
Ley de Educación Superior N° 24.521/1995  
Ley de Educación Nacional N° 26.206/2006  
Res. N° 77 CS UNL Profesorado en Biología/1991  
Res. N° 36 CFCyE Serie A N° 9 Red Federal de Formación Docente Continua/1994  
Res. N° 52 CFCyE Serie A N° 11 Bases para la Organización de la Formación Docente/1996  
Res. N° 53 CFCyE Contenidos Básicos Comunes Formación General y Especializada/1996  
Res. N° 63 CFCyE Documento Serie A N° 14 Transformación Gradual y Progresiva de la Formación Docente Continua/1997  
Res. N° 75 Contenidos Básicos Comunes de la Formación Orientada para E.G.B. 3 y Nivel Polimodal/1998  
Res. N° 696 Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal en Biología/2001  
Res. N° 156 CS UNL Profesorado de Biología/2001  
Res. N° 137 CS UNL Profesorado en Biología/2002  
Res. N° 201. CS UNL Profesorado en Química/2003  
Res. N° 258 CS UNL Profesorado en Biología/2004  
Res. N° 214. Lineamientos para recuperar la centralidad de los aprendizajes/2004  
Res. N° 249 NAP Ciclo Básico Educación Secundaria – Ciencias Naturales/2005  
Res. N° 251 CFE. Informe previo a creación INFD/2005  
Res. N° 24 CFE. Lineamientos curriculares nacionales para la formación docente inicial/2007  
Res. N° 30 CFE. Funciones del Sistema de Formación Docente/2007  
Res. N° 72 CFE. Organización del Sistema Nacional de Formación Docente según principios de integración federal/2008  
Res. N° 84. CS UNL Profesorado en Biología/2008  
Res. N° 140 CFE. Lineamientos federales para la organización institucional/2011  
Lineamientos Básicos para la Formación Docente de Profesores Universitarios, Comisión mixta: Asociación Nacional de Facultades de Humanidades y Educación (ANFHE) y Consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales (CUCEN)/2011.  
Res. N° 180 NAP Ciclo Orientado Educación Secundaria –Biología – Física- Química/2012  
Res. N° 787. CIN Lineamientos generales de la Formación Docente comunes a los profesados universitarios/2012.  
Res. N°2090. Anexo V: Profesorado de Educación Secundaria en Biología/2015  
Res. N°2090. Anexo III: Profesorado de Educación Secundaria en Física/2015  
Res. N° 347 CFE. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Formación Docente/2018  
Res. N° 418. CD UNR Profesorado en Química/2018

## **Anexo: entrevistas**

## *Entrevista a P1*

Andrea Pacífico: AP

AP: Presentación tema tesis

XV: hay una disociación entre lo que es el conocimiento, digamos de todas las materias epistemológicas y metodológicas con el anclado, el aprendizaje, digamos, de lo básico de cada una de las asignaturas, de cada una de las carreras, de cada una de las terminalidades. Y un poco de ese lado, incluso se da la particularidad de que incluso hay una disociación en el sentido de que son personas que vienen, ni siquiera de las disciplinas, son personas que son antropólogas en general, por ejemplo, que son supuestamente las que más saben de esto, pero bueno luego la bajada a cómo puedo aplicarlo, en mi caso, yo te puedo explicar cuáles son los paradigmas, pero ¿para qué te sirve esto a vos como docente?

AP: Claro.

XV: Te cuento, aprendes y sabés quien es Popper, pero para qué te sirve saber quién es Popper si no lo podemos anclar a cómo esto te sirve, o... en realidad mi pregunta son de ese estilo, ¿no? ¿cómo te parece que te puede servir esta discusión en tu formación? Esa es una pregunta mía dentro la asignatura. Y los chicos, en ese sentido, son muy claros, no tienen ninguna formación, es la primera vez que se ponen a pensar cómo se piensa el conocimiento, cómo se produce el conocimiento, como se comunica digamos también... y la verdad que más allá de que sean asignaturas difíciles para ellos, para poder abordarlas, les genera mucho interés, porque se sientan a pensar otros temas.

AP: Bien.

XV: Creo que el gran desafío, nosotros como docentes, es hacerle el pasaje lo más fácil posible, usando sus mismos códigos, en todo caso, lo más sencillo posible, para poder instalar la discusión. A mí me da igual que sepan o no sepan los paradigmas, lo que quiero es que entiendan los abordajes y que puedan interpretar desde dónde está hablando cada uno y desde qué enfoque se está generando tal texto, tal visión.

AP: Sí, sí... seguro... y decime Ximena, entonces vos das. ¿Cuál es tu formación de base?

XV: Relaciones internacionales.

AP: Ajá, y das en una maestría de recursos Hídricos en la UTN, ¿no?

XV: No, en la UNR

AP: Ah, no sé por qué pensé que era en la UTN, como me dijiste ingeniería, por ahí lo conecté. Si, esto que vos decís es exactamente... Si esto lo llevaras al campo de la formación docente, ¿sostendrías lo mismo?

XV: Sí, totalmente, totalmente... Porque creo que son asignaturas que todo el mundo considera que hay que saberlas, incluso yo he tenido conversaciones, que también me parecen muy interesantes, de personas que han hecho un recorrido, en un posgrado estilo maestría y después un doctorado. Y recién, a lo mejor, en el doctorado les empiezan a encontrar un poco más de sentido, trabajar el tema epistemológico. Vos decís, en realidad perdieron un montón de tiempo en el medio, porque si realmente hubiera habido un anclaje real, a nivel grado, de sus docentes, hubiese sido mucho más rico todo el aprendizaje.

AP: Sí, sí... seguro, seguro...

XV: Y entonces dicen, no no, yo no sé, es muy complicado, abstracto...y es tan abstracto como el docente lo haga, básicamente.

AP: Claro.

XV: Porque mi materia está más concreta que epistemología en realidad.

AP: Claro, y eso... contame eso, cómo la das, si es por temas, por contenidos, por problemas, qué tipo de materiales usas.

XV: En general nosotros tratamos de hacerlo lo más interactivo posible, entonces siempre es un texto, una presentación, un video, un texto y preguntas, que lo posicionan como... eh... yo parto siempre de la base que esta es una carrera muy orientada hacia la práctica profesional... si vamos al paradigma positivismo, entonces cómo lo encuadrarías vos en tu práctica profesional, como lo analizarías desde ese enfoque. Dame un ejemplo... tráeme ejemplos, Buscame un texto, búscame un artículo periodístico y explícame por qué te parece que es positivista. O sea, lo que yo quiero es que lo aprehendan, con H... no quiero que me repitan, que lean libros, no. Situaciones muy concretas de la visión, el abordaje, de los grandes marcos... Yo trabajo con paradigmas. Tratar de hacerlo muy esquemático, por un lado y que a ellos les quede muy en claro, cada visión, cuáles son las diferencias. Y te vuelvo a decir, yo con ellos trabajo mucho, el tema de... qué aporte tiene esta asignatura a su desarrollo profesional. Por qué consideran que es importante, cuál es la cuestión, incluso trabajamos temas hídricos, ¿no?, por qué es importante saber dónde estoy generando ese conocimiento, cómo lo estoy generando y cómo lo puedo explicitar.

AP: Claro, claro.

Anexo

XV: Para no repetir, sin saber desde dónde me estoy posicionando.

AP: Perfecto, sí, sí...es lo que uno... son esos saberes, esas herramientas que uno intenta, que a partir de las lecturas de los saberes epistemológicos pueda desarrollarse en el quehacer profesional de los ingenieros, en este caso, de los docentes, o de quienes se acerquen a este estudio., digamos, ¿no?... en general.

XV: Es más, mira, el trabajo final es un ensayo para ellos... y la pregunta que yo les tiro es: “¿Son éticamente neutrales la ciencia y la tecnología?”

AP: Claro.

XV: Fundamentámelo con todo lo que vimos en el cuatrimestre.

AP: ¿Y qué textos usas Ximena? Usas algunos textos....

XV: Sí, muy básicos en realidad.

AP: Y no...

XV: Sí querés yo te puedo mandar el listado...

AP: Sí, el programa, la planificación. Me ayudas un montón si me mandas eso. Porque es otra manera de analizar. En el mismo WhatsApp me lo mandas.

XV: Sí, si...yo lo planteo en tres unidades: Fundamento del conocimiento de la realidad. La ciencia y la tecnología nueva perspectiva epistemológica y después los paradigmas.

AP: Ah, genial... y escuchame Ximena te pregunto, la relación con el resto de las materias, ¿cómo lo ves vos? El vínculo.

XV: No existe. La realidad es que no existe... a mí me pasa que yo estoy en varias comisiones académicas, y digamos, siempre Epistemología y Metodología lo tomaron como un bloque aparte, incluso lo dan otros tutores.

AP: Claro

XV: Pero como soy también tutora del trabajo final de la maestría, en mi caso, porque yo tome el doctorado también, pero si fuera del doctorado tendría las mismas vicisitudes, lo que nos pasa por

ejemplo... me han pasado que me llamaron porque sé el tema de base. Entonces me cita un alumno, me empieza a contar... y yo, para, para, para... pero vos, ¿cómo sabes que esto es factible, hacer esto que querés hacer? No porque la profesora de Metodología me dijo.

No, pero si la profesora de Metodología es antropóloga, te puede haber dicho si formulaste bien un objetivo, punto. O si sabés formular una hipótesis, hasta ahí llegamos, o si el paradigma que estás usando tiene sentido, tiene coherencia. No puede ir más allá. Entonces cuando nos ponemos a ver, me dice, pero yo pensé estos dos enfoques juntos y es como...

Sí, deberían ser paralelos, relacionarse desde el primer momento, desde los primeros años. Pero eso no pasa. Son asignaturas que las tienen que dar, las tienen que pasar, pero en definitiva cuando te llegan alumnos para tutorizarle la tesis tenés que volver a ser una revisión absoluta, integral, de los presupuestos epistemológicos.

AP: Claro, claro

XV: Aunque no saben que existía... ¿cuáles son tus supuestos...?? Qué? ¿Tus supuestos básicos subyacentes? ¿qué? (Risas) Bueno, vamos para atrás de nuevo.

AP: Sí, sí, seguro, totalmente de acuerdo... y decime Xime, vos conocés a Costa... Analía Costa.

XV: Me suena.

AP: Que también me dio el nombre Sonia, pero no me contestó el mail y no tiene más que el mail Sonia.

XV: Mmmm... dejame buscar...pero yo el WhatsApp no creo... pregunto a ver si alguien tiene algún teléfono que te puedan dar.

AP: Y no sabés que da, ni dónde da... nada.

XV: No, por lo que te digo, yo estoy más en posgrado... y en posgrado está como muy...se comparten las epistemologías y las metodologías en general son comunes para varias carreras. En epistemología, yo a mí... como esta carrera había tenido muchos problemas me pidieron que haga algo... y yo pedí hacer algo más aterrizado..., más comprensible.

AP: Sí, algo más cercano a lo que puede tener significado para los estudiantes, ya te entendí de entrada.

XV: La verdad que no son muchos alumnos,... es una carrera con pocos alumnos. Pero la verdad que no perdí ninguno en el camino. Los trabajos finales que son ensayos, vuelvo a insistir porque también,

para mí lo importante es que ellos se animen a dar su perspectiva... son interesantes porque se animan a ir más allá, a hacer lecturas, a hacer su búsqueda más allá de lo que uno le propone, y se pueden posicionar. En el sentido de que, la neutralidad en realidad no, pero nosotras que somos ingenieras estamos acostumbrados a que nos digan que sí... pero bueno, esta es la provocación que queríamos generar.

AP: Claro.

XV: Lo cual... Digamos... sí creo que somos islas... trabajamos mucho como islas, lo cual es típico de este tipo de asignaturas, pero... yo te pregunto... Le pregunto a mi directora, a mí me suena mucho el nombre, pero con esto de la pandemia que estoy a cargo de educación distancia seguro está, pero no sé si puedo conseguir otro contacto que no sea mail.

AP: Claro, y te voy a agradecer muchísimo Ximena, y lo mismo si conoces a alguien que de epistemología para formación docente en la Universidad de Rosario en el área de Biología. Eso es específicamente lo que yo necesito. Ustedes deben tener profesorado de Biología...

XV: El tema es... mira, le voy a preguntar. Porque las partes de profesorado se encarga Humanidades.

AP: Yo mañana tengo una entrevista con Andrés Capelleti, algo así... que me pasó Sonia, no lo conocés... Andrés Capelleti. Bueno...

XV: Mira, yo voy a preguntar... tengo amigos en Humanidades, pregunto a ver... por donde me rumbean, si querés

AP: Ay te agradecería un montón, porque ahí pierdo el contacto... en llegar a Humanidades... claro es en Humanidades donde... seguro, ahí es.

XV: ¿Y vos estás trabajando solo con Universidades públicas?

AP: Profesorados y Universidad, tanto terciarios como universidades, públicas, eso sí, públicas. Pero, por ejemplo, en los profesorado... que no sé en qué profesorado de Rosario estará el Profesorado, terciario te hablo, el que depende de la provincia, estará el Profesorado de Biología... no sé si en el Cossettini.

XV: Esa es una buena pregunta, la verdad que de Biología no sé nada...pero estoy anotando porque tengo un amigo que está... en... el Normal I.

AP: Claro, en el Normal I, también podría haber un profesorado de Biología ...claro necesito alguien que de Epistemología de las Ciencias Naturales que es la materia que se da en el profesorado de Biología, que me podría dar exactamente lo que yo necesito.

Lo tuyo me re sirve también, pero es ahí donde...

XV: Hagamos una cosa, yo voy a preguntar... y si me llegan a dar un contacto o tirar una línea...

AP: Me mandas un WhatsApp, ahí está—... Bueno te agradezco muchísimo todo tu tiempo, tu paciencia y lo que me estás ayudando Ximena.

XV: Te pido disculpas porque nos demoramos un montón en contestarte, pero bueno...han sido días de locos...

AP: Sí de locos, bueno, mil gracias... Cariños.

## *Entrevista a P2*

Andrea Pacífico: AP

P2: CM

--

A: el instituto 8 es uno de los más grandes de la provincia, tiene muchos profesorados de secundarias, y tiene primaria, especial, inglés, francés, historia, literatura tiene muchos profesorados y uno de ellos es el de biología. Mi pregunta fundamental para esta tesis y también te voy a pedir si vos conoces a alguien más y que me vayas conectando si hay alguien de la universidad porque yo sé que vos trabajas con Andrés que me paso tus datos, es saber cuál es el sentido de la enseñanza de estos contenidos metateóricos o epistemológicos en la formación docente, ¿qué buscas vos como docente, como formador de formadores al dar estos contenidos?

CM: ¿yo o el sentido que tiene dentro de la estructura curricular?

AP: bueno dame uno y otro si es que encontrás diferencias, que una cosa es lo que te aporta el diseño y otra lo que haces vos.

CM: no, no, me parece interesante el planteo de pensar estas diferentes dimensiones del conocimiento que en los diseños anteriores una opinión ¿no? Estaban como mayormente fundamentados casi el modo metafísico, fijate que se pasó de la fundamentaciones a las dimensiones epistemológicas, entonces me parece que a nivel metateórico en educación en la provincia se ha producido una variación interesante, que es esta la variación el pasaje de lo metafísico a lo epistemológico fijate que en todos los concursos que hemos atravesado se comenzaba con esta dimensión epistemológica que está relacionada con poder dar cuenta con las posiciones que tomamos en torno al conocimiento y después veamos si son visiones metodológicas, históricas que contextualizan ese conocimiento, si son posiciones epistemológicas, digamos culturales que nos permiten pensar cómo se construyen las comunidades científicas de las diferentes comunidades científicas ya sean en biología en matemática en los distintos tipos de conocimiento, entonces ese movimiento que hubo a nivel curricular me parece muy interesante, muy importante porque fue el que permitió también el ingreso de otros tipos de saberes a la estructura curricular de las diferentes carreras, yo que trabajo muchas horas en el profesorado del nivel inicial, profesorado de nivel primaria, este pasaje de la metafísica a la dimensión epistemológica posibilitó pensar el cuerpo invertir esa relación entonces fundamentada que se tenía de la filosofía, luego dábamos ética profesional como una especie del ser docentes, se pasa de esa concepción a una concepción problematizadora del conocimiento donde aparecen distintas disciplinas como cuerpo y movimiento, eso me parece interesante, el movimiento que hubo a nivel de pensamiento de las estructuras del conocimiento y de la transmisión de ese conocimiento por lo que protagonizó la provincia que obviamente está enmarcado dentro del pasaje de la ley general de educación a la ley

nacional de educación porque si observamos ese pasaje va a tener que ver con el pasaje de la perspectiva metafísica a una perspectiva histórica, situada y a una perspectiva de humanos por eso aparece el sujeto y el cuerpo. La contracara de la racionalidad, eso me parece interesante y yo como humilde docente de filosofía lo que intento es de los distintos espacios epistemológicos poner en juego de alguna manera estas diferentes, podríamos decir dimensiones del conocimiento es para los futuros docentes, no solamente que ellos conozcan las diferentes epistemologías o modos de pensar el conocimiento científico sino que conozcan las dimensiones de como conocemos, bueno si hay escuelas hay epistemologías hay eso lo sabemos y lo damos, eso lo vamos a dar, pero también está el aspecto histórico pero también está el aspecto cultural pero también está la característica misma del conocimiento escolar, entonces por ejemplo con las jóvenes del primario me gusta una unidad, la última unidad pensar cuales son los conocimientos del presente que nos interpelan epistemológicamente y poder darles un lugar a los derechos humanos a la educación sexual integral y a la educación bilingüe, por ejemplo así cierro conocimiento y educación con los conocimientos del presente, a mí me gusta mi formación epistemológica en la cátedra desde el año 95 el estudiante y la profesora Esther Díaz que era la titular, yo era estudiante de filosofía muy jovencita, tenía 18 años cuando arranque con epistemología, entonces bueno me invito a participar en la facultad ella daba en humanidades y en psicología y bueno allá fui a psicología y empecé como ayudante y me recibí y ya como cierre de segunda. Y me doy cuenta que cuando escribo que cuando pienso en el ámbito provincial que es donde también trabajamos porque viste que los docentes tenemos que para completar un sueldo, tenemos varios trabajos, entonces me doy cuenta que cuando pienso siempre desde el punto de vista epistemológico que es el que me formó y con las preguntas que me salen siempre es cómo pensamos, desde dónde pensamos las dimensiones, son más o menos las mismas que van yendo y viniendo. Me doy cuenta que por ejemplo, las veces que me ha tocado dar ética, me encanta, pero pienso más desde la epistemología, me doy cuenta que me salen por ahí las preguntas.

AP: y en la epistemología de la matemática cómo la encarás?

CM: en este momento no la estoy dando, la está dando una compañera yo si doy ciencia tecnología y sociedad que es una materia también epistemológica pero que está en primer año y que tiene más que ver con los desarrollos latinoamericanos y con los desarrollos, por ejemplo doy Hobert, veo Diaz, que son los desarrollos en torno a la relación entre ciencia, tecnología y sociedad que se han producido en nuestro idioma, es decir que son todos autores españoles para ver un poco la relación de la tecnología y de la ciencia de los países no centrales de Europa y cubanos y brasileños para pensar también estos países periféricos, de alguna manera y como se produce este vínculo entre ciencia y tecnología desde nuestro lugar, como pensadores de Latinoamérica.

AP: estas tomando la línea rolando García

CM: exactamente, bueno me encanta los escritos de él y me gusta mucho toda la perspectiva cubana, fundamentalmente nuñez hobert, que él tiene una perspectiva marxista y latinoamericana entonces es

interesante, porque nos permite pensar el modo en que la relación entre ciencia estado e industria se da en países periféricos, en nuestra realidad porque si no terminamos dando epistemología europea que no condicen demasiado con el estado de nuestra ciencia.

AP: y también deben seguir a ventura santos

CM: bueno, a ventura es un autor que lo ven recién ahora comenzado a estudiar, empezamos a estudiarlo en la facultad hace un par de años y me encanta pero me cuesta trabajar con los jóvenes, porque para leerlo tenés que tener un cierto recorrido de bastantes autores contemporáneos, entonces no me he animado a trabajar en los terciarios. No me animo, mira que trabajo a .... Pero me lleva mucho tiempo, tiene demasiadas conceptualizaciones.

AP: Yo lo que te voy a pedir es que vos me mandes tus programas, podrá ser? Como para que yo los analice como parte del análisis documental que realizo con respecto a la tesis. Y cuando vos realizas este tipo de intervenciones, qué efectos buscas en estos futuros docentes? Qué saberes pensas que estas produciendo o qué efectos buscas que estos saberes produzcan en las aulas de estos futuros docentes.

CM: me parece que nosotros tenemos que ser muy humildes como docentes, y transmitir ciertos conocimientos que a ellos les permitan distinguir corrientes, posiciones y que les permitan elegir argumentando que es lo que están eligiendo para dar clases, y también que conozcan un poco esta variedad de autores, porque uno queda con eso que aprendió en el nivel terciario o en la facultad, yo recuerdo de primer año común me acuerdo que me daba Irma Antoniazzi yo me acuerdo las cosas que aprendimos en historia, recuerdo las fuentes que leíamos, eso pretendo, Núñez Hobart, Marx que recuerden esas fuentes y que sean inspiradoras de sus elecciones, creo que todos creemos más o menos lo mismo.

AP: y que pasa con esta postura y la relación con las otras materias, es decir que pasa en tus profesorado, en tus experiencias con esta incorporación de elementos metateóricos o epistemológicos en la formación y como se retoman o no, como se desconocen o no, o si se conocen en las otras materias.

CM: la epistemología es la gran vedete del siglo 20 y de estos últimos años, todo el mundo piensa, fíjate que tuvimos que concursar y el primer elemento es la dimensión epistemológica, creo que Enrique Mari tiene ese texto tan hermoso de las formas de la filosofía, que dice que la epistemología es la última en las grandes formas, yo creo que ya hemos como salido de ese momento y ahora la última de las grandes formas es la ética, todo el mundo está fascinado con la ética, pero venimos un poco con ese resabio de la fascinación epistemológica, y en los profesorado dicen 4 palabras y dicen algo epistemológico lo menciona, entonces hay como una búsqueda de poder argumentar metateóricamente las prácticas.

AP: vos crees que realmente en las disciplinas matemáticas se retoma esto?

CM: lo que pasa es que están combinadas las materias, entonces están por ejemplo los profesores de las materias específicas, y después estamos estas que llevamos adelante la formación pedagógica y me parece que la formación pedagógica esta todo el tiempo la cuestión de la epistemológica, pero en lo disciplinar la verdad que no sabría decirte porque en Armstrong una de las chicas ahora termino su doctorado, Virginia, ella justamente trabaja problemas de educación, las formas de la transmisión, matemáticas, formas de enseñanza, es gente muy formada, y no se si la epistemología es una problemática pero si estas formas de transmisión del conocimiento entonces ahí hay un nivel reflexivo. Ahora en este momento recuerdo a Virginia que es muy formada, después recuerdo Grecia que es la persona que ha estado trabajando mucho geometría, dirige la escuela de matemática en la tecnológica, depende del profesorado por ahí si es un profesorado, hay algunos en los que roza y en otros es más lejano. Por ejemplo, otro profesorado donde hay mucha conexión es el normal 3 en rosario, el profesorado de nivel inicial, pero la formación, las chicas que hay ahí tienen son geniales están todo el tiempo haciendo intercambio con la comunidad Quom, es infernal, el normal 3 es una maravilla y después tenés en el mismo lugar en Armstrong donde matemática tiene una formación primaria, ahí por ejemplo no tiene tanta reflexión metateórico o sea por ahí depende

AP: de los perfiles profesionales que están en las aulas

CM: si, si depende de los perfiles

AP: creo que una de las preguntas que hago ya me la contestaste que esta relación entre las ciencias y la formación ciudadana creo que vos en todo momento pones el acento ahí, el foco tuyo es construir ciudadanía, derechos humanos, todo esta cuestión ligada no a una ciencia de pocos sino a una ciencia para todos

CM: está el texto de ciencia para el pueblo de estos científicos que crearon esa agrupación, que ciencia tecnología y sociedad que en esa materia es fuente, es decir para que se usa la ciencia y si la ciencia va a estar al servicio de los opresores o de la liberación de los pueblos, no solo es para la ciudadanía en la formación sino más bien ir un poquito más allá si no pensar que hay otras formas de sociedad más justas que el capitalismo

AP: bien. No sé si vos querés agregarme algo más.

## *Entrevista a P3*

Andrea Pacífico: AP

LT: Vos conocías a Ana....

AP: ¿Ana?

LT: Ana Mondino de Vituli

AP: Ana Mondino me suena más...yo la conozco...

LT: Sí, porque una vez estábamos en un congreso en el pozo y la saludaste, estábamos juntas, se ve que se conocían.

AP: Ah bueno, sí es posible. Bueno, yo te agradezco Lucia este momento, el tema es así yo estoy tratando de doctorarme en Educación en Ciencias Experimentales. ...y bueno, ahora en época de cuarentena.

LT: ¿Vos estás en el pozo con Héctor Odetti?

AP: Claro, la que dirige Héctor Odetti, sí, yo soy máster en didácticas específicas, ya lo necesito porque también estoy a punto de jubilarme, pero viste cuando lo empecé y ahora con esta pandemia que estoy trabajando como loca, como todos los que te habrán contado, que uno trabaja el doble, todo el día estás en tu casa laburando, no cortas nunca, se te suma todo lo doméstico, bueno, es como una desorganización, pero bueno dije, lo voy a retomar porque voy a encontrar a la gente con la que me quiero entrevistar, digamos más cercana tanto a poder encontrarla y con estas plataformas virtuales que ahora nos ayudan tanto en esto.

El objeto de mi tesis es el entramado entre la formación docente y la epistemología. Es decir, yo lo que quiero ver desde que comienza la democracia hasta hoy, los distintos planes de estudio incorporaron alguna materia en Biología, específicamente lo estoy mirando en Biología, que tenga que ver con la incorporación de herramientas teóricas y metateóricas en la formación docente de estos profesores en ciencia. Entonces yo quiero ver esos sentidos, hasta dónde se llegó, qué es lo que se esperaba. No sé si vos la diste mucho tiempo, si vos la recibiste de alumna, contame un poco...

LT: De alumna no la recibí, yo tenía Historia de las Ciencias.

AP: Ajá

Anexo

LT: En mi formación tuve Historia de las Ciencias, y nos manejábamos, yo todavía me acuerdo y tengo los libros, con Bunge, con Babini... ¿te acordás?

AP: Sí, sí

LT: Hay uno que siempre que yo di epistemología lo nombraba mucho, que salió de la Universidad del Litoral, de la de Química, que después desmantelaron todo el trabajo que hizo... vos sabés que ahora no me acuerdo... Tiene una historia de las ciencias él...

AP: ¿Aldo Mieli?

LT: Claro, Aldo Mieli, yo siempre lo nombro porque yo tengo un amigo que estudió ahí en el pozo, hace muchos años, de mi edad, y hablábamos como a veces saliendo de carreras, que sería ciencias duras como la nuestra, eran más revolucionarios que los de Sociales...

AP: Sí

LT: Y esto yo les decía a los alumnos, siempre les decía.... de dónde creen que salió el primer movimiento... la primera facultad que se levanta en La Plata es la "exactas y Naturales" que estaba García, que después se va a trabajar con Piaget.

AP: Exacto, Rolando García

LT: Sí...Entonces le digo, no se crean que...porque los alumnos por ahí se meten en Biología porque es más neutra, o es más escéptica...y esto les cuesta muchísimo, y a veces les digo miren chicos "yo sé que no les gusta la epistemología", y eso que yo lo mechaba mucho siguiendo programas de investigación de las teorías que a ellos les interesa, como la de la evolución, como el desarrollo de la teoría cinético particular, mechaba para que les gustara más...pero era...tenían rechazo, siempre hubo rechazo.

Pero después empezó a cambiar esto, por ejemplo, todos los que venían de posgrados decían, "hay Lucía en todos los posgrados nos ponen siempre un módulo de epistemología" y yo me acordaba, tengo los libros y los apuntes...tuve tres adscriptos en mi carrera. Y un profesor de Filosofía de Mendoza que vino a Venado Tuerto, y escuchó una charla que yo había dado, me dijo: "me gustaría ser adscripto", y le digo, pero vos podrías ser profesor de esa materia...Sí, pero quiero ver cómo lo das vos bien desde la biología, porque yo me encuentro que cuando leo a Kuhn, el tipo era doctor en física. Sí, los epistemólogos en general

AP: Vienen de la física.

Anexo

LT: Vienen de las ciencias.... Se hizo una sinergia ahí, porque decía, “ah... nosotros lo vemos así, así”  
...y bueno, se hizo una sinergia importante, y ahora él la está dando.

AP: Ah, mirá, ¿quién es él?

LT: Se llama Javier Delgado, si querés te pongo en contacto, del equipo de AMSAFE

AP: Ah, dale así lo entrevisto también, y tengo una entrevista más...vendría bárbaro.

AP: Él es el que concursó ahora para epistemología de las Ciencias Naturales

LT: No, no, en naturales, no, en naturales también te puedo pasar el contacto, que es un ex alumno mío.

AP: Ah, pero viste que ahora la materia se llama “Epistemología de las Ciencias Naturales”.

LT: Esa la da un alumno mío, y este otro muchacho la da en otra carrera.

AP: Ah,

LT: No me puedo acordar.

AP: Bueno, pero pásame los contactos, me viene bárbaro Lucía los dos contactos. Bueno, contame un poquito vos, cómo la encarabas y qué buscabas cuando tenías la responsabilidad de formar docentes a partir de esta materia, qué era lo que buscabas vos, o qué es lo que entendías, comprendías y de qué modo la hacías.

LT: O sea, yo trataba de...a través de distintos marcos teóricos...yo seguía mucho la línea de lakatosiana, en un núcleo, por ejemplo, el de la evolución, en todas las teorías o marcos teóricos trabajábamos las distintas posturas, las distintas escuelas, porque además nosotros tenemos mucha trayectoria anglosajona...Después me empecé a contactar con... No sé si lo conoces a Héctor Palma

AP: Sí, sí, sí, los libros...

LT: Bueno, Héctor es amigo mío

AP: Ah mirá.

Anexo

LT: Sí, es amigo mío, de años, no...y con Héctor, siempre él me decía, porque ellos tienen un cuaderno hecho, de CBC

AP: Y en este momento tienen este libro...en este momento tengo este libro a mano, mirá.

LT: ¿Con quién está?

AP: Con Pardo...

LT: Ah, no lo conozco, pero Héctor estuvo mucho tiempo con Wolovelsky. Eduardo es amigo mío.

AP: Mirá vos...

LT: Ahora está dedicado a otra cosa, escribió un libro sobre cine, y se lo prologó el que hizo "Casas de fuego", el director de "casas de fuego", y ahora está guionando una película con este hombre, que ahora no me acuerdo.

Yo tengo el contacto de Eduardo Wolovelsky

AP: No, yo tanto no quiero, yo quiero más gente que esté en terreno, que haya dado como vos que diste la materia, cómo la encaraste, qué buscabas, qué querías que los chicos supieran, cómo contribuías en su formación al dar epistemología.

LT: Para mí lo más importante es que pensaran que la Ciencia era algo social, era una construcción social, y como construcción social o como cualquier tipo de conocimiento social estaba impregnada de lo que es la competencia, la envidia....

LT: Había un ejercicio que yo hacía, que era muy interesante porque les mostraba fotos de científicos, pero yo no les decía que eran, pero les mostraba fotos por ejemplo del que llevó adelante todo lo que es "Genoma humano", todo lo que es la línea de investigación de genoma humano y estaba bien heavy en una moto, con tachas y todo así. Después les mostré varias fotos de científicos, de esos que no encajan en el paradigma que ellos tienen, y les decía, díganme cuál les parece que es el científico, y eso era muy cómico, porque siempre se inclinaban por el que tenía delantal y anteojos.

AP: Y cara de aburrido.

LT: Claro, y cuando les decía, no, este es el más capo, para mi gusto es el más capo, porque lograr, es decir, cuando llega que dirige todo el programa durante 10 años, y se dan cuenta, ellos se basaban en el paradigma de que por ser el hombre tan complejo iba a tener mayor cantidad de genes, miren donde

Anexo

se muestra más la omnipotencia, que como el hombre era el cúlmine de la creación iba a tener más genes, iba a ser mucho más complejo el genoma, y no era así..

AP: Claro

LT: Entonces les digo, para mí ese era el más interesante... Y hago hincapié en las biografías. Yo tuve la oportunidad de estar en una charla con éste que era divulgador, que tiene “De los átomos a las estrellas”

AP: Leonardo Moledo

LT: Moledo, viste que el escribía en página 12...

AP: Sí, sí, fue compañero mío.

LT: Ah bueno, yo no sé si vive él

AP: No, murió hace mucho, Leonardo murió joven

LT: Bueno, él justamente decía que había que entrarles a los chicos a veces por el anecdotario, más que nada a los más jovencitos, y él tiene dos libros muy interesantes: “La historia de la evolución y el Bing bang” hechos historieta. Entonces a partir de todo esto, él decía cuál es el científico que te cae mejor. Newton porque jugaba al fútbol. Es decir, nunca desconectado de la sociedad.

A partir de eso yo empecé a hacer un trabajo, que lo llevaba a varios congresos, que tenía que ver con distintas narrativas, desde las que podés entrar con la ciencia, pero desde otro lenguaje que no es el científico, y cuánto más alejado es del científico mejor. No los dejaba trabajar con documentales, por ejemplo, entonces empezamos hacer con canciones, o sea, distintas narrativas, pero fundamentalmente la del cine, porque a mí me encanta el cine, entonces hice cine y ciencia. Hasta en Brasil lo presenté a ese trabajo.

AP: Es decir que tomabas distintas disciplinas fuera de lo científico para llegar a esta idea de que la ciencia es humana, que es lo que me dijiste en un principio, que es una construcción social histórica...ibas por ese lado Lucia.

LT: No es el común, ya lo sé, porque por lo general empiezan con la cuestión histórica, positivismo, yo veía lo que hacía mi anterior...la persona que estaba antes que yo, tenía un libro que ahora no me acuerdo cómo se llamaba y tenía: Ciencia, Religión, Mito, después pasaba al racionalismo, y nunca se

llegaba más allá de Popper o de Lakatos, se obviaba mucho la teoría evolucionista, ni hablar que no se tocaba nada... la tradición que no sea anglosajona no se introducía digamos.

AP: Claro

LT: Hay un libro muy lindo que se llama: "La trastienda del sabio", que está todo con dibujos... Que son muy interesantes... yo quería entrarles de alguna manera a los chicos, viste cuando decís "que entren por acá a la ciencia" Entonces, por ejemplo, tomábamos, "Casa de fuego" la usé mucho. No sé si te acordás cuando ella quiere entrar a trabajar...

AP: Sí.

LT: Él le dice en un momento, cuando el hombre le muestra... le dice, pero esto es la evidencia, habla de la evidencia. Entonces a partir de ese diálogo, si querés te lo paso, porque viste que yo escribí un libro con cuatro personas más que se llama "Epidemia y Salud pública Argentina" y ese libro es el que está en la biblioteca del INFOD, de la UNESCO de todo... la actividad que yo les doy a los alumnos, por eso te digo que lo tengo al libro digitalizado, mire que esto desmantelaría todo lo que se viene hablado, una cosa así... Entonces yo con ese diálogo, que lo transcribo empezamos a trabajar el papel de evidencia, cuando toda una sociedad cree una cosa... Entonces entrar con algunos fragmentos, bueno ni hablar de "El nombre de la Rosa", la película.

Sabés nunca me voy a olvidar, en Facebook, yo empecé a usar Facebook hace mucho tiempo, y le di un fragmento para que lo vieran... por qué el libro de la comedia de Aristóteles, porque habla de la risa, Aristóteles valoraba la risa, la risa mata el miedo, y sin miedo no hay religión. Y estando en mi casa, veo el muro de una de mis alumnas que decía: "Hoy aprendí, algo muy importante, que la risa mata al miedo". Y dije, pucha, que una alumna ponga eso en un muro de Facebook, quedé súper satisfecha.

Entonces esos fragmentos, estas cosas, vos decís, esto es la ciencia, y mucho no me interesaba... O sea, Sí trabajaba algunos puntos, de los paradigmas, de la ciencia normal, de la ciencia extraordinaria, digamos las cuestiones que tienen que ver con el núcleo duro, como a veces empiezan a tener fisuras, fisuras, fisuras, que a vos te parece tan firme, se derrumba.

AP: Bien, entonces... Vos tenés una mirada, poco ortodoxa por llamarlo de alguna manera, de la manera que lo dabas. Y decime Lucía, vos me podés mandar tus programas, los programas que usabas en aquel momento. Bueno forma parte del análisis. Y decime, entiendo tu postura totalmente, y si yo te tuviera que preguntar en este entramado entre formación docente, ciencia, y formación ciudadana, ¿cómo ves? ¿qué aporte le puede dar la epistemología a la formación ciudadana?

LT: Fundamental, fundamental, porque cuando uno analiza cómo se construye la ciencia, o sea, el producto y el proceso completo de la ciencia, entonces ve que lo que, por ahí, o sea, lo que tiene que

ver en la formación ciudadana, cómo desmontas una mentira, o cómo validas lo que decís. Tener un criterio para validar y para utilizar en tu vida cotidiana.

Yo hablo, yo terminé... como yo trabajaba para Conectar Igualdad, trabajé mucho tiempo, primero en Biología y después en el fortalecimiento de la enseñanza de la química. Entonces yo siempre trabajé fundamentalmente que se llama “Química y Comunidad”, es una línea española. Qué enseñamos.

Yo estaba hablando con mi nuera, qué pasa, no sé se enseñan en la escuela, no sé si en economía, o en qué lo tendría que dar, ¿cómo hacerte un home banking? ¿cómo hacer una transferencia?, que te quede en agenda de pago. Mira cómo se desnudó que la gente no usa... La chica que me alquila la casa, le dije, eso lo podés pagar... discúlpame que te derive, pero es para que veas, para pensar, o sea algo te tiene que servir para ser como ciudadano, en este caso, para ahorrarte un montón de tiempo, que lo podés usar para leer.... O para... o sea, yo lo puedo hacer a esto, no es que lo pueden hacer solamente los que trabajan en los bancos, es la perspectiva de decir, puta... yo puedo manejar mis finanzas desde internet. La chica esta, yo le dije mira, carga el link acá, cárgate, anda... cómo hacer un homebanking... ahora estaba por hacer un tutorial para ayudar a la gente y ella me mando, y me dijo: “mira pude hacer el primer pago”, y yo digo, cómo puede ser que en la escuela no te enseñen eso. No te enseñan a hacer una carta de reclamo.... Una presentación, o sea, como consumidor, que te puedan vender... las cosas que tienen que ver con la alimentación, con el negociado de los medicamentos... ese es el peor negociado que hay en el mundo.

Eso se llama “construcción de ciudadanía”, así se construye la ciudadanía, nosotros desde qué lugar, desde el lugar de la ciencia, un consumidor responsable... El de formación ética por qué no le enseña sus derechos. ¿por qué no le enseña sus derechos como consumidor, cómo puede hacer un reclamo, cómo puede presentarse?... Yo hago reclamos de todo, María Reclamos me dicen... Yo tengo un Twitter que se llama “La Mabel”, que es una “baby boomers”, viste de nuestra edad, pero que no se deja pasar por la tecnología.

AP: Claro

LT: Está muy en tiempo... y me dicen, te vamos a dar un trabajo para “la Mabel”, y yo les digo, ¿qué es esto? Tenés que hacer un reclamo, entonces yo levanto el tubo, y empiezo... O sea no les enseñan a defenderte, y el chico es una esponja, si vos le enseñás todo eso, lo aprende todo.

AP: Pero seguro, no hay dudas... Bien, entonces, vos más que por autores o por problemas encarabas tu programa, Lucía... Mabel te iba a decir...

LT: (Risas) “La Mabel” es de Twitter.

Anexo

AP: Sí, “la Mabel” es de Twitter... Luci, cómo encarabas el programa, más que nada por algunos autores, como el me nombraste...Lakatos, o más bien lo encarabas por las grandes problemáticas.

LT: Si vas a ver mi programa, vas a ver los autores todo, y después vas a ver, que hice un apartado que...el programa no refleja en absoluto lo que yo hacía, para nada...en algunos puntos sí, que los expreso en la fundamentación. Yo trabajaba por problemáticas...

AP: Por problemáticas, perfecto.

LT: Hay un libro de Rosetti, no sé si lo conocés.

AP: No, no Rosetti, ¿cuál es?

LT: Es un médico que escribió las enfermedades de Perón...cómo murió Perón

AP: López...López Rosetti, sí...

LT: López Rosetti, yo les decía, fíjense cómo se puede vincular, a los chicos les gustaba mucho estos libros, porque es muy nuevo. Yo les decía, fíjense cómo él relacionó la histórico, lo político...y

AP: Y lo Biológico

LT: En todo está la ciencia, y en todo está lo social, no lo podés desligar nunca...yo trabajaba por problemáticas y les hacía armarlas a ellas a las problemáticas.

Yo estudié en.... la UNR, estudié la licenciatura en Educación para la Salud,

AP: Ajá...

LT: Y como hubo una modificación del plan, de la carrera de Medicina en Rosario...la modificación tiene que ver con que no le dan Anatomía por un lado...

AP: No, no...por problemas... sí lo que se llama ABP (Aprendizaje basado en problemas)

LT: En mi caso eran estudios de caso, esa bibliografía era sobre estudios de caso, pero eran casos médicos...yo tengo un montón de casos médicos...entonces yo les mostraba un ejemplo y les decía, “vamos a redactar un caso, que nosotros podamos enseñar en la escuela secundaria” ... cómo prepararse para bajar, porque ellos decían ¿y esto cuándo lo vamos a dar? No, no lo van a dar nunca, porque esa es otra historia, no van a decir la “Historia de la Ciencia”, ustedes van a hacer que se enteren,

Anexo

pero por otro lado digamos, que les haga el click, nada más...Nos hemos reído tanto haciendo casos, hacíamos casos, por ejemplo, con este problema de crecimiento, que después fue famoso eso, de este jugador de fútbol...

AP: Messi

LT: Messi, después con el coma farmacológico de Maradona. "Maradona un jugador de fútbol"... tenían que redactarlo todo.

AP: Reconstruir epistemológicamente un caso.

LT: Exacto...

AP: Y mirá, bien interesante lo que estás señalando "ustedes no lo van a tener que enseñar" Es como la didáctica que ellos la aprenden en el profesorado, pero no para darla, sino para ponerla a jugar en la hora de dar clases de otra cosa.

LT: Sí, sí...pero A veces no hay coherencia... en el profesorado hay distintas líneas, yo tenía un profesor que me antecedía, que él hablaba del "gen obediente" ... el gen egoísta, y yo daba Genética...yo daba ecología poblacional. Entonces ellos decían "Pero nosotros venimos trabajando así", chicos, miren yo no voy a hablar...no intenten que yo hable primero de un colega, no lo voy a hacer nunca. Como para justificarse que cómo hacen para cambiar una visión, digamos...

Vamos a hacer lo siguiente, ustedes están recibiendo una línea de trabajo que es la del profesor Carlos...y están recibiendo la mía, yo no les quiero decir, "mi línea es mejor", ¿se entiende? Es mi línea de trabajo, y la línea de él es otra, ustedes después con criterio van a ver... yo no las quiero forzar, ni persuadir, nada por las fuerzas les va a entrar, ni porque les diga miren que se los tomo en el final... voy a lograr que ustedes se convenzan.

AP: Claro

LT: Unas cosas hicieron los chicos, yo les pasé un chamamé monoclonal y ellos me lo hicieron en ritmo de rap, después un teatro leído...viste, Golombek

AP: Sí...

LT: Él tiene un libro escrito sobre el cerebro, y tenía como un teatro leído...ah es una discusión entre Volta y Galvani...bueno, lo hicimos y se lo mandamos porque yo tenía el correo electrónico de el...y

Anexo

dijo, “hay yo quiero conocer ese rap”. Así que le mandamos el rap que hacían los chicos, lo cantaban y la obra leída.

Y dice, uy yo ese libro...todavía no había salido ciencia que habla, ese libro para mí fue clave. Estoy hablando del 98, que era una serie de Colihue, ¿te acordás?

AP: Sí, sí

LT: Que era bastante de vanguardia, y él dijo me acordaba, pero me marcó por esto, por lo otro

Y me decía, que bueno que los chicos... mira, se los dejo todo a los chicos yo, porque ellos me van a marcar por dónde va la cosa...porque cambian mucho los gustos.

Por ejemplo, los chicos me decían, por qué no trabajamos Avatar, cuando salió Avatar... Yo les digo, no chicos porque Avatar es una película que ustedes la van a ver, cuando se deje de ver, porque pase de moda, ustedes pueden llegar a trabajarla... pero ¿qué trabajas vos de Avatar?

Yo les digo, mira... Steven cuando habla que no podemos definir una especie, cuando habla de la conexión, el tipo decía de la conexión que había entre esos árboles y entre ese mundo, no cierto...y ¿por qué te gustaría trabajar Avatar? Y me decían “por eso” ... A mí me llamó la atención cuando me decían, ¿ustedes creen en una conexión cósmica? Esas cosas interesantes, yo les decía, primero que yo les puedo dar mi visión, pero ustedes tienen que tener la suya, esa cosa de no querer imponerles.

AP: Bien. Y decime...

LT: Y cuando te preguntan, ¿usted está de acuerdo con el aborto, con la legalización de la marihuana? Y yo les dije, ustedes me preguntan como profesora o como...

AP: Claro

LT: ...porque yo no quiero que después ustedes usen eso como... esta vieja...

Con la marihuana, yo les dije ¿Ustedes vieron alguna vez esa película de “Los intocables”? esa época de la ley seca, ¿Saben por qué había tanta mafia? Porque el alcohol estaba prohibido. En cuanto el Estado...

AP: Regule

LT: Se termina la ilegalidad. Y esas cosas así...eso tiene que ver con la ciencia y con un marco teórico que te lleva a analizar cualquier hecho social. A mí me decían, cuando fue lo del... abortista... me decían estoy re feliz porque ganaron los celestes...

Y yo les digo, para mí no estoy de acuerdo... ¿qué vos sos abortista? Perdonáme, pero yo estoy a favor de la legalización del aborto, como un problema sanitario. Yo no estoy a favor del aborto, yo no abortaría nunca y ojalá nadie tuviera que abortar. Pero, eso no hace que yo no impida que otros...porque yo fui maestra de grado, sabes los premios que tenían las pibitas de 6to grado eran embarazos del padre, del tío, del padrastro, del vecino, lo recibían antes que el título a la panza. Yo lo hago así, bien guaranga, al bombo lo recibían antes del título de 7mo, les digo yo, y se metían agujas...Hay no me hables, no me hables... Entonces no me digas que estás en contra si no sabes la realidad.

AP: Si, y escuchame como para ir cerrando, esta materia cuando vos dabas epistemología, en relación al resto de los profesores, como ves esta cuestión, esa articulación o esa integración de estos contenidos metateóricos en relación al resto del curriculum.

LT: Creo que algunos, son muy reacios, o sea son muy pocos los que trabajan como corresponde, digamos...a mí modo de ver, no cierto. Esa más fácil hasta para evaluar incluso, la sistemática animal, la sistemática vegetal. Además, como que...yo no sé si te acordás, que estuvimos en el cambio curricular anterior, yo estuve en la comisión de cambio curricular, no en esta última.

AP: Sí, la 997, el plan anterior.

LT: Entonces me acuerdo.... ¡No, y la astronomía! y cada uno cuidaba su quintita, porque además vos mandás gente que está dando esa materia en el Instituto, entonces por ejemplo los que daban física decían “no puede desaparecer la física”, cosa que me parecía que podía ser algo que se lo consultara, pero tenía que tener una mirada externa. Y me acuerdo que decían, por qué van a sacar las horas de sistemática vegetal y las horas de organización y fisiología vegetal... como no van a estar formados...

A ver, si vos me decís que con organización y fisiología vegetal el chico aprende la fotosíntesis, pero aprende...el sentido de la fotosíntesis y sale un grupo que va a abogar para que no haya desmontes...ahí tiene un sentido, pero dar fotosíntesis, si yo le doy el libro de Dembo, te acordás que estudiábamos, si yo les doy el libro de Dembo pueden rendir perfectamente esa materia. Es lo mismo... no podemos seguir dando así. Para mí, ni siquiera lo van a lograr con este nuevo plan, para mí está muy agarrado de los pelos, a mí me ofrecieron estar ahí y yo no quise...Por ejemplo, yo veo que cuando fueron a titularizar, yo vi los planes y los proyectos que hicieron, muy lindo todo...apasionar al alumno, esto, lo otro... pero después no hacen nada en el aula, para mí cierran la puerta y siguen siendo tradicionales. El problema no es tampoco “bueno, les voy a dar las nuevas teorías”, sino la forma en cómo lo das.

Anexo

AP: Sí, seguro, ahí está cuestión. Bueno Luci, te agradezco tu tiempo, me has ayudado muchísimo, ...lo último que te voy a pedir es que me mandes el programa tuyo

LT: Sí, el programa...

AP: Y los dos contactos que me dijiste de estos profes que también dan...

LT: Epistemología

AP: Epistemología. Fundamentalmente que den epistemología en algún profesorado de Ciencias Naturales.

LT: Ah bueno, bueno

AP: Por eso pensaba en el que tiene que haber concursado, el año pasado que concursamos por Epistemología de las Ciencias Naturales, quien está a cargo de ese espacio.

LT: Fabián

AP: ¿Fabian se llama?

LT: Fabian Daix.

AP: Mándame el contacto de él, me vendría bárbaro... y el otro que me nombraste, ¿no te acordás donde da epistemología?

LT: Es que ahora es el secretario general del gremio, hace cuatro años...

AP: Ah, no, no entonces no me sirve, me sirve más la otra persona que debe haber concursado ahora, y que debe estar dando ahora.

LT: Después te puedo dar... Él fue adscripto mío también... Después, Flavia que fue alumna mía y que ahora da Historia de las Ciencias en primer año.

AP: Ah, eso también me interesa...pasámela.

LT: Ella tiene una misión similar a la mía, Fabián también, pero, digamos, no logra darle la rosca, ¿no? es aburrido para los alumnos digamos, los textos que maneja son buenos, la línea de pensamiento es buena...pero no tiene.

Anexo

AP: Esa versatilidad ese entrecruzamiento que lograbas vos, perfecto, con el arte.

LT: Pero es un tipo con buena voluntad. Ojo

AP: No, no... seguro que va a tener cosas para aportar. Bueno Luci te agradezco tanto tu buena onda y un gusto bárbaro, y sigo pensando en Mondino, ¿no habrá sido alumna mía de la maestría?

LT: ¿Vos hiciste la de Litwin? ¿La de Edith?

AP: Si yo hice la de Edith la hice y la terminé.

LT: Eso, me acuerdo porque yo fui a un seminario

AP: Y yo iba

LT: Aprovechaban y hacían congresos... ¿sabes a quién conocí ahí? al Historiador Romero...

AP: Sí...

LT: Bueno, como me aburría en las ciencias Naturales me iba a la de historia. Entonces yo entro a una de las conferencias, y estaban hablando..... y el tipo habló de "razas". Entonces yo levanté la mano, tímidamente y dije que lamentaba que se siga utilizando el término de raza, porque hoy se sabe que es un término que está en desuso, le empecé a hablar de la socio biología, y terminé hablando de la sub especie geográfica, y los que que estaban al lado mío, me miraban como diciendo esta tarada que viene a cuestionar a este tipo. Y el tipo me dijo, que bueno lo que me vienen a decir.

A lo mejor es por desconocimiento porque yo vengo del área de la Biología...Maravilloso me dijo... cómo ustedes lo trabajan... Entonces cuando salíamos un muchacho que estaba al lado me dijo: "yo pensé que te iba a comer, porque él es Romero" Yo le dije.... ¿Quién es Romero? Porque para colmo era el hijo del otro Romero

AP: Claro, José Luis

LT: Ahí lo conocí al otro historiador, hay tengo una pérdida de memoria... que hacía "Algo habrán hecho" con Pergolini"

AP: Ay sí, se me fue.

LT: ¿Pero te das cuenta quién es?

Anexo

AP: Sí, totalmente

LT: El ahí hacía videos en el Carlos Pellegrini

AP: Felipe Pigna....

LT: Pigna... sí, ahí nos hicimos amigos con Felipe, él trabajaba, hacía videos...en el Carlos Pellegrini...  
Lo que no le perdonan a Pigna que no tiene formación universitaria.

AP: Claro, sí sí...Pero es un gran divulgador.

LT: Sí.

Me resulta extraño, porque yo tengo presente que vos moderabas un panel sobre tecnología. Pero te estoy hablando de un congreso, yo debo tener mi certificado por ahí, que se dio en el pozo...y vos moderabas un panel que era sobre las nuevas tecnologías. ¿Te acordás vos de eso?

AP: Sí, puede ser, porque yo estaba en la comisión de evaluación a distancia, del consejo federal. Entonces me pidieron ahí que moderara un panel sobre las nuevas tecnologías. Sí, sí...

Después me recibí de la maestría en didácticas específicas, pero yo a además doy clases, en la maestría de Didáctica en Ciencias experimentales de Bioquímica, por eso por ahí, Ana Mondino no puede haber sido mi alumna de ahí...

LT: No, no...de ahí no, porque es de Ciencias de la Educación ella... Te conocía de antes.

AP: Entonces quién...

LT: Te estoy hablando del 2000...

AP: Capaz que yo trabajaba en el Ministerio, y a través del Ministerio.

LT: Por el Ministerio te debe conocer.

AP: Ah sí, por ahí sí puede ser, claro, seguro.

LT: La otra que me acuerdo era Andrea Pacífico.

AP: Yo soy Andrea Pacífico...

Anexo

LT: Mira lo que estoy diciendo, otra que trabajaba con vos, que me dio clases en Humanidades en Rosario

AP: ¿Josefa García de Ceretto?

LT: Es la conozco, pero estoy hablando de otra que es de nuevas tecnologías que fue funcionaria de Corral. Cuando entró Corral

AP: Entonces puede ser Rossana Ingaramo

LT: Esa, la Rosi Ingaramo... a mí se me confundía... no, nosotras nos encontramos, vos estabas con tu marido en un hotel, ¿te acordás vos de eso?

AP: ¿En dónde?

LT: En Buenos Aires, desayunamos juntas una vez... después de aquella vez que nos vimos allá.

¿Tu marido no tenía una fábrica de cajas de cartón?

AP: Sí, cajas de cartón.

LT: Y mis padres tenían una fábrica de cajas de cartón. Y estuvimos hablando todo el tiempo de las cajas de cartón.

AP: Ay, pero no me acuerdo, pero nada Lucía, qué año habrá sido eso... qué memoria

LT: Y yo estaba por PROCAP, no sé si vos te acordás de esa parte.

AP: No, no... no me acuerdo nada. No sabía que te conocía, te soy honesta, yo llego a vos... a través de... hay no me acuerdo, a través de quién me dijo que vos dabas esta materia, y te escribí y vos enseguida me contestaste.

LT: Yo enseguida me di cuenta, porque ese día que estabas vos moderando el panel, a mí me vino a la memoria, me parece que fue en el año 98, o 99 por ahí.... Que se armó una revuelta en ese panel... vos te tenés que acordar, porque te estaban cuestionando sobre... mira y vos me preguntaste eso... sobre la internet que iba a robarle al libro, y los errores de ortografía de los pibes en los mensajes de texto.

AP: ¡Qué antigüedad! Si...

LT: ¡Qué antigüedad! Y si se estaban agarrando de los pelos...y yo me acuerdo que intervine dos veces. Y vos me miraste como diciendo...por suerte se armó una revolución, nos agarrábamos medios de los pelos... A mí todas esas que hablaban de la ortografía que escriben con K, y esas pavadas, yo les decía “bueno, sigan ahí y ya van a ver cómo se van a quedar” ... Y yo dije, bueno recuerden que Platón en la República decía que debíamos temer a la escritura porque iba a hacer desaparecer la oralidad.

Entonces se armó un revuelo, que esto y que el otro, cuando salimos vos la saludaste a Ana María Mondino que era mi directora. Entonces vos la miraste, y le dijiste, ¿se conocen? Y ella te dijo sí es profesora de mi Instituto, ah..... ¿y ustedes se conocen?, y vos la miraste... Sí la que me hizo quilombo allá adentro.

¿No te acordás para nada?

AP: No, para nada, para nada.... Mira que lindos recuerdos... Bueno Lucía te agradezco un montón y espero a través del mail que me mandes los datos y tu programa.

LT: Dale, dale. Listo

AP: Mil, millones de gracias, ha sido un gusto enorme para mí...

LT: Chau, hasta luego.

AP: Chau, chau

## *Entrevista a P4*

Andrea Pacífico: AP

P4: FB

--

AP: Hola, ¿cómo estás? Encantada

FB: Hola, bien, bien... ¿Se escucha bien?

AP: Sí, si yo te escucho perfecto, perfecto.... ¿Vos a mí?

FB: También.

AP: Bueno, te molesto, y te agradezco muchísimo por tiempo y te cuento por qué te quiero entrevistar. Yo estoy haciendo un doctorado y estoy estudiando la trama entre la formación docente y los elementos o aspectos meta teóricos o epistemológicos en la formación docente, de profesores de Ciencias Naturales. Y por Lucía sé que vos en el Instituto...el 7, ¿no? ¿El de Venado Tuerto?

FB: Si el 7 de Venado Tuerto.

AP: En el 7 de Venado Tuerto, vos das Historia de las Ciencias Naturales.

FB: Sí, y además doy didáctica de las Ciencias Naturales en primaria, y didáctica de la Biología I y II.

AP: Claro, pero yo en la línea de la didáctica no estoy, yo estoy en la línea de la epistemología... no me interesa...va creo que lo que estoy estudiando yo va a dar pistas para distintas configuraciones didácticas, pero me quedo antes que eso...un paso anterior. Entonces mi pregunta es, cuando vos seleccionas todos los contenidos de Historia de las Ciencias Naturales cuál es tu objetivo, al enseñar eso, qué pretendes de los estudiantes del profesorado Biología que accedan a esa materia.

FB: Sí, la idea es que puedan hacer un uso profesional dentro de lo que sería la historia de las ciencias, para poder, digamos... cuando los chicos sean profesores de biología, pueda aprovecharlo...porque directamente, en los manuales históricamente se recortó siempre. "Bueno chicos estudien lo que es célula", y todo lo que es paratexto, que es ahí donde aparecía la historia de la ciencia, si la buscamos en la escuela media, el profesor tradicional de biología lo recortaba. Entonces, la idea es...por un lado.... Son varias habilidades que yo pretendo lograr con los chicos respecto a la historia de la ciencia, ¿no? Desde el punto de vista teórico obviamente que...uno de los apuntes con los que yo arranco: "con las estructuras de las revoluciones científicas" de Kuhn, pero no para que vayan de lleno a leer un libro de primer año, un alumno que está recién salido de la secundaria, sino que leemos la introducción, que se llama "Un papel para la historia", para empezar a entender cuáles... empezar a ser un poco más crítico con la historia que aparece en los manuales. A mi me parece que una de las habilidades es analizar la poca historia de la ciencia que va apareciendo, poder detectarla, poder distinguir entre una historia... me cuesta mucho porque es muy abstracto con los chicos. Sé que se trata, justamente, de una ciencia meta teórica en un alumno de primer año de Biología que está salido recién de la secundaria...me cuesta más

AP: Me imagino.

FB: Me cuesta mucho la materia...pero bueno... estoy tratando de buscar la manera práctica. Decir, escaneo un pedazo de libro de secundaria donde aparece esta suerte de historia de la ciencia... que es bastante poco...cuando ellos empiezan a leer, bueno que hay...qué es la historiografía, la externa, historia interna los hago pensar, pero de a poco, cuál es la utilidad...

Pensar, justamente, la finalidad de la Historia de la Ciencia, el aporte de la enseñanza de Historia de la Ciencia, tiene que ver con esto de la finalidad. Cuando enseñamos ciencia, desde el punto de vista de la didáctica...no es cualquier herramienta, porque es esta herramienta que le va permitir al alumno, ver la ciencia en el contexto de producción, contextualizarla, poder ser crítico con esta imagen de la ciencia que está tan distorsionada.

El objetivo si uno apunta específico a la historia de la Ciencia, me quedo con que esto de que la Historia de la ciencia es el escenario de la epistemología. Así que imagínate, que dentro de lo que son las primeras clases les tengo que explicar qué es la epistemología porque si no ellos no van a poder analizar la historia de la ciencia. Bueno qué es ciencia, si vamos a hacer "Historia de la ciencia", tengo que usar un par de clases para trabajar, aunque sea, unos conceptos mínimos de epistemología porque son herramientas que vamos usar en Historia de la ciencia. No podemos historizar en la Biología si no tenemos, aunque sea, pequeñas herramientas epistemológicas.

AP: Bien, y tu formación, ¿Cuál es Flavia?

FB: Yo soy...después de Profesora de Biología, estudié la licenciatura en enseñanza de las Ciencias Naturales con mención en didáctica de la Biología.

AP: Ah, y ¿dónde hiciste esa Licenciatura?

FB: En la Universidad de San Martín.

AP: Bien, y tenés de ahí todo lo de Palma, que son de San...

FB: Sí

AP: Si se ve claramente tu formación, que no te quedaste en el plano del profesorado de Biología, sino que fuiste más allá...

FB: No, no.... Sí, hice la especialización y la maestría, no las terminé, me falta la TESIS, pero cursé y aprobé Historia de la Ciencia...o sea, hice dos años más. O sea, primero que yo en el profesorado de Biología

AP: No la tuviste....

FB: Con el plan viejo que yo tenía, no la tenía, si tenía Epistemología y ahí había una leve indagación, pero bueno "Historia de la Ciencia" después cuando cursé en la Universidad, pude adentrarme que tiene sus especificidades y que hay más un poco más de teoría, me adentré en la historia misma de la Historia de la Ciencia, analizar George Sarton...qué se yo... historiografía marxista.

AP: Koyré habrás visto también...

FB: Claro, sí, sí...para ver lo que es revolución científica. Sí, tengo una biblioteca bastante amplia que me fui armando, para dictar Historia de la Ciencia, le escribí a Héctor Palma y lo charlé con él...y me fui armando...Trabajo...el libro éste de Jacob....

AP: Sí, que Palma tiene un artículo donde lo menciona a Jacob.... Escuchame lo que te voy a pedir Flavia ...es que después, seguramente concursaste vos ahora

FB: Sí, estuve en concurso, pero esta materia no la concurse porque yo ya tenía horas titulares y había sido reubicación.

AP: Ah, ah...

FB: A mí me reubican y yo elijo...

AP: Claro, y elegiste éstas..

FB: Soy titular en Historia de la Ciencia

AP: Pero no por concurso, sino por reubicación, bueno yo te voy a pedir que me mandas tu programa, si es posible, para que yo tenga más elementos para analizar.

Y decime, vos como ves la inserción de aspectos mata teóricos, epistemológicos como son la Historia de la Ciencia, Epistemología de las Ciencias Naturales en 4to años, en esta carrera en vinculación con las otras materias.

FB: ¿En vinculación con las otras materias de la carrera?

AP: Sí

FB: Mira yo en didáctica retomo contenidos de Historia de la Ciencia, cuando empezamos a ver concepción de ciencia dentro de los modelos de enseñanza, yo lo trabajo. No sé en las otras materias que yo no estoy dando, en general los profes...cuesta, lo que es teoría de la didáctica y demás...yo creo que la Historia de la Ciencia que se incluye dentro de las específicas no deja de ser la Historia de la Ciencia de los manuales, o sea, una historia de la ciencia interna, desconozco que se haga un uso con algún fin crítico, con la idea de trabajar la imagen de ciencia. Se me ocurre que no...

AP: Que no... ¿Y vos dónde te formaste?

FB: El profesorado lo hice acá en Venado, pero lo terminé...fui promoción 2001

AP: Y vos misma en tu formación cómo lo ves, si tenés que hacer retrospectión a esa formación que recibiste.... más bien acrítica no es que se atravesaban los distintos contenidos con la epistemología, aunque tuviste una epistemología en 4to año.

FB: En mi caso, yo te podría decir que el primer libro que tuve de Héctor y de Eduardo Wolovelsky lo compré a los 19/20 años, y era estudiante, a mí me interesaba. Dependía si era tu interés en particular, no es lo más común, si yo charlo con colegas que cursaron conmigo, es más la didáctica... Es más sos un bicho raro si te interesa...

AP: Si te interesa...

FB: Lo pedagógico digamos

FB: Creo que con Historia de la Ciencia pasa algo parecido. Si yo me excluyera de no generalizar lo que me pasa a mí, y del modo que a mí me atraía lo epistemológico y demás, mis colegas que lo he compartido en el terciario sé que no lo trabajan, se prioriza el contenido de Biología pura. Me da la impresión de que no, dependía de tu voluntad personal y bueno.... eras un bicho raro.

AP: Y hoy por hoy con tus compañeros, con colegas actuales... te pasa más o menos lo mismo...no es algo...que digamos, que la formación de los estudiantes actuales esté atravesada por esta mirada problematizadora o crítica, como decías vos recién o cuestionadora o que resignifica o que deconstruye esta imagen de ciencia que uno va trayendo a lo largo del tiempo.

FB: Eh...vos decís, qué...a ver....

AP: En la formación actual, tus compañeros, tus compañeras docentes incluyen o tienen en su formación y dan clases a las futuras profesoras con esta mirada crítica respecto a la ciencia, o queda aislado...

FB: Yo creo que queda como aislado

AP: Sí, yo tengo la misma impresión, pero bueno por ahí de pronto, hay profesorados que lo trabajan de otra manera...entonces cada una de las cátedras está atravesada por estas cuestiones o si no queda como una isla...digamos, como en un momento.

FB: Claro, me pasa... Mira, te doy un ejemplo, no sé si te sirve, en el profesorado de primaria, cuando yo arranco con didáctica de las Ciencias Naturales en segundo o en tercer año, alguna vez ellos tuvieron una profe de Naturales que les da un taller en primer año...No sé si vos visualizas el plan de primaria.

AP: Si, sí... yo también soy docente de ahí, tengo ATENEOS.

FB: Bueno viste que en primer año hay un taller, no sé si ambiente, no me acuerdo exactamente el nombre de la materia...y qué hacen, como te daban en la secundaria esa primera clase donde se te habla qué es la ciencia, digamos...pero después nunca más. No sé si se entiende, El profesor que aborda un contenido de epistemología quizás lo hace una primera clase y después se olvida, no se retoma, no se aplica esa teoría. Es la experiencia que yo tengo de haber trabajado...

Mira yo di Historia de la Ciencia, como 20 veces, ¿viste en el postítulo del INFOD?

AP: Sí

FB: Yo la daba con Edmundo Aguilera y le dábamos en el postítulo a los maestros, fijate que ya estaban recibidos y todo y fue una cosa árida que nos costó un montón trabajar, nosotros le brindábamos los materiales de Wolovelsky para trabajar en las escuelas, ¿viste toda esa colección? Y las maestras era como que lo veían...no...eso como que los chicos no lo iban a poder trabajar, te puedo decir una maestra en 100.

AP: Acuerdo con vos que queda librado a una cuestión de lo personal, del interés más de uno que de otro, pero no es una cuestión robusta e institucional.

Anexo

Otra cuestión que te pregunto, ¿qué relación le ves la enseñanza de estos elementos epistemológicos o meta teóricos con respecto a las Ciencias Naturales y la formación ciudadana? ¿Le encontrás algún vínculo?

FB: ¿Si yo se lo encuentro?

AP: Sí

FB: Sí, porque me parece que la formación ciudadana justamente apunta a que nosotros podamos dilucidar o entender la ciencia como proceso, y en estos procesos actuales si preparamos para la toma de decisiones nos sirve tener esta experiencia de análisis las distintas voces, los distintos actores sociales en un contexto histórico, en el contexto de producción de una teoría científica... sirve para entender esas habilidades que uno desarrolla en el análisis de un contexto histórico, las puede aplicar en el contexto de la actualidad o en temas que van surgiendo que a veces son de la misma naturaleza de contenidos o de otros temas que también tienen su historia, ¿no? Y aprender de esa historia...justamente...cuando a veces... a mí me gusta hablar, por ejemplo, en didáctica, la historia de la Ciencia, la retomo en lo que sería CTS de corte histórico, el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, el histórico entraría dentro de esto... que a algunos homologan la palabra Ciencia, Tecnología y Sociedad lo que sería la alfabetización científica, que es esto de preparar al ciudadano para la toma de decisiones pero uno nunca va a poder participar si esas habilidades no las trabajamos en el aula. ¿No?

AP: Claro, totalmente... Bien, y por último...vos...bueno, esto lo voy a ver que me vas a mandar el programa, ¿no cierto?

FB: Si, yo te lo mando

AP: Bárbaro, te lo voy a agradecer muchísimo... Pero vos trabajás más problemáticas, por autores, cómo trabajas, cómo encarás tu programa. Hacés una línea histórica, partís de los griegos. No sé, viste que hay distintas formas de abordaje de esta cuestión.

FB: ¿De Historia de la Ciencia específicamente decís vos?

AP: Sí

FB: Mira Historia de la Ciencia arranco con algunos conceptos de epistemología y entender que la Historia de la Ciencia es una meta ciencia, primero hablo de la epistemología y después hablo de la Historia de la Ciencia. Me parece que no puedo arrancar con la historia...igual...

AP: Ay, se me cortó...espera...

(se retoma)

FB: La ciencia se profesionaliza desde George Sarton en adelante, pero les hago entender a los chicos que afecta el concepto de ciencia, si yo entendía que la ciencia se usa para resolver problemas y tendré que remontarme en la humanidad cuándo el ser humano empezó a problematizar y a resolver problemas y ahí sí.... hay un video que sé mostrarle a los chicos que es de Carl Sagan ...de cómo...

AP: Sí, sí, sí

FB: Entonces bueno, empezamos a ver desde cuándo la ciencia, primero se lo pregunto a ellos, o sea no me meto de lleno en una línea histórica, veo que en el diseño habla... si yo miro el diseño y me quisiera atar al diseño, arranca... hace una historia de la ciencia que va pasando desde la edad antigua, la edad media, pero no arranco, no lo hago de esa forma histórica, primer trato de darles herramientas teóricas a los chicos para que puedan analizar y trato de hacer algunos trabajos... como es un seminario, trato de darles actividades, bueno te estoy hablando de actividades y vos capaz me estás preguntando del criterio con respecto al programa...no me ato a la línea histórica.

AP: Perfecto

FB: Si bien trato de rescatar, en algún momento sí hago un pasaje rápido por el tema de la cronología...pero trato.... cuando lo trabajamos, en algún momento hacemos, ellos trabajan con alguna línea histórica, pero trato de que tengan en cuenta el contexto, porque pareciera que cuando les hablas de línea histórica parecería que los hechos los acomodan en forma lineal.

Cuando ellos buscan programa, que también, si les estamos dando valor al contexto, que busquen ellos en el mapa qué lugar era, qué pasaba... Hay una unidad que tiene que ver con las mujeres en la Historia de la ciencia, que tiene que ver con una cuestión de género. Me interesa, te digo las particularidades, sacando un pedazo que hago de cronología si se quiere...en las primeras unidades trato de dar herramientas teóricas para que ellos entiendan qué es la historia de la ciencia, que vean un poquito, una introducción a la epistemología, no le doy mucho porque la tienen recién en cuarto, y es primer año.... Eh...y bueno, está lo de la mujer en la Historia de la Ciencia, y la Historia de la ciencia local, me interesa ver en Argentina... sería, como.... son dos cositas, y bueno ahí me interesa rescatar el Sarmiento científico, todo el valor...la construcción de la ciencia en la Argentina

AP: Ah, pero qué bárbaro, trabajas con Babini y Aldo Mieli, ¿no?

FB: Y tengo algo de material de ahí, pero fui al rescate también yo como una movilidad personal, yo me he metido personalmente con la teoría de la evolución, que es fundamental en Biología...pensando desde qué campo, y he leído Leila Gómez, hay un librito que se llama: "La piedra del escándalo" y bueno ahí se rescatan un montón de cuestiones, son fuentes históricas transcritas ...el discurso de Sarmiento, y de otros pensadores y naturalistas de la época, trato de que vean, porque se desconoce mucho lo local, me gusta mostrarles qué es lo que hizo Ameghino.

AP: Seguro, seguro... interesantísimo. Bueno, me vas a ayudar muchísimo con tu programa...y decime tenés relación con Epistemología de las Ciencias Naturales o con aquellos talleres inter... AP: Viste que hay talleres en el tercero y en el cuarto año, que capaz que ustedes pueden insertarse a trabajar en ellos, no sé... Viste que cada Instituto lo maneja a su manera

FB: ¿Vos que talleres decís?

AP: Talleres integrales, no los de práctica, sino los talleres interáreas,

FB: Ahora el plan nuevo no tiene taller Interáreas...

AP: Síiii

FB: Lo que tienen es un taller que lo coordinan la gente de los trayectos, coordinan algunas materias como ecología, didáctica... creo que se da en primero y segundo...

AP: Hay otro en tercero y cuarto.

FB: En tercero sí, pero en cuarto no, eh... en cuarto hay un taller de modelización acá en el de Biología, pero interáreal no. Está el de extensión...

AP: Nosotros tenemos los talleres, en este momento me olvido el año específico, pero en el plan hay talleres interáreales, pero bueno, no importa, pero el tema es: ¿podés participar en ellos, hay una propuesta de que desde las Historias de la Ciencia, la Epistemología, los aspectos meteóricos se incorporen en este trabajo?

FB: No, no me llevan el apunte,

AP: A mí tampoco...

FB: Es más, el año pasado cuando armamos talleres no me convocaron. Primero que cuesta, viste que son cuatro obligatorios anuales, dos por cuatrimestre, ni siquiera...hubo años que no se hacían, no había voluntad de los profesores de reunirse, no entendían esto...bueno está enunciado en el diseño que lo debe coordinar pero son problemáticas que se tienen que elegir entre todas las materias, no es que una decide..."ah se me ocurre"...te doy un ejemplo de lo que hacían: LA CENA MICROBIOLÓGICA y se armaban una cena con queso y se veía el aporte de la biotecnología y explicaban qué de biología aparecía en eso que era algo como llamativo, pero ni siquiera se me convocaba. A mí me cuesta con mis compañeros trabajar, ya me cuesta que incluyan la didáctica, y eso que estamos formando docentes, imagínate que les planteo de incluir el corte histórico.

AP: Claro...no, no

FB: Como una cosa anecdótica, pero no, no se están desarrollando esos talleres acá en el profesorado.

AP: Bien, bien... ¿Y con Epistemología de las Ciencias naturales tenés algún contacto?

FB: ¿Con el profe decís vos? No, son profes, por ejemplo, el profe actual ha estado de licencia por el tema gremial, a veces... la da muy teórica a la materia, lo sé por los chicos. Yo en cuarto, me doy el lujo, de usarlo... por ejemplo, trabajo historias de las epidemias en salud, yo trato de pensar si doy Biología Humana y doy salud, y eso se lo exijo en cuarto porque sé que cursan epistemología, cómo la concepción de ciencia fue marcando la evolución del concepto de salud y enfermedad. Lo tomo dentro de la Biología, la biología humana y la salud, me apropio de la herramienta, y sé que ellos, pero no lo coordino con el profe.

AP: No, no, lo haces vos a esa articulación ...

FB: Exactamente

Bueno Flavia, te agradezco, me has ayudado un montón... No sé si querés contarme algo más, creo que me has dicho bastante ya, pero si te queda algo más en este entramado que yo estoy intentando abrir, entender y comprender un poco más, si tenés algo más para aportarme. Lo que sí te voy a pedir es tu programa, eso me interesa muchísimo, que no te olvides de mandármelo.

FB: No, me quedé pensando, la verdad que es un desafío para mí, porque a mí me apasiona tanto Historia de la Ciencia, imagínate que cuando tengo que reubicar horas titulares,

AP: Haber elegido eso...

FB: yo elegí Historia de la Ciencia y a nadie le interesaba y cuando estuve participando en las discusiones, en aquel tiempo yo era jefa de carrera y participe, no de la escritura, pero sí de algunos debates interesantes que se armaron en le provincia, cuando se discutieron los contenidos del nuevo diseño de la carrera, viajé a Santa Fe un par de veces, te digo, no estuve durante todo, pero sí en debates que se armaban y se pedía especificidad en Historia de la ciencia, pero especificidad en el sentido de la competencia de poder acreditar que el que enseñara historia de la ciencia la iba a saber, que no era para un profesor de biología común, o incluso para alguien que venía del área de la filosofía, porque a pasado también que el que te daba epistemología en cuarto, venía del área de filosofía y no podía hacerte el enganche...

AP: Con la Biología...

FB: Con la carrera, en sí. Que, en el caso mío, te cuento, el amor mío por la didáctica, la epistemología viene de cuando yo era estudiante que a mí me la daba Lucila, fue un poco mi mentora y yo seguí con esa línea, pero debo ser una en un montón....

AP: Que te entusiasmó la temática.

FB: Yo seguí ese camino....

(Se corto)

AP: Bueno Flavia, te agradezco todo tu tiempo, realmente me encantó conocerte...

(Se cortó la comunicación)

## *Entrevista a P5*

Andrea Pacífico: AP

P5: IB

--

Explicación tesis: Articulación entre formación docente y la incorporación de contenidos metateóricos.

AP: ¿Cuáles es el sentido que vos le otorgas en la formación de los futuros profesores de física?

IB: primer año que doy completo y con pandemia. El año pasado empecé, último año del profesorado, tal vez con la intención de que es una disciplina que vuelve sobre la formación de la disciplina de una manera reflexiva para evaluar en el contexto de los docentes en formación que se entiende por ciencia y abrir un conjunto de problematizaciones sobre la ciencia y los constructos científicos, justamente desde el lugar de la epistemología. Yo creo que esta en ese lugar justamente para otorgarle ese papel. Cuando tenía que pensar como iba a encarar la materia para futuros docentes me puse a investigar desde el lado de los aportes de las didácticas de las ciencias naturales porque hay un enfoque que recupera justamente el valor de las metaciencias o de los saberes metacientíficos para la formación docente, me refiero a Adùriz Bravo. Eso me abrió la cabeza de como acercar a los estudiantes, especialmente a las problemáticas epistemológicas del siglo XX. Con el desafío adicional de que esta materia es también Historia de la física, yo no tengo una formación al respecto solamente desde el campo de la filosofía, se me ocurrió estructurar el programa comenzando con una unidad de distintas definiciones de que es la ciencia, ideas de científicos, imagen de ciencia y de científicos análisis de noticias, una de CONICET por el día del científico para ver los discursos que priman sobre la ciencia, que ideas y que valoración hay sobre el que investiga en ciencias, sobre el que enseña detrás de esos discursos, como para tratar de posicionarlo críticamente y no ir tan directamente a la epistemología nació en el siglo XX o ir a la etapa de constitución poner una unidad introductoria trabajando sobre noticias, o les analizar los doodles, viste en google que aluden a fechas, les hice analizar que x eje conmemoraban el nacimiento de Einstein o Newton como se presentaban esas animaciones y ellos pueden hacer reflexiones sobre cómo se presentan los episodios de sus disciplinas, que imagen de la ciencias o del científica manejan o que ellos pueden leer detrás de esas presentaciones y estuvo interesante pero a lo largo del año cuando intente trabajar la etapa de constitución de la epistemología, el positivismo lógico., estos temas noté grandes dificultades no solo para acercarse a los textos material de cátedra con citas con selección puntual de los que les propongo de las fuentes sino también dificultades para trabajar con textos mas introductorios como el texto de Chalmers, hasta para abordar este tipo de materiales yo fui encontrando algunas limitaciones para la comprensión y para el seguimiento y entonces fue un año con mucho desafío.

Sobre tu pregunta... que creo yo que epistemología puede aportar a su rol de enseñantes de la física ...a mi lo que me parece en vista a mi corta experiencia, que me dejo pensando, entre los propósitos nobles que uno se propone y más cuando estuve indagando en las didácticas de las ciencias en los materiales de Adùriz Bravo, ciertamente los saberes metateóricos hacen un tipo de reflexión sobre la ciencia que dan herramientas para pensar desde otro lugar...la problematización de sus propios saberes disciplinares alcanzados hasta el momento son objetivos muy nobles....pero lo que efectivamente pude propiciar...no sé si se logró...con todo lo adicional que ocurrió este año....

Como mi materia tiene historia y epistemología decidí que el eje sea la epistemología pero desde el lado de la historia con algún criterio y yo no estoy formada en la física me preocupaba que ellos pudieran acercarse a algunos hitos de la historia de la física, seleccionar algunos eventos o episodios importantes de la disciplina y trabajarlo en el momento particular en que estamos trabajando desde la epistemología, justifique dar ese caso por ejemplo cuando estamos dando el giro socio histórico en la epistemología, trabajo con ellos el paradigma tolemaico y copernicano la revolución científica. Por ahí recupero algunos episodios históricos pero siempre circunscritos al eje epistemológico que guía el programa, no es una historia lineal y sincrónica, de la física pero si retomando ciertos episodios significativos a la hora de trabajar posiciones epistemológicas. Esta fue mi manera de trabajar las dos cosas. Cuando trabajamos Popper les hice exponer lo que dice Popper sobre la teoría Einstein y Eddington o sobre otras teorías y ellos trataron de reconstruir esas teorías, los pongo desde el lugar de lo que ya saben porque siento que ellos tienen muchos más elementos para trabajar eso y yo orientarlos desde lo epistemológico, eje no es la historia sino las grandes etapas de la Epistemología en el siglo XX. En mi programa me costó propiciar el valor de la reflexión de los estudiantes como que no lo logre aunque el objetivo es noble

AP: y ese valor de la disciplina... que es lo que hubieras pretendido? Más allá de la brecha

Ivana: una relación más problemático sobre la disciplina que uno estudio, un posicionamiento. Por ejemplo, una alumna voy a tomar el hecho histórico de la caída de la manzana con las leyes de Newton y no había problematización sobre esa historia, que historia de la ciencia leemos? Fue así o no? Que historia de la ciencia? había un recurso a ese episodio pero no una problematización que yo creo que puede generarse o qué tipo de ciencia enseñamos, los procesos y productos ¿? Como elaborarían una propuesta más reflexiva más consciente de los aspectos problemáticos de la disciplina... noto una limitación o una simple incorporación episódica de datos históricos o epistemológicos.

AP: relación entre estas incorporaciones y la construcción de ciudadanía? Es forzado? No lo tenés en cuenta?

IB: bajo esta búsqueda de otórgales una importancia del tipo de reflexión que permiten estas disciplinas también hay una búsqueda de una enseñanza de mejor calidad para todos y todas y allí entran estas disciplinas metateóricas a querer hacer su aporte, es como que circula las finalidades de la enseñanza no científica y allí entran las metaciencias en querer hacer su aporte. Encuentra esta justificación en esta formación, más sólida y crítica del profesorado para asumir un rol más sólido en la educación y en la enseñanza es como que se ve... tiene que ver con la finalidad de la educación científica en el sistema educativo de ciudadanía hasta el concepto de estado desde determinado posicionamiento, x allí hay una visión... pero no estaría en condiciones de decir que tan cerca estamos de ello.

Se me ocurrió incluir x lo controvertida a Feyerabend en su carácter que invitan al debate, por su carácter que invitan a la discusión x controvertidos eso de que la ciencia en la democracia es una tradición mas y que no tendría que tener un lugar de privilegio en la educación x que enseñar determinados teorías y no la medicina de los pueblos originarios lo puse para movilizar a los alumnos, tal vez hasta que defiendan la ciencia, pero no logre que eso prendiera, pero es como que son primeros intentos pero creo que tiene que ver son eso ... a que lógica y a que discurso responde hoy la ciencia, lo que está detrás los aspectos políticos que subyacen

Pero es difícil promoverlos, se debe pensar mucho más allá de un espacio.

AP: en relación con las otras materias como la ves? Es complementaria? Marginal?

Anexo

IB: conozco muy poco, recién empiezo entre interina pero pedí licencia por embarazo

No se cuánto tiempo hace que se da...quizás tres años...

La articulación un poco estuve conversando con ciencia, tecnología y sociedad y con el profesor de didáctica que dan métodos inductivo y deductivo. Que hay puntos en que nos tocamos, lo vi en los exámenes

La tecnología y su implicancia el desarrollo de esa materia...abrimos algunos diálogos con ellos para pensar cosas juntos.

Recién estoy comenzando

Materias en la formación general: filosofía, hay que ver el programa de cada docente, hay distintos criterios, selección de tradiciones o autores

AP Talleres integradores?

IB: en el de la práctica es donde hablamos de incorporar una visión epistemología, pero solo una conversación informal ...nada mas sin todavía nada no hay adecuaciones de epistemología y sus aportes.

AP: lugar que ocupa? Como lo ves ¿ que los contenidos recién se vean en 5to?

IB: ese lugar en parte se justifica y si nos vamos a ver sobre todo el contenido de je de historia, supone el recorrido por todas físicas desde Aristóteles, ubicada en ese lugar porque pretende una recuperación y una revisión de lo visto trabajado durante su trayecto formativo, corona una formación x eso se justifica ponerla al final.

Pero pienso que no está ausente de problematización previa x lo que converse con otros profes de otros espacios y que viene más o menos x el mismo camino. Como eso que te decía de la didáctica de las ciencias naturales. Retoman aportes de algunas tradiciones contemporáneas, no es que recién lo ven en 4to año si no que está presente previamente al menos como necesidad de ese tipo de aporte. Esta al final porque en el eje de historia está la intención de abarcar todo, tiene este carácter, no sabría muy bien...pero algo hay antes.

AP: materiales= contenidos?

IB: lo pensé de la siguiente manera un eje más disparador, un tipo de problematización previa y luego tres ejes epistemológico: eje clásico, sociohistórico y la última tradición y luego otros ejes histórico epistemológico: ejemplo ciencia antigua y moderna... incorporo reflexiones epistemológicos incorporando cuestiones históricos que de acurdo a mi formación puedo guiar...trabajo sobre la revolución científica, selección de textos primarios, dialogo de galilea, selección de textos primarios, quise iniciarlo en la lectura de galileo o Kepler sobre Hanson como llego Kepler...no están acostumbrados a eso a ver cómo llegaron a esos conocimientos...ellos cursan astrofísica y lo relacionan con ello en las lecturas ...breves fragmentos hasta de Copérnico...lo llevo a un eje más histórico, si se quiere.

Es mi primer ensayo ...lo que yo hice es consultarla a Adriana y ella me envió un programa de ella para la UTN. Fue como muy ambicioso...este año en el normal se dio que dábamos clases cada 15 días... es

muy pretencioso...y en algunos puntos no pude por la gran dificultad de los estudiantes noto dificultad en la lectura...arme materiales o textos de catedra...

AP: hay algo más? La imagen que ellos tienen¿ como lo ves? Rompes con algunas ideas que traen?

IB: me encontré con muy diversos puntos de partidas, hay una problematización ya hecha respecto de los estereotipos, pero no estoy segura que la visión más inductivista vuelve a aparecer, sale....se afirma...vuelve a parecer esa poción....en un foro a principio de año ellos tenían que indagar detrás de noticias y discursos...y ahí pude notar esas diferencias, el que lograba poner en tensión o referirse a imágenes ingenuas que aún perduran en el sentido común y otros que ratificaban: la ciencias como el conocimiento más cierto....

AP: algo querés movilizar, mover?

IB: olive las tres imágenes de las ciencias: publica, filosófica y científica en esta primera parte y al final Feyerabend que les resulte controvertido....pero no tuve mucha llegada....es un año muy difícil ...la pandemia...y es mi primer año...muchas dudas...pero bueno...

## *Entrevista a P6*

Andrea Pacífico: AP

P6: GM

--

AP: En el marco de mi tesis yo estoy viendo el entramado entre la formación de docentes y los componentes metateóricos epistemológicos incorporados a la currícula. Vos sos egresada como profesora de Filosofía. Pero además tenés todo un recorrido en la epistemología de las ciencias que hace que te conviertas en un actor clave para mí, respecto a cuáles son los saberes de la filosofía de la ciencia que a vos te parecen importantes en la formación de un docente. Siempre pensando en la formación de un docente, no de un profesor de filosofía. Yo estoy en el marco de los profesores de ciencias naturales. Yo sé que como sos egresada de la UNL compartiste un espacio con los futuros profesores de biología. Por qué sé que es común.

GM: Si, didáctica mental, psicología de la educación, todos esos son espacios comunes

AP: Y epistemología de la ciencia también?

GM: No, porque yo no la curso, para ellos sí, pero yo no porque hago, teoría del conocimiento y filosofía de la ciencia, entonces no tenemos epistemología general en filosofía. Las otras carreras si y las hacen juntos lo que tienen en la FHUC es que los tienen agrupados por disciplina, les dan juntos a los de biología matemática y no sé qué más, y les dan juntos a los de letras, música, los separan por áreas de conocimiento, algo así.

AP:Cuál es tu conocimiento respecto a esto que yo te estoy planteando?, es decir cuál serían aquellos saberes de la filosofía de la ciencia que tienen que ser incorporados a la formación de un docente en ciencias naturales, por ejemplo

GM: A mí me parece que un problema, que en el caso de ciencias naturales no lo sería, un problema para enseñar epistemología, para carreras de formación docente, por ejemplo los profesados de historia, que se dan en los profesados terciarios, es que por ahí se enseñan temas de la filosofía de las ciencias, que no son filosofía de la ciencia especial, no se da filosofía de la historia, filosofía de la ciencia en común, se da como una cosa más general. Entonces como carecen de la formación científica, por ejemplo no saben mucho sobre astronomía, se habla de revolución científica sobre el contexto de la astronomía, cuando falta el saber científico que es objeto de reflexión epistemológica, hay un desfase, entonces lo que a mí me parece es que si es útil la reflexión filosófica cuando es filosofía de la ciencia especial, no sé si me entendés, no esa epistemología general a lo Klimovsky, sino si sería más útil.

AP: Contextualizada

GM: Claro, exacto que lo que se da no sea epistemología general, o problemas de teoría del conocimiento que a veces también se da eso en las epistemologías, sino filosofía de la ciencia especial, si le das a los de biología que sea filosofía de la biología, si le das a matemática que sea filosofía de la matemática, sino no tiene mucho sentido, más que alguna cuestión general, no hace a lo que ellos les va a servir que es un examen metateórico del saber disciplinar.

AP: Te pregunto, en ese sentido, vos haces como una analogía entre la didáctica general y la didáctica específica, es decir, así como a veces sucede que la didáctica general no puede recoger la lógica disciplinar y entonces, no logra poder aportar a como se enseña o como debería enseñarse esa determinada disciplina, algo así me queréis decir?

GM: Claro, por ahí en la didáctica general hay reflexiones, un poco más amplias, que se entienden igual, porque uno puede hacer más el trabajo de aplicarlas. Pero si vos hablas de una reflexión de segundo orden como es la filosofía, que es el examen de un cuerpo, conocimiento o de la práctica dependen como aborden la filosofía de la ciencia, si no tenés el saber, es lo que nos pasa a los de filosofía, cuando se dan la filosofía de la ciencia y no sabes ciencia es re difícil entender de qué está hablando, entendés, como muy difícil, y además, la filosofía de la ciencia depende como se da no?, pero implica una lógica, mínimo, pero lo requiere para entender algunas cosas, entonces si vos les tiras por la cabeza, que se yo, el análisis lógico, o sea o el criterio de verificación, a alguien que no maneja lo profesional, en algún sentido, lo estás metiendo en una reflexión que no puede entender, una herramienta que no va a poder aplicar, digamos, en lo disciplinar. No sé me parece que una cosa útil sería pensar, una filosofía, una epistemología, una reflexión filosófica, del área disciplinar, en ese sentido, las filosofías de las ciencias disciplinares, que por algo existen hace tiempo, me parece más útil, si el objetivo es aportar elementos críticos respecto al propio saber.

AP: Ahí va mi pregunta, para vos, cuál es el objetivo, respecto a esta incorporación en los profesorados, de todas las áreas, suponiendo que uno pudiera pensar que además hay especialistas de epistemología en todas las áreas que podrían ser quienes forman, formadores de las distintas disciplinas, qué se busca en la formación docente, cuando yo intento incorporar desde el curriculum, una materia de este tipo? Ya me lo dijiste una formación crítica, una mirada crítica sobre el propio saber.

GM: Sí, mirada crítica en el punto de vista filosófico, que es una crítica bastante fundamental, por decirlo de alguna manera, o sea, es más una crítica a cuál es la justificación o la forma de justificación propia de aquellos saberes que me parece que eso solamente puede hacer pie, cuando hay un saber disciplinar de base, sobre el cual se establece la reflexión, por eso digo, la filosofía de la ciencia especial me parece más útil que una epistemología general y otra cosa, que hace poco estuve escribiendo un trabajo sobre eso, que lo mande ahí al comité superior que va a haber en la UNL, es el papel de la filosofía en la formación, que es parte de otro trabajo sobre la historia de la filosofía en Santa Fe, que habla sobre la filosofía de la formación no solo docente, pero la formación universitaria tiene como dos funciones clásicas, que medio que las funciona Rabossi, pero que aparecen, una es una formación como propedéutica, como aprender una forma de reflexión crítica, o sea, como un ejercicio de reflexión crítica, que por eso se da algo de filosofía en el ingreso, tipo ciencia arte y conocimiento, como que se incorpora el pensamiento filosófico ahí, con esa función, creo que está pensada, con esa función propedéutica, como actuarse a un tipo de ejercicio que es útil, para aplicar a otras cosas. Y la segunda, es como una función mucho más tardía, que se incorpora mucho más tardíamente, por eso están las epistemologías que están de 3er año para arriba en muchos casos, por lo menos en la universidad, tiene esa función que es crítica, o sea tiene una función propedéutica al inicio y una función crítica en las carreras universitarias, no sé en los profesorados bien como funciona, pero me parece que esas son como las dos tareas que hacen a la filosofía, pero la filosofía crítica coincide con un objetivo general, en las enseñanzas superiores sobre todo en la universitaria que es formar sujetos críticos de la vida social, etc., etc., es un poco más difícil de cumplir si no está satisfecha esa condición que es que el discurso crítico, versus algún saber disciplinar que se conoce, que se comparte, porque si no el ejercicio crítico no funciona que es lo que estas criticando si no entendés, o si estás hablando a ver como la filosofía crítica, la ciencia moderna de Newton, y el estudiante no maneja más o menos alguna cuestión

sobre el cual pueda ejercer esa reflexión, es como una reflexión medio vacía, pero yo pensaría como esas dos funciones.

AP: Bien, y te pregunto, respecto a la formación ciudadana de la epistemología? Y de esa incorporación a esa enseñanza en la formación docente, siempre estoy pensando en formar un docente.

GM: ¿Vos decís la relación entre la epistemología y la formación como ciudadano para el ejercicio de la ciudadanía?

AP: Si vos ves algún aporte que la epistemología de la ciencia, esta incorporación de los elementos metateóricos, que tienen que ver con esta reflexión de la cual vos hablas, de la disciplina específica con la cual ese profesor se está formando para enseñarlo, en distintos niveles de la enseñanza, qué podría aportarle a la formación ciudadana?

GM: Me parece que una cosa que tampoco está como muy incorporada, hasta donde yo sé en los programas de epistemología, es como la función social de la ciencia, o sea reconocer el aspecto, histórico del conocimiento, es como reconocer que es un saber construido, que por lo tanto no es definitivo, que por lo tanto no es indudable, que no está terminado, no es la forma última del conocimiento, y bueno en casos especiales se me ocurre, en otras carreras sobre todo en biología, pensar la cuestión ética, la cuestión ética de las ciencias, también es una función interesante respecto del ejercicio de la ciudadanía, la cuestión política y la cuestión ética, la cuestión ética está más cerca y hay más desarrollo y la cuestión política es algo que ha aparecido en los últimos años y que fuera de la cuestión de la formación docente y que le empezó a pasar a la gente que hace ciencia, empezar a discutir el papel social de la ciencia es algo que casi no han hecho en las carreras de formación y que lo hicieron a fuerza de una cuestión de cambio de gobierno y de las decisiones políticas que estén tomando sobre eso, entonces parece que eso es algo que apareció recientemente y que debería ser parte de la formación filosófica, pero no de manera exclusiva, lo puede hacer la sociología, las ciencias políticas, pero es algo que se puede contribuir desde el punto de vista de la epistemología. Hay muchas cosas interesantes que no se incorporan, una que se me ocurre, es como importante que tiene que ver con la legitimación del conocimiento pero que también tiene que ver con el aspecto político que es la cuestión de cómo se evalúa el nivel de productividad, como se formaron esos criterios, quien aplica esos criterios y de qué manera, que se aceptan esas reglas de juego pero un conocimiento un poco más crítico de cómo se forman esos criterios, quien los forma, para que, de donde vienen, y cuál es el sentido en todo caso y si se puede criticar me parece que también podría aportar pero que no son parte de la currícula estas cuestiones. Discutir esas cosas, como presupuestos, quien puede decidir, eso es otra cuestión que no se discute en casi ningún contexto es quien tiene derecho a opinar sobre qué tanto de presupuesto se destina a la gente y como se distribuye, que son decisiones que están tomadas por órdenes colegiados, que en general son los que tienen que ver con los directorios, pero en un sentido como los liberales, que tienen que decir cómo se gastan la plata de tus impuestos, es una cuestión complicada, como el científico no está dispuesto a que el tipo aquel le diga si se destina plata a investigar contenidos fisiológicos o a curar el cáncer, es como medio complicado el criterio ahí, pero me parece que son cosas que son buenas pensar en eso en la filosofía.

AP: Perfecto, y más para la formación docente, te pregunto, y en cuanto a los materiales y a los contenidos que vos has recibido o que vos como profesora, licenciada aportarías a la formación docente y lo mismo si es por autores o por problemas, cómo ves esa cuestión? Tanto de materiales y contenidos o por estas cuestiones que ya toman un poco el tema didáctico y el tema pedagógico, más que didáctico, el tema de la selección y los modos de enseñar esta epistemología en la formación docente, cómo lo ves?

GM: Me parece que, esto es otra cosa que estuve pensando en relación a la filosofía en general, que aplica en este caso es que hay una cuestión de dispersión sobre quiénes son los profesionales que enseñan epistemología en estas carreras, porque en la filosofía mucha gente de las ciencias de la educación sobre todo en los profesorados, me parece que ahí es un lugar que ha sido ocupado por otras disciplinas, entonces ahí me parece que hay un criterio que está muy sujeto a las formaciones del que enseña, y por ahí desde la filosofía tenemos en algunos casos, una formación más arraigada, al Kan filósofo entonces uno tiende a dar una presentación Histórico problemática, lo pienso por lo menos en lo que yo hago con la filosofía de la ciencia, y en otros campos es más problemático que histórico, me parece, si hay una cuestión presentar primero la cuestión de revolución científica pero me parece que la dispersión de aspectos o la cuestión de que va gente de distintas procedencias disciplinares de epistemología hace que el criterio varíe mucho de acuerdo a quien la enseña, también hay gente que es de grado como por ejemplo, de teología, o de física o que después de epistemología porque se doctoran en epistemología que hay bastante gente que hace eso y esa perspectiva tiene más el sesgo de filosofía especial, que es muy distinto que lo que da alguien de las ciencias de la educación, que da algo más cercano a la teoría del conocimiento que a la filosofía de la ciencia, pero me parece que eso varía mucho de acuerdo a quien de la materia y filosofía, por lo menos hasta donde yo conozco que es Santa Fe, Paraná o gente que labura en terciarios, etc. Hay mucha dispersión en cuál es la formación de los que dan y hay pocos egresados nuevos en filosofía, en nuestro contexto que den la materia como para decir bueno que aporta el filósofo puro a la formación de los profesores.

AP: Bueno, esto era un poco, te agradezco muchísimo, no sé si te queda algo más, te lleva a algo más, a otro pensamiento que no te lo pregunte, que de pronto decís, bueno esto me lleva a pensar o leyendo tal cosa, o no sé, si hay algo más que te quede en el tintero, pensando acerca de este.

GM: No vos sabes que me parece, cuando fui a la escuela de verano esa que hice en Uruguay, el año pasado, había un chico de México que estaba haciendo algo interesante, que después como avanzó, que era cual es el papel de la formación científica en la formación de carreras de humanidades estrictamente, como filosofía, letras, pero es algo que me parece interesante, una crítica al valor del pensamiento crítico en la ciencia y hay una deficiencia de ciencia grande de formación científica, de ciencias más dura, en la de humanidades, me parece que es un punto interesante para revisar pero desde el punto de vista curricular.

AP: Está interesante, pero desde el 61 lo dice Snob, cuando él habla de las tribus enemigas, el humanismo y el cientificismo, como dos tribus enemigas en donde en realidad, y a veces ese versus continua gozando de buena salud.

GM: Pero incluso me parece que las carreras de formación científica han abierto mucho más la incorporación de reflexiones de la humanidad de como la filosofía o materias de sociología, etc. Y las humanidades no, o sea no tenemos una formación científica previa.

AP: Si, es cierto.

GM: Es un problema, no importa si haces una filosofía de la ciencia, si vas a hacer filosofía de cualquier aspecto, tenes que conocer eso que es una práctica super importante digamos

AP: y más en los contextos actuales, estamos atravesados por el conocimiento científico en cualquiera de sus formas, entonces, no conocer, es verdad eso y se piensa muy poco, muy bueno esto.

Anexo

GM: un ejemplo de esto de esto es la opinión de Agamber sobre el coronavirus, despacho diciendo esta pelotudez como nos oprime.

AP: No la leí, no la leí.

GM: Te paso el artículo.

AP: Te agradezco un montón.!

GM: Dale dale.

## *Entrevista a P7*

Andrea Pacífico: AP

P7: FD

--

AP: Hola, ¿me escuchás? Ahí te veo perfecto, ¿Cómo estás?

FD: Muy bien.

AP: Bueno, antes que nada, muchísimas gracias por acceder a esta entrevista.

FD: Bueno, gracias a vos.

AP: Te cuento, porque tus datos me los paso, como te decía, Lucia. Yo soy profe de Filosofía.

FD: Sí...

AP: Y estoy en una tesis de doctorado que tiene que ver con entamar la epistemología con la formación docente.

FD: Qué bueno.

AP: yo lo que quiero ver es justamente cómo se entama esta cuestión de formar docentes y para qué se les da la Epistemología... y en eso me encuentro con Lucía. ¿Vos Fabián, dónde das clases?

FD: Yo estoy en el Instituto de profesorado N° 7.

AP: Ajá...

FD: También estuve trabajando en el 19 de Ruggino.

AP: Ah buenísimo, y ¿qué materia das?

FD: Y ahora tengo epistemología, genética y...la última titularización que fue en diciembre.

AP: Se me cortó, ¿podrás repetir? Es decir, das epistemología de las Ciencias Naturales

FD: Sí, en el profesorado de Biología y en el mismo profesorado tengo genética y proyectos de Extensión.

AP: Perfecto, yo voy por el espacio de Epistemología en las Ciencias Naturales, me decías que concursaste.

FD: Sí, concursé sí.

AP: Y te fue bien (risas) yo también, también...yo trabajo en el Brown, Instituto 8 de Santa Fe

FD: Sí, hasta creo que me inscribí para reemplazar este año. Yo trabajo en el API también, nada que ver con la docencia y tenía la posibilidad de acceder a otros lados por un ascenso y entonces dije, por las dudas me anoto en Santa Fe, en algún instituto.

AP: Ah mirá vos...qué bien...y decime, vos tu formación cuál es.

FD: Soy profesor de Ciencias Naturales, egresado del n° 7. También hice especialización en la Ciencias en OSAM. También tengo un postítulo en educación para el desarrollo sustentable que hice también en la Universidad de Rosario.

AP: Ajá, sí tenes de todo...bueno mirá las preguntas que yo me estoy haciendo, y que me hago en mi tesis es... ¿Cuál es el sentido que se le da a la incorporación de elementos meta teóricos o epistemológicos en la formación docente? Esa es mi pregunta, cómo se entrama, por qué se da, y qué características toma... por eso yo después te voy a pedir por mail o WhatsApp tu planificación o lo que presentaste en el concurso o tu programa de cátedra, que eso también me va a servir en mi análisis. Estoy entrevistando a todos los profes que dan en la provincia y viendo...bueno, tratando de vislumbrar que matices se le da...

FD: Claro, distintos enfoques.

AP: Distintos enfoques.

FD: Mi experiencia, con Lucia siempre apuntó cuando ella estaba en la dirección o la regencia, ella apuntaba a que el espacio...bueno, ella fue titular muchos años, yo estaba interino, concursé y titularicé, pero siempre estuvo en mano de profesores de la carrera. Bueno, yo estudié un poco de grande, ¿no? me recibí a los 30 y picos de años y ella fue mi profesora, Lucia fue mi formadora en ese espacio, después hice una adscripción con ella, en la misma carrera, así que bueno...vengo muy ligado hace muchos años al espacio....

Yo todos los años les hago una modificación, algún retoque...ese año, por ejemplo arranqué con el análisis de la naturaleza de la ciencia, la importancia de la epistemología dentro de la didáctica... cuál es el aporte...

Bueno después te voy a mandar lo que di la primera clase, el power que hice, las actividades desde la virtualidad...Cuál es el aporte que hace la epistemología como meta ciencia a la enseñanza de las Ciencias Naturales. Un poco...tomar epistemología con la sociología y... la historia de la Ciencia, cuál es el aporte que le otorgan a la didáctica de las ciencias...y de ahí me voy metiendo en las corrientes epistemológicas... positivismo, Popper...sociológico Kuhn...Lacan....

AP: Te metes un poco en los distintos autores...autores epistemológicos...

FD: Claro, exactamente.

AP: Bueno y cuando vos haces esta elección, lo traes a jugar a Adúriz Bravo...y un poco a los epistemólogos que dan cuenta de la naturaleza de la ciencia ...vos que tipo de saber buscás desarrollar en los estudiantes.

FD: Justamente, que tomen partido...yo le digo...no hay que tratar de ser neutral en la enseñanza de la Ciencia...hay que tratar de buscar .... digamos...voy por este camino ... .de ideología al momento de enseñar Ciencias Naturales.

AP: Claro, me estás refiriendo a que los chicos puedan tomar un partido un posicionamiento frente a esto.

FD: Claro, sí, sí, justamente...no creo en la neutralidad, digamos...el investigador no tiene objetividad, entonces el enseñante no tiene que tener una neutralidad al momento de enseñar.

AP: Claro, entonces las herramientas teóricas como para pensar la ciencia pensas que están dadas a partir de esta materia y de estas reflexiones.

FD: Sí es justamente eso, reflexionar, por ejemplo. cuál es la importancia de... veíamos el otro día en una clase, cuál es la importancia de las herramientas lingüísticas en el desarrollo de las Ciencias. Los procedimientos cognitivos lingüísticos dicen Aduriz Bravo en el texto...la importancia de saber diferenciar entre que es una descripción y qué una explicación... Todas las herramientas que entran en juego... y la importancia del método científico, que por ahí seguimos encontrando en los libros de textos, que no se le da importancia a la comunicación y a los acuerdos que existen en la construcción del conocimiento científico.

AP: Sí, sí. Perfecto...y decime Fabián, ahora que tenemos Historia de las Ciencias Naturales, viste, en el primer año, que opinás de esta incorporación, podés recuperar algo en tus clases.

FD: Sí, sí, yo por ejemplo con la profe que da...que es también de mí misma formación, es profesora de Ciencias Naturales, quien tiene "Historia de la ciencia", coordinamos bastante...digamos...yo hasta el año pasado...recién este año es el primer año que tengo el 4to año con el plan nuevo.

AP: Si, el año pasado, ¿no?

FD: Ah, sí, si...el año pasado ...Es que yo el año pasado estuve con licencia, no la vi en todo el año a la materia. Pero sí, recupero muchas cosas de lo que ella...inclusive con ella estuvimos haciendo la especialización en la Universidad de San Martín, tenemos una formación bastante parecida. Así que se rescata mucho ...se nota que vienen con otra formación los chicos.

AP: Y decime, ella es Flavia.. ¿Flavia Boglione?

FD: Si, si

AP: Sí, sí A ella también la voy a entrevistar que me seguro me va a ayudar mucho el viernes.

Escuchame y la relación que podrías hacer entre enseñar epistemología a los futuros docentes de Ciencias Naturales y la construcción de la ciudadanía, Fabián...por ese lado...cuál es tu posicionamiento, pensas que hay alguna contribución...

FD: Sí, entiendo que sí...porque esta cuestión de formar ciudadanos, es decir, nosotros estamos formando docentes y en el futuro. Yo le digo...no todos tus alumnos van a ser críticos, o se van a dedicar a esto...si no que la gran mayoría va a ser ciudadanos...va, todos van a ser ciudadanos...pero algunos un poquito más.. No todos se van a dedicar a las ciencias...pero la importancia de que sean militantes en su vida. Teniendo la palabra "militantes" un sentido amplio.

AP: Sí, sí, seguro, entiendo perfectamente. Y en definitiva, la transmisión de una imagen determinada de ciencias, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, ¿juega para vos un papel clave con respecto a estos estudiantes?

FD: Sí, la imagen ...digamos, cual es la imagen...a ver a qué te referís vos... qué imagen tienen ellos, o qué imagen van a mostrar de las ciencias a sus futuros estudiantes.

AP: Claro, y ahí te hago una pregunta... ¿la imagen que ellos tienen, es la que transmiten? ¿Son conscientes de la imagen que ellos tienen?

FD: Sí.... Interpreto que sí... interpreto que son conscientes... llegado a este, su último año de su carrera tienen total conciencia de cuál va a ser su rol, justamente en esa formación de ciudadanos, cuáles son las herramientas que le van a dejar...cuáles son las herramientas van a poner en juego ellos para dejársela a sus "formados"

AP: Exactamente, ahí hay una transmisión que se da a veces en el orden de lo consciente y a veces del orden de lo inconsciente que tiene que ver en estos procesos de transmisión.

FD: Claro, y justamente si ellos lo internalizan y lo naturalizan.

AP: Perfecto, No sé si vos quisiera...por ejemplo, en cuanto a materiales que usas, son, generalmente los teóricos que me dijiste, ¿no? Las grandes perspectivas epistemológicas.

FD: Sí, yo utilizo bastante bibliografía de Héctor Palma.... Eduardo Wolovelsky.

AP: Ah, sí, Eduardo Wolovelsky

FD: El otro día me acordaba con Lucia de eso, cuando me hablo para decirme de tener esta charla con vos, justamente nos acordábamos de cuando.... el año 98 yo estaba en el cuarto año de la carrera y ellos vinieron a dar un curso aca en Venado Tuerto, dentro del programa que se llamaba la UBA y los profesores secundario. Y nos marcó a nosotros, fue muy fuerte la marca que nos dejó.

AP: Claro

FD: Con la filosofía, la sociología, la verdad que para nosotros nos abrió un panorama muy importante. Tal es así que cuando fuimos a hacer la especialización a la OSAN, nos encontrábamos con muchos colegas que por ahí no habían tenido...todo era una novedad.

Nosotros ya veníamos con esa corriente, el acompañamiento de Lucia, y la posibilidad de conocer a esta gente.

AP: Sí seguro, como decís vos... un acercamiento que deja una huella a veces, que marca el resto de sus decisiones.

Perfecto, Bueno, no sé si vos querés agregarle algo más que yo no te haya dicho a mi pregunta, que por ahí a mí no se me ocurre como pregunta, como te decía hoy, lo que trato de dar cuenta a lo largo de mi tesis es esta relación entre lo epistemológico y la formación docente. no? Dar cuenta de los saberes de un profesor, y estas cuestiones.

FD: Sí, yo creo que lo central es el posicionamiento que toma el docente a partir de las herramientas que nosotros tratamos de darle en este espacio. Ese es el eje central, fuerte, creo yo, en la epistemología en la formación docente. Después te voy a pasar la planificación y alguno de los materiales que utilizo.

AP: Sí, dale, por WhatsApp, ¿o si tenes algún mail? ¿Qué preferís?

Anexo

FD: Sí, sí, te paso mi correo.... ahora te paso mi gmail

AP: Dale, dale, pasamelo así yo te escribo y así me contestas con tu programa

FD: Bueno Andrea.

AP: Te agradezco muchísimo tu tiempo, disculpame la molestia y bueno ojalá termine mi tesis y les pueda contar toda esta cuestión.

FD: Dale, dale, gracias

AP: Gracias a vos, hasta luego.

## *Entrevista a P8*

Andrea Pacífico: AP

P8: FA

--

AP: Antes que nada, te quiero agradecer por el tiempo que me vas a dar.

FA: Bueno, de nada

AP: Contame Felipe vos estás dando epistemología desde cuándo, dónde...porque, mira yo te cuento por qué te estoy llamando. El tema es así: yo desde hace unos años estoy trabajando la relación entre formación docente y epistemología. Ese es mi tema de interés en el doctorado, yo ya soy máster, soy profe de filosofía y me estoy doctorando en ciencias experimentales en la Universidad Nacional del Litoral.

FA: Bien, yo empecé a dar epistemología en el año 2016

AP: ¿Y en qué profesorado Felipe?

FA: En el profesorado N° 4, de Reconquista, Instituto Superior de Profesorado N°4 "Ángel Cárcano", Reconquista.

AP: Claro, el Cárcano, si lo conozco muy bien, he ido muchas veces. Y escuchame Felipe, ¿ahora concursaste para epistemología de las Ciencias Naturales?

FA: No, no no...nadie se presentó en ese concurso, así que yo no me presenté, así que sigo en cargo reemplazante, no sé si es reemplazante o interino, creo que estoy interino ahí. Tendría que mirar mi situación de revista.

AP: Claro, claro, y contame un poco, este... cuando vos das la materia cómo la encarás, a ver cuál es el sentido que le das a la incorporación de estos elementos metateóricos a la enseñanza y a la formación de un profesor.

FA: Bien, lo que yo empiezo haciendo es retomando lo que ellos tienen en tercer año en Filosofía, revemos básicamente los conceptos de ciencia que se plantó fundamentalmente en la antigüedad, digamos. Sobre el conocimiento que tiene que ser necesario, universal, verdadero, demostrativo, fundamentalmente las características que plantea Aristóteles. Después hacemos un repaso que no cambia mucho en la edad media y después si nos detenemos en el cambio que hay en la modernidad, fundamentalmente con Bacon y la instrucción, el surgimiento de lo que se llaman las ciencias particulares y desde ahí...quedamos ahí, hacemos un saltito muy cortito... positivismo, Comte, un par de ideas puntuales como para ver una revisión de cómo se armó hasta la modernidad lo que es el conocimiento científico. Después vemos un par de características que tiene el conocimiento científico, tomo a Bunge, tomo Sabino, básicamente textos clásicos y partimos otra vez de la universalidad, la sistematicidad, la generalidad como características generales, y después si ya nos metemos en lo que yo llamaría la deconstrucción de todos los supuestos de la ciencia que ya son las epistemologías contemporáneas entonces ya trabajamos Kuhn, Popper...Lakatos

AP: Perfecto

FA: Y ahí venimos a deconstruir todo lo que construimos, digamos

AP: Perfecto, Escúchame Felipe yo después en esto te voy a pedir que después me mandes tu programa para que yo también lo pueda analizar en torno a la tesis.

FA: Bueno

AP: Pero vos cuando haces esta propuesta... ¿qué buscas fundamentalmente en tus estudiantes? ¿Vos sos profe de filosofía o profe de biología? no te pregunté cuál es tu formación.

FA: Mi formación académica primera es profesor de Filosofía y después hice la licenciatura en psicopedagogía. Soy licenciado en psicopedagogía y profesor en filosofía. ¿Qué es lo que busco? Que se deconstruya lo que durante mucho tiempo se construyó como conocimiento científico. Que se replanteen los supuestos, porque siempre que hay supuestos de algún lado se sostienen y ese sostenimiento de los supuestos es fundamentalmente filosófico. Entonces los invito a hacer eso, por eso lo que busco primero es la construcción de lo que se conoce tradicionalmente como ciencia para después deconstruir. Cuando hablamos de objetividad a qué hacemos referencia. Cuando hablamos de...y le voy a contar un caso puntual de los chicos...Cuando hablábamos del conocimiento científico, ¿qué características tiene? Uno dice universalidad. ...bien a qué llamamos que un conocimiento sea universal, a que todos accedan? Si es así, la ciencia no es universal...no todos tienen acceso. Entonces ahí empezamos a deconstruir todos los supuestos.

Otro supuesto, la ciencia tiene que ser comunicable, ¿comunicable para quién? Cuando yo escucho a hablar a dos médicos la verdad que no los entiendo, entonces a qué hacemos referencia cuando decimos que debe ser comunicable, comunicable a quién para quién. A quién le conviene que sea comunicable a quién no...entonces hay todo un trasfondo de deconstruir lo que es el conocimiento científico. Y después lo que intento a hacer, qué van a hacer ellos enseñando biología, si van a seguir repitiendo todos esos supuestos, o van a empezar a pensar que la construcción del conocimiento científico es una construcción profundamente social, histórica, cultural, y que en algún punto enseñado como nos han enseñado la ciencia tiene poco y nada que ver con cómo es la ciencia como tal. Es una construcción...es un paquete si se quiere pedagógico de cómo es la ciencia cuando en realidad los que están en ciencia te dicen que está bastante muy alejado lo que se enseña como ciencia de lo que realmente sea la ciencia.

AP: Perfecto...perfecto

FA: Eso los invito a pensar, eso los invito a pensar...esa es la idea...por eso hay toda una construcción de lo que es la ciencia en sentido tradicional para después ir derribando todo, después los chicos quedan...y quedamos todos pensando, ¿no? a fin de cuentas qué es la ciencia digamos...y la conclusión es que es una forma de comprender, entender e intentar explicar la realidad ni peor ni mejor, distinta a muchas otras...

Hay un juego muy lindo que yo hago con ellos, cuando nos toca ver, por ejemplo, el anarquismo metodológico, lo que intento hacer es poner un juego, y les digo, si tienen la posibilidad que un chico vaya aprender magia con la misma legitimidad de que vaya a aprender ciencia como se entiende ahora la ciencia "como el saber", ¿a dónde mandarían al chico? Si ustedes tienen que elegir entre ir a la escuela de Harry Potter e ir a la escuela que vamos ahora, ¿cuál eligen? Harry Potter y bueno por qué no hacemos escuela de magia...

Porque no, porque la ciencia se sigue sosteniendo como un valor en sí mismo digamos, más allá de lo que realmente significa la ciencia. Es un juego bastante interesante... ¿porque no hacemos que los chicos vayan a estudiar magia?

AP: Claro...

FA: por qué la magia no y el conocimiento científico sí.

AP: Sí, si

FA: En un gran juego interesantísimo. Porque a fin de cuenta se enseña ciencia porque está legitimado por un montón de circunstancias y metas científicas y meta filosóficas, hay un contexto científicista... si fuera un contexto mitológico, mágico no enseñaríamos ciencia. Estaríamos leyendo relatos mitológicos digamos.

AP: O literatura...

FA: Si, u otra cosa digamos...pero como el contexto convalida, legitima el conocimiento científico como "el conocimiento" enseñamos ciencia. Y encima la enseñamos muy mal porque la enseñamos en paquetes armados...Esa es otra cuestión bastante interesante.

AP: A ver, contame un poco como es eso del "paquete armado"

FA: Porque cuando uno habla con los chicos del profesorado de Biología, o lo que uno quiera, yo te diría que el 70% de los casos se sigue utilizando la autoridad como criterio de libertad digamos...Voy a la secundaria...Física-Química todavía se enseña...desde no como la experimentación sino el librito que ya lo experimento y ya te dio el resultado. Después hay una cuestión de infraestructura y que podés tener laboratorios o lo que fuese. Pero te dan la fórmula de la sal ya armada y te dicen: cloruro de sodio, el profesor de química no te lleva para que manipules los elementos .... Está bien hay un montón de cuestiones que tiene que ver con desde no contar con un laboratorio, los elementos, y un montón de cosas... pero básicamente lo que yo entiendo es que pasa esto, que hay un paquete armado de cómo enseñar ciencia o cómo es la ciencia y eso después se replica, incluso sin tener en cuenta otras dimensiones que quizá no se ven, pero son muy importantes que es la cuestión económica. Porque te dicen "cómo hacer ciencia" desde lo metodológico o lo formal, lo epistemológico. Bien, pero yo me quiero dedicar a hacer ciencia, ¿de dónde saco la plata? Y quién va a avalar...¿cómo se presenta un proyecto de investigación científica para que alguien me lo financie? ¿Quién me va a financiar si yo quiero hacer tal proyecto o tal otro? Que también es un meollo de la ciencia que no sé si se lo ve con mucho detenimiento.

AP: Claro, por supuesto.

FA: Porque para hacer ciencia y ser un investigador y dedicarse full time a la investigación alguien tiene que financiar.

AP: Obvio

FA: Que eso no te lo enseñaron, a menos a mí, no me lo enseñaron en ninguna materia... ni en epistemología ni en metodología de la ciencia, ni en introducción al conocimiento científico. Si alguna vez alguien quiere dedicarse a la investigación, tiene que empezar a ver un factor que no se ve que es que es el económico. O al menos no se le dedica tiempo a la enseñanza a la reflexión del factor

económico o como factor importante en la investigación científica. Esto es así...y en todo caso qué tipo de conocimientos se puede llegar a financiar y qué tipos de conocimientos no. Pienso, acá en la zona, en el norte santafesino, zona de producción agrícola ganadera hay una beca para presentar un proyecto de investigación... ¿quién tiene las de ganar? ¿Un chico que va a presentar cómo producir más soja a menor costo o Felipe Acosta que va a presentar un proyecto de investigación antropológica? Digo, también el contexto hace a qué se investiga.

AP: Claro, seguro...perfecto

FA: Y eso es lo que yo entiendo y lo que tratamos de charlar con los chicos.

AP: Si tuviéramos que relacionar la enseñanza de las ciencias, los componentes meta teóricos y la construcción de ciudadanía o la formación ciudadana ¿le encontrás algún punto en común?

FA: Componentes meta teóricos ¿y que otro me dijiste? No escuche

AP: La construcción de ciudadanía o lo que podríamos llamar la formación ciudadana. ¿le encontrás algún punto en común?

FA: Sí, me parece que la ciudadanía en general desconoce cómo se construye la ciencia y es una obligación del ciudadano al menos tener algunos indicios, algunos supuestos de cómo se construye esto que llamamos conocimiento científico, no digo que como ciudadano se haga una preparación en epistemología, pero sí entender que el conocimiento científico como tal está rodeado de un montón de factores que impactan en mayor, menor medida en tu ser ciudadano. Yo no puedo como ciudadano decir, no, esto es cuestión de la ciencia, no me meto.

A ver, vamos a hacer un ejemplo claro y sencillo. Se talan 10 hectáreas para una experimentación. Yo como ciudadano no puedo decir, bueno no, es para fines científicos. A mí no me incumbe como ciudadana porque es cuestión de la ciencia. Seguramente van a sacar algún resultado que sea mejor.

Me parece que la ciudadanía también tiene que construirse desde poder entender qué es la ciencia o para qué sirve la ciencia o en todo caso a quién le sirve la ciencia.

AP: Muy bien, a quién.

FA: Para poder tomar recaudos en estas cosas digamos...porque si no, a los fines científicos podemos hacer horrores, igual la ciudadanía no se compromete porque no sabe, porque no conoce, porque no quiere o porque no es su ámbito como sujeto ciudadano. Lo cual no es así, digamos...

Si la ciencia es una construcción social el ciudadano como sujeto social está inmerso ahí. Es una cuestión de poder entenderse realmente como sujeto ciudadano.

AP: Claro, Perfecto

FA: Que tampoco se ahonda mucho esto en la formación ni de los docentes ni de la secundaria, si se hace ciencia es porque hay un interés, ese interés a quién le sirve, a quién no le sirve y cómo impacta o no impacta a mí como sujeto en mi cotidianeidad. Digamos, esa es la cuestión...habría que pensarlo y mucho...es un tema interesante.

¿Se entendió digamos a dónde apunto? Sí, el ciudadano debe comprometerse con lo que se llama saber científico, conocimiento científico o ciencia. Debe, porque en algún punto ese conocimiento, ese saber, ese poder influye en su cotidianidad y no debe estar ajeno a eso, o no debería. Después está la tarea, esto que nosotros somos formadores de ciudadanos, no sólo formarlos en lo que se llama a la “vida cívica”, sino también los otros contenidos que hacen a la vida cívica que son los contenidos epistemológicos que son fuertes, hay conocimientos que son poder. En eso también hay que educar.

AP: Perfecto, sí, sí. Bien, y.... ¿utilizas algo de historia de las ciencias naturales?

FA: No mucho

AP: No mucho...

FA: En realidad, porque además mi formación no es de las Ciencias Naturales, sino yo vengo de otra rama... La verdad que no pongo mucho en juego eso. Sí los invito a los chicos, a mí me toca esta materia en un 4to año, sí los invito a ellos a que me cuenten a mí.

AP: Claro, perfecto... Y aparte con el nuevo plan viste que tienen en primer año “Historia de las Ciencias Naturales”

FA: Claro, entonces el juego ahí es de otra manera, cuando yo doy “Epistemología de las Ciencias Naturales” es otra cuestión, yo los pongo a ellos que me cuenten a mí cómo les enseñaron o como estudiaron ellos la construcción de este conocimiento que se llama “Conocimiento en Ciencias Naturales”. Entonces ellos hacen el proceso, entonces ellos vienen con Mendel y los prototipos.

AP: Claro

FA: Ellos vienen con ese tipo de cosas, no yo porque desconozco bastante, yo me quedo muy en Ciencias Humanas y de lo que más conocimiento tengo por ahí, dentro de esta disciplina de las ciencias humanas, Psicología. Me quedo mucho ahí en ese ambiente, que algún punto el conductismo es lo que más te permitiría tocar ahí, pero desconozco Ciencias Naturales... entonces hago el camino inverso, que vengan ellos hacia mí contándome esa construcción.

AP: Perfecto... Bueno, no se Felipe si querés agregarme algo más que yo no te haya preguntado. A ver en general... cuáles son... me parece que ya me lo dijiste, pero por las dudas lo repasamos, ¿Cuáles son los saberes que un profesor de Ciencias Naturales tiene que saber acerca de Filosofía de la Ciencia? Un poco esa es la pregunta que yo estoy tratando de dilucidar. Qué hemos hecho durante todos estos años que estuvimos enseñando epistemología, ¿cuáles son esos saberes que intentamos que ese docente tenga para que esté bien formado?

FA: Para mí lo que tiene que saber es que la ciencia es una construcción social,

AP: (Histórica)

FA: ...como otras, muchas construcciones sociales más y que se juegan un montón de variables, utilizando el término de la ciencia, hay un montón de variables que muchas veces no son tenidas en cuenta, y que pasan por lo que habíamos dicho recién... desde supuestos filosóficos hasta cuestiones económicas.

AP: Pero perfecto...perfecto... y también ya me dijiste un poco cómo trabajas más por autores que por problemas por lo que veo y por una línea histórica...trabajas todos los problemas epistemológicos. Igual en eso te pido Felipe, te voy a jorobar para que me mandes tu programa. ¿No?

FA: Yo te envío el programa

AP: Bien ¿Y qué materiales? ¿Qué materiales usas? Usas, no sé... ¿qué tipo de materiales? Bueno supongo que en el programa debe estar la bibliografía.

Bibliografía fundamentalmente... Klimovsky que me gusta mucho porque es argentino.... Bunge porque es un clásico, más allá de que algunas cosas no me gusten...Sabino porque sigue siendo un clásico...y después Chalmers, me parece que es bastante.

AP: Accesible

FA: Me parece que es una introducción bastante interesante. Después los hago leer en la medida que se puede y lo posible autores...Popper, Lakatos....

AP: Kuhn

FA: Kuhn....Los textos que podamos tener acceso, que se consiguen y hay, tampoco leemos todos...Algunos capítulos...algunos apartados como para que tengan contacto con quién lo dijo, más allá del manual.

AP: Perfecto

FA: Si otra cosa que veo, que no hay enseñanza de la lógica, entonces cuando uno tiene que plantear de dónde viene el falsacionismo que plantea un modo de razonamiento, que es el modus tollens hay que hacer toda una revisión de los razonamientos básicos, inducción, deducción por analogía, hipotético deductivo, y tenes que hacerle todo ese trayecto que no está enseñado de forma explícita si no está implícitamente. Entonces el alumno capta lo que es un razonamiento inductivo y te dice de “lo particular a lo general” o un deductivo “de lo general a lo particular”, pero el proceso de razonamiento, en qué consiste, cómo una verdad debe, según el razonamiento, debe arribar a otra verdad y las condiciones que tiene que tener no las conoce.

Es bastante interesante cuando uno plantea esto.... si yo niego...que es lo que va a plantear Popper, si yo niego que la parte de una teoría, una parte de mi teoría, por qué me estás falseando mi teoría. El famoso razonamiento de modus tollens, ¿de dónde viene eso? Porque Popper lo que hace muy inteligentemente es sostener toda su epistemología desde un razonamiento, totalmente válido, que es el razonamiento lógico o lo que intenta hacer. Después hace agua por un montón de lados. Pero lo que él hace es tener una estructura, una consistencia lógica, que es lo que va a buscar...después hace agua por un montón de cosas, sin lugar a dudas... pero eso tenes que explicarle al chico, que Popper más allá de lo que intenta como falsacionismo hay una condición lógica fuerte. Hay una estructura de pensamiento lógico fuerte...que después se va para otros lados, pero no importa, no viene al caso.

Pero esto de enseñarle la lógica como herramienta en ciencia, al menos los razonamientos básicos. Que no lo tienen o no se les da, no se...uno que estudio lógica se le hace mucho más fácil comprender de dónde sale esta idea de Popper, a quién se le ocurriría falsear...A Popper.

AP: Nada más(risas)

Bueno creo que nada más Felipe...no sé si hay algo que no te pregunté y que vos te parece interesante que tenga en cuenta en esta experiencia. En este análisis que estoy haciendo, en donde estoy intentando dilucidar realmente: "Para qué enseñamos epistemología en la formación de los profesorados" en la provincia de Santa Fe estoy, lo estoy trabajando en la provincia de Santa Fe, con los planes tanto de la Universidad del Litoral de Rosario y todos los profesorados, obviamente.

FA: A mí me parece que una epistemología en un último año, en un 4to año como me toca a mí, me parece genial, por lo que venimos diciendo. Es un momento en que el alumno termina deconstruyendo un montón de supuestos, y donde empieza a reflexionar un montón de cosas. Y que me pasa con los alumnos, cuando lo hablábamos... pero todo lo que me dijeron de la ciencia, porque yo lo repetí que la ciencia era universal, durante cuatro años.... ...acá usted me dice que no es universal porque no llega a todos...bueno ¿qué entendemos por universalidad? Partamos de ahí...y me parece que es sumamente saludable eso, una vuelta a todo lo que aprendimos para desaprender para poder afirmar un montón de cosas.

Por eso me parece interesante.... la epistemología me parece interesante por eso, ya lo dijimos... tiene que saber que la ciencia es un producto social, cultural con un montón de variables que se ponen en juego.

AP: Perfecto. Esa es la clave para vos...Te hago una última pregunta ya personal ¿por qué no te presentaste en el concurso?

FA: Adrián me dijo, pero después me colgué con otras cosas, estaba haciendo otra formación, así que no lo hice. Estaba haciendo un curso en la Universidad Católica sobre bioética y después me colgué, me colgué. Y no me presenté

AP: Qué lástima porque la tenes toda armadísima...Bueno, yo te agradezco Felipe un montón...

FA: No sé si armadísima

AP: Y no, veo que sí.... Además, la manejas, no es una materia fácil para dar.

FA: No, no...Pretendo que se busque...que se yo.... Yo busco deconstruir la ciencia.

AP: Claro, seguro.... Y ¿Dónde te recibiste vos Felipe?

FA: Yo egresé de la Facultad de Humanidades en Resistencia, que depende de la Universidad Nacional de Rupestre. Ahí me recibí de profesor de Filosofía y después mi licenciatura en Psicopedagogía la hice en la Universidad de Salvador. En la USAL. Esas son mis formaciones.

AP: Bárbaro ...no, sos re joven, además. Bueno Felipe te agradezco un montón y lo último que te molesto es que a penas puedas, me adjuntes por mail, si te es más fácil te mando mi mail....

FA: Yo tengo su mail, así que le subo el programa.

AP: Bárbaro....

FA: Así como lo trabajamos y el material que tenemos

AP: Te agradezco infinitamente tu tiempo y lo generoso que has sido conmigo.

Anexo

FA: No, cuando quieras.

AP: Bueno te mando un cariño muy grande. Gracias, un gusto.

FA: (Chau, chau)

## *Entrevista a P9*

Andrea Pacífico: AP

P9: DR

--

AP: Mira no sé si yo te alguna vez te comenté bien o siempre fue a las pasadas, pero mi proyecto de Tesis, de doctorado que lo hago en Bioquímica, en educación en ciencias experimentales, el tema es el entramado entre la epistemología y la formación docente.

DR: Ah, interesante.

AP: Entonces, mi pregunta es qué se buscó desde que se incorporan elementos meteóricos al curriculum de formador de formadores, qué es lo que se incorporó y por qué se lo hizo, cuál es el sentido que se buscó y se busca, solo en la provincia de Santa Fe, es decir, voy a ver algunos profesorados de la provincia, con algunos profesores y con algunas Universidades, bueno con las dos, con Rosario y con el Litoral. Y bueno, la pregunta un poco, sabiendo tu formación, vos das epistemología de las Ciencias Naturales en Biología, en el de Rafaela.

DR: En el de Rafaela y epistemología e Historia de las ciencias.

AP: Ah mira, perfecto, entonces sos para mí un actor clave en esto, porque en ambas incluís lo epistemológico en carreras de formación docente, y eso es lo que yo busco, ese cruce. Entonces, mi pregunta sería que charlemos un poco cuáles son esos saberes de filosofía de la ciencia que tiene que poseer un profesor.

DR: Eh, yo creo que principalmente, cualquiera de los profesorados tienen que tener mínimamente un conocimiento sobre la historia de la Ciencia, cómo se concibe la ciencia en la historia, hasta nuestro días, por supuesto, y en particular hablo de la vinculación, qué paradigma epistemológico se maneja, por ejemplo, institucionalmente, que uno lo ve claro porque estudió filosofía, se maneja en las Instituciones de cualquier nivel, y qué decisiones, o qué toma de posición epistemológica voy a tener yo dando clases. Entonces como no es una carrera de filosofía, sino que son profesorados, en general tienen una filosofía, entonces uno como que cuente con los elementos básicos para darle una mirada estrictamente epistemológica y no hacer una introducción a lo que es la filosofía y llegar después a la epistemología, yo me baso en el cuestionamiento de lo que es un saber científico y cómo cada ciencia en particular, en este caso las Ciencias Naturales como la biología, o la matemática, tienen rangos científicos y por qué.

AP: Perfecto, y vos Diego en qué crees que va a impactar en las clases que estos futuros docentes van a dar en sus aulas.

DR: Bueno, yo creo que debería impactar en todo...desde que entro al aula hasta que salgo, porque tengo una forma de concebir el saber científico que incluye una concepción antropológica, no es lo mismo pensar la ciencia desde los griegos a pensarlo desde el mundo moderno. Hay dos concepciones antropológicas distintas, eso lo vinculo yo también, es muy útil para eso también. En el día a día en el aula eso se vuelca claramente cómo yo enseño, cómo evalúo, que eso es muy importante. Yo lo que veo, en general te lo digo, es que sigue estando muy presente, muy presente el paradigma epistemológico

moderno, muy presente y en algunos casos, muy pocos son conscientes, estoy hablando de futuros profesores, y en otros casos no tienen ni idea.

Es lo que aprendieron y no saben ni por qué, pero evalúan, dan clases todo desde el paradigma epistemológico moderno. Lo ves el programa lo que importa es lo cuantitativo, a mí me interesa lo cualitativo y la forma de calificación también es bien cuantitativa y eso... como son chicos de cuarto año los interpela, los interpela pensar cómo van a enseñar ellos en el aula, desde qué paradigma. Por eso es importante llevarlo a cuestiones concretas y no divagar la epistemología por ahí arriba, sino a cuestiones muy concretas. Yo por lo menos trato de hacer eso con las dos materias, agarro una temática y vemos cómo la enseñarían y con qué punto.

AP: Entonces, en definitiva, vos por lo que me estás diciendo, estás tratando que tus estudiantes empiecen a tener una mirada crítica de lo que ellos han pasado, hasta como dijiste vos, inconscientemente tienen una idea de ciencia, que no la pueden, ...si vos no los estás, digamos... desde esta materia intentas deconstruir esa imagen que tuvieron por pasar por el sistema educativo.

DR: Exactamente y que sigue siendo la imagen moderna. Qué es lo que es ciencia te lo definen desde la modernidad, ni siquiera ellos saben desde dónde están definiendo, lo bueno que está, y que muchos se asombran... a lo largo de la historia vemos concepciones de la ciencia muy distintas, ¿no? No hay una sola concepción para entender el conocimiento científico y todo esto conlleva a entender el saber científico, y eso es lo que los interpela.

Desde la primera clase, hablarles de saber científico y que no hay una sola forma del saber científico, eso llama la atención. Porque hablando con ellos e interrogándolos, es claramente que hay una sola línea en la formación docente, en general te hablo, concepción epistemológica claramente definida, y que obviamente estamos hablando de un conocimiento que lamentablemente en general los formadores de futuros docentes no lo tienen. No lo tienen, entonces eso tiene su implicancia porque estamos hablando ya de la parte específica, ¿no? Que se paran en un posicionamiento epistemológico que no tienen conciencia, de ese posicionamiento epistemológico, no lo tienen y eso es alarmante.

AP: Sí, sí seguramente, es decir, es ese paso y ese atravesamiento por la formación que ellos tienen que no reciben ni una pista, respecto de....

DR: Nada

AP: Perfecto, y en cuanto a Historias de las Ciencias, hay algo que vos hagas, sentís que la epistemología de alguna manera tiene que tener alguna cuestión con la Historia de las Ciencias Naturales... alguna relación.

DR: Mira, yo creo que.... Yo te cuento cómo lo hago, yo empiezo haciendo una filosofía prácticamente de la naturaleza para después llegar a una epistemología de las Ciencias Naturales, para no cometer un anacronismo se puede decir, ¿no? Depende de dónde veamos... como ellos tienen Historia de las Ciencias Naturales en primer año...yo voy sacando algunos momentos históricos importantes para no repetir lo mismo, o a veces se lo hago elegir a ellos, y luego hacemos un análisis epistemológico o desde la filosofía de la ciencia, ¿no? Eso es solo que yo hago, tratar de retomar temas que dieron en Historia de las Ciencias Naturales, y tratar de abordarlos desde el punto de vista epistemológico.

Por ejemplo, el año pasado estuvimos viendo la teoría de la relatividad, que a ellos les interesaba mucho y vimos también el origen de las especies, entonces hacemos un análisis desde el punto de vista epistemológico.

AP: Claro, y utilizas un poco lo que la Historia de la Ciencia te aporta. Perfecto.

DR: Sí, cómo se fue dando las concepciones científicas hasta el momento histórico que estuvo el autor.

AP: Exactamente con toda la contextualización histórica. Y en cuánto en la relación de la ciencia y la formación ciudadana, qué papel podés otorgarle a la epistemología... se lo otorgas o no.

DR: Sí, siempre lo pienso, hay una cuestión que yo trato siempre de replantearme una problemática, que es la siguiente: nos movemos en un ámbito que se concibe el saber como lo meramente tecno científico, aquello que meramente me sirve, saber hacer algo, eso es lo único que tiene repercusión para el mundo de la vida, para la vida cotidiana, no solamente para el ámbito laboral sino para la vida como ciudadano. Entonces lo que yo trato de hacer es abrir un poco más el abanico y hacerles ver que hay distintos tipos de saberes que no son los estrictamente científicos que son los que nos permiten y nos ayudan a la vida política, diría Aristóteles, sino a la vida social.

Entonces la epistemología nos da justamente pie, al hablar de la ciencia, a hablar de otro tipo de saberes, ¿no? que está involucrado el hombre, como es el saber cotidiano, como retomamos esto, lo que sabemos día a día, para después ser la base del conocimiento científico, que no es meramente un conocimiento vulgar, y que todo lo estrictamente científico vale para la vida, y no es así, porque nos movemos con saberes que no son científicos digamos, ese es el interrogante que siempre está en la cátedra. No es solamente lo estrictamente científico, si bien es muy importante en la formación docente, pero que pasa en la vida cotidiana, no nos movemos con todo saber científico. Siempre pongo el mismo ejemplo, yo no me muevo con un saber científico para ir a comprar una bayaspirina, si tengo que hacer una demostración de eso, no me voy a comprar nunca un medicamento. Hablamos de sentido común siempre.

AP: Bien, y en cuanto a los materiales, los contenidos, los autores que usas. La materia la das por autores, por problemas, qué tipo de materiales utilizas, contame un poquito, y después lo que te voy a pedir Diego es que me mandes tu programa.

DR: Ajá, bueno

AP: porque yo hago como un análisis documental a todas las personas que entrevisté y cuáles programas utilizan.

DR: Dale, dale... eh... mira yo lo que hago es marcar una línea histórica con temas y con autores, porque me parece que no podemos desligarnos de los autores. Y bueno, la bibliografía... en el instituto trabajamos con las aulas virtuales hace muchísimo, desde hace tiempo, entonces los chicos tienen acceso a la bibliografía fuente, yo no trabajo con manuales, directamente trabajo con bibliografía fuente, hago una selección de textos, entonces lo que hacemos en clases, es justamente una hermenéutica de los textos, vemos el contexto histórico y cómo se viene planteando este problema, por qué surge este problema, no sólo desde el punto de vista filosófico sino desde las Ciencias Naturales, y ahí trato de cruzar estos saberes. Por eso vemos, esto lo hago en todas las materias que doy, no solamente epistemología, para mí es importante contexto histórico donde surge, y trabajar con la fuente. De hecho, hago un Google drive, para que tengas las fuentes enteras, aunque hagamos una selección de textos, porque no me pongo a leer una obra, eso es imposible, pero si tener la fuente y poder tener una lectura de algunos fragmentos significativos, obviamente que es ese es el puntapié para ir desarrollando la clase, no reducirlo solamente texto a una cuestión anecdótico dentro de la

historia, sino siempre vincularlo a qué nos dice al día de hoy, si nos dice algo o nos dice absolutamente nada.

DR: Ese es mi método

AP: Pero más bien por autores, no por grandes problemáticas. Yo lo hago lo mismo...

DR: Claro, Yo lo hago por autores y las problemáticas van surgiendo.

AP: Sí, sí, pero hay gente...viste que podríamos también tener la otra manera, yo trabajo igual que vos, por autores y de ahí extraigo las problemáticas principales que cada autor va planteando.

AP: Bueno no sé si vos querés decirme algo más, si hay alguna idea que te queda dando vuelta, con respecto a esta cuestión de qué significa, qué sentido tiene dar epistemología a futuros docentes, si hay algo que yo no te haya dicho y que querés complementarme

DR: Yo creo que urge en todos los profesorados, me parece que hay una reducción, sigue habiendo una reducción. Solamente en algunos profesorados está la materia, y me parece que es una materia que tendría que estar en todas las carreras del profesorado, porque le brinda una conciencia del saber científico de manera distinta que se lo puede brindar la misma ciencia en particular, que no se lo brinda en realidad porque no puede trascender de su propio ser. Entonces me parece que una demanda para hoy, para la formación académica en general, es que todas las carreras deberían tener. Obviamente que el panorama se podría ampliar, y debería ampliarse, no solamente en los que van a ser docentes. Por ejemplo, yo doy en tres carreras técnicas y hago siempre un aporte o una mirada epistemológica porque lo veo necesario, ellos están dentro de la mentalidad exclusiva e incluyente que es la mentalidad moderna, porque excluye cualquier otra posibilidad de pensar la ciencia. Yo particularmente en vista a la formación docente o de los profesorados yo creo que se debería ampliar y abrirles las puertas a todos los profesorados, inclusive digamos, como piensan muchos, para qué darle epistemología al profesorado de nivel inicial o nivel primario, para qué les puede llegar a servir, le puede servir muchísimo, entonces no reducirlo a un par de carrera, sino que tendrían que tener todas directamente.

AP: Bien Diego, y te hago otra pregunta, a veces no sentís qué de la forma en que estamos curricularmente insertos en estos curriculum, en los planes de estudio un poco no hablamos solos. En el sentido de que los chicos ven esto, que vos mencionas, tensionas su propia imagen, deconstruís, tratás de darles elementos teóricos para que ellos puedan deconstruir la imagen que ellos tienen... pero qué pasa en las tantas materias que tienen alrededor del profesorado.

Es remar contra marea, pero literalmente, porque cuando vos planteas esto, primero que les hace resonar un poco la cuestión, pero no tenemos acompañamiento si se puede decir institucional o de tus propios colegas, al contrario, yo por mi experiencia, más que acompañamiento hay un descrédito al saber filosófico. Totalmente desacredita ya sea filosofía, epistemología, los mismos alumnos me lo comentan, sus profesores específicos no le dan mucha importancia, ni siquiera en las prácticas, porque esto está muy relacionado con las didácticas específicas, no le dan para nada importancia. De hecho, a veces ellos mismo me vienen a plantear, cuando tienen que armar una trayectoria en los talleres, preguntas cosas que ni siquiera saben los mismos docentes lo que están preguntando. Entonces uno se siente como que está navegando en contra marea, yo digo en gran parte, no digo en todos los casos, pero en gran parte hay culpabilidad porque no han querido formarse desde el punto de vista particular sobre la cuestión epistemológica y por otro lado, también creo que hay una cierta necesidad mezclada con un poco de ignorancia. Es como yo le digo a mis alumnos, porque totalmente desacreditado lo que

no sea específico. Cuando la materia es filosofía general, que yo en Biología lo relaciono con la filosofía de la naturaleza... si no es una materia directamente específica, los alumnos como que digamos, me ha pasado y me sigue pasando, a veces como que están muy formateados por las materias específicas que no pueden abrir, es un diálogo constante que uno tiene que establecer desde el primer día de clases para replantear no solamente la cuestión epistemológica, si no la cuestión más general filosófica, en todas las carreras que se puede dar Filosofía o Epistemología. En el caso de Epistemología en las carreras que doy, hay una buena recepción, pero no hay un acompañamiento, entonces uno se siente totalmente solo en esto, totalmente solo porque no recibe ni siquiera un acompañamiento institucional, por ejemplo, me ha pasado que han hecho algún evento en mis horas cátedras sin pedirme permiso, total no es específico.

AP: Claro, bueno, Diego te agradezco muchísimo, me ayudaste un montón, disculpa la molestia, la hinchazón, pero bueno ya que estoy en cuarentena dije voy a aprovechar para...

DR: Si, totalmente

AP: Y si por lo menos, viste que por ahí es más fácil encontrarse porque el otro también siempre está, estamos más acostumbrados a estos modos, que va a hacer, algo bueno...

DR: Totalmente hay que aprovechar el tiempo ahora que nos tienen acá.

AP: Escuchame Diego, lo último que te pido es que si podés mandarme tu programa y si querés mandarme la planificación con la que vos rendiste...porque ahí también voy a tener muchos elementos para poder analizar. Bueno, te agradezco muchísimo...

DR: Bueno, yo te digo la verdad, la planificación que yo hice es el programa. Te mando la planificación, es el programa.

AP: Ah, sí yo hice lo mismo

DR: No inventé nada nuevo (risas) es lo mismo.

AP: Listo, mándame una sola cosa

DR: Claro, o sea, agregué lo que me pedían, nada más.

AP: Pero la bibliografía también está, tenés razón con la planificación es más completo. ¡Genial! Gracias, mil gracias Diego. Un cariño muy grande a tu señora y a tu bebé.

DR: Bueno, muchas gracias Andrea.

AP: Chau, chau.

## *Entrevista a P10*

Andrea Pacífico: AP

P10: AC

--

AP: ¿vos das epistemología?

AC: Si yo doy epistemología hace mucho tiempo,

AP: Te pregunto lo siguiente para que vos más o menos te ubiques, mi tesis de doctorado es el entramado entre la formación docente y la incorporación de los elementos metateóricos en esa formación, es decir, la pregunta simple sería cuál es el sentido que tuvimos en Santa Fe porque lo circunscribo a la formación docente de la provincia de Santa Fe, ¿qué sentidos le buscamos en su momento para incorporar elementos metateóricos en los profesorado?

AP: vos ¿Sos profe de filosofía?

AC: No, yo soy psicólogo, pero jamás hice cosas clínicas, siempre me dedique a la docencia y la investigación

AP: Claro, bueno mi pregunta es fundamentalmente voy a pedir si me haces el favor de mandarme alguno de tus programas o planes de cátedra,

AC: vos me escribiste un correo asique yo te mando ahí si quieres el programa actual de la materia de la universidad y si te hace falta o te viene bien te mando lo de los posgrados,

AP: Si si todos los planes que vos tengas en donde des epistemología, me van a venir re bien. Mi pregunta es para vos cuál es ese sentido, es decir cuando vos estas con profesores, fundamentalmente, si podes ubicarte en la línea de gente que va a dar clases.

AC: en qué nivel?

AP: en cualquiera en cualquier nivel, en el nivel superior yo estoy en el nivel superior, cuando vos desarrollas estos temas, estos contenidos metateóricos, epistemológicos, qué buscas? O que pretendes?

AC: te lo voy a llevar al plano de la formación de docentes, en definitiva la carrera de psicología los primeros 4 años tiene también, al hacer la carrera de psicología vos estás haciendo el profesorado de psicología también, entonces mucha gente va a ser profesora, por lo tanto también los estamos formando como profesores, en ese sentido lo que se busca, lo que yo busco digamos, el grupo docente que yo dirijo, es tomar conciencia en términos epistemológicos de ciertos problemas que permanecen, podríamos decirlo así, ocultos. Son los problemas vinculados, te lo digo así rapidísimamente, problemas vinculados a la presencia de la ciencia y la tecnología, la conflictiva presencia de la ciencia y la tecnología en nuestro mundo contemporáneo. Ese es el objetivo que generalmente se lo ve desde una forma que el sentido común lo ve de una forma ingenua, espontánea, acrítica, y lo que nosotros intentamos hacer es que ese acriticismo en la mirada con respecto a la ciencia y a la tecnología y con respecto al conocimiento en general, sea una mirada que vaya un paso más allá, si así puede decirse

del sentido común, reflexivo y espontáneo, que es el que tiene la gente sobre la ciencia y la tecnología y su valor y su presencia y su potencia en nuestra sociedad. Te lo digo así super rápido, superficial. A modo de título

AP: Claro, claro. Yo con tus proyectos de cátedra, voy a poder sacarle más profundidad pero está perfecto, es por donde estoy trabajando y te pregunto en ese sentido, porque uno lo hace desde estas materias, desde estos espacios curriculares, pero qué pasa con el resto, cual es esa articulación con el resto de las materias, que estos futuros docentes o estos psicólogos reciben?

AC: La articulación es lo que entiendo yo que muchas materias, se proponen o que muchos profesores por lo menos, a nivel de título se proponen, que es de, construir en los profesores y las profesoras que van a trabajar, formando alumnos y alumnas en el nivel que sea, construir una mirada crítica, que no está incluida en la formación primaria, secundaria y terciaria, una mirada crítica sobre, en principio, el tema específico que convoca la epistemología que es la ciencia y la tecnología, pero en general con respecto a todos los procesos sociales que ocurren en nuestras sociedades o sea tener una mirada crítica, despertar el ojo, lo que algunas personas llaman la sospecha por lo que se presenta como natural invariable imposible de ser de otro modo, como lo que se presenta como lo que es, como la afirmación del presente, como la justificación del presente viste esa expresión que dice, eso que dicen los pibes “es lo que hay”, no no lo que hay podría ser de otra manera y esas otras maneras son las que uno intenta muy modestamente, porque las pretensiones de una formación, hay que bajar las expectativas para no decepcionarse luego, eso es lo que hemos aprendido los que llevamos años en la universidad, porque si no después decís, lo que hago de que corno sirve,

AP: tal cual, tal cual, hay que tener esperanza digamos, en eso hay una hipótesis de confianza que hay que tener siempre alerta, y te pregunto para el tema de la relación entre la epistemología y la formación ciudadana, cómo lo ves?

AC: a qué te referís con formación ciudadana?

AP: A esto que vos decís, formación de la ciudadanía

AC: así en general no vinculado a las tareas docentes y de educación?

AP: claro, vos cuando formas a ese docente, o a esa persona que va a educar a otros, ahí hay, a partir de la epistemología también podría haber elementos de un formación ciudadana.

AC: claro, por supuesto, ah ya entiendo lo que me querés decir o que me querés preguntar, esto tiene que ver con la formación de un ciudadano o de una ciudadana con un ojo o una mirada, quizás repito lo que te dije hace un momento, una mirada crítica que sospeche de lo que se presenta, como invariable como natural como espontáneo y esa ciudadanía está también implícito el tratamiento de los derechos de la libertad, de la responsabilidad, de la ética, o sea está implícita, pero para mí lo más importante, esto es a título personal, esa posición crítica, la palabra critica ya es una palabra que se usa demasiado pero para mí tiene mucho valor, las posiciones críticas con respecto a una sociedad como son las sociedades en las que vivimos, que no se caracterizan por la solidaridad ni por la justicia, ni por la tolerancia ni por la paz ni por todos estos valores que una persona que está en contra de estas ideologías neoliberales tiene que tener no?, como nosotros estamos en contra que se yo, porque esto es político, la formación critica es una formación política, pero política obviamente no en un sentido partidario, la palabra política designa la cuestión que nos incumbe a todos,

AP: exacto y que transforma

AC: y que transforma por supuesto, la cuestión transformadora pero no en cualquier sentido, no en el sentido de los ideales neoliberales del individualismo, el consumismo, las jerarquías invariables y todo eso, para mí hay un decidido enfrentamiento con esas ideologías que bueno con la situación que está pasando incluso se agudizan más ideologías que ven el mundo de una manera que nos ha llevado a la actual situación.

AP: sí, totalmente, acuerdo con tu planteo muchísimo, y digamos vos para poder lograr esto, si bien yo lo voy a ver en los proyectos que vos me vas a mandar pero cómo tomás por autores por problemas, qué tipo de materiales utilizas qué contenidos pones a jugar, cómo le das la vuelta para que todo esto que me has dicho, de alguna manera y también en este marco o en este paréntesis que uno hace, “bueno es una hipótesis de confianza, hay que bajar las expectativas, uno sabe que hay algo del orden que no maneja, que es lo que se da con nuestro vínculo con quienes educamos pero bueno a ver qué tipo de propuesta haces vos?”

AC: Mira, para tener una posición crítica con respecto específicamente a la ciencia y la tecnología y más en general a cualquier aspecto, lo primero que hay que hacer es conocer eso que se va a criticar, eso es inevitable, entonces en nuestro caso particular que nosotros estamos en la formación de psicólogos y de profesores de psicología y en general eso equivale a la maestría donde trabaja con Cari que forma profesionales en general, por lo tanto como para criticar con fundamento hay que conocer aquello que se critica, nosotros inevitablemente tenemos que dar un paso por la historia de la ciencia y la tecnología por sus usos y presencia en los procesos sociales, comerciales, militares, económicos y políticos, y después de ahí tomamos autores que son profundamente críticos, de eso que yo te decía de la presencia y el conocimiento de la ciencia y la tecnología en particular en nuestro medio, ahí vas a ver algunos autores, en los programas algunos autores clásicos que representan las tradiciones hegemónicas en la epistemología que muy generalmente están vinculados a la tradición del positivismo, y después autores que a partir de los años 60 del siglo pasado empiezan a efectuar una crítica muy fuerte a las tradiciones positivistas, e incluso autores más contemporáneos, más recientes que efectúan una crítica mucho más radical y profunda que la visión de toda la tradición epistemológica occidental, autores que critican, bueno ya me meto en terreno muy específico pero autores que critican la presencia el papel de la ciencia y la tecnología como para irnos bastante lejos de una tradición que inician los filósofos de la escuela de Frankfurt, Marcuse, Horkheimer Adorno, y para ir a nuestro presente, autores que ya como ventura, de Sousa que tiene una posición extremadamente politizada acrítica que yo en muchísimos puntos comparto y otros autores también pero bueno él es el más explosivo

Después se ponen a hablar de textos de ventura de la pandemia.

## *Entrevista a P11*

Andrea Pacífico: AP

P11: CG

--

(Saludo inicial)

AP: Hola, ¡qué alegría tan grande! ¿cómo estás?

CG: ¿Cómo querés que estemos acá enclaustrados? (risas) No hay muchas posibilidades

AP: No, la verdad que esto nos ha superado... yo nunca en mi vida imaginé vivir en una situación como esta Cristina, no se vos. Pero nunca.

CG: No, no... yo tampoco. A ver es lo suficientemente compleja como para que uno pueda detenerse en distintos tipos de aspectos de la situación. Así este tipo de encierro ni siquiera en mis dos operaciones de caderas. A las 24 hs me paré, a las 48 hs me fui a mi casa.

Es complicado, lo preocupante es el enorme deterioro de la situación económica, para todos...no sólo para mi marido y para mí, sino para mi familia, mis amigos, para todos... ¿Cómo estás vos, contame?

AP: Bien, mira Cristina, como todos en esta pandemia, me partió al medio proyectos personales de mis hijos, se casaba una hija mía la semana pasada, la primera... Y, a su vez por otro lado, en diciembre otra de mis hijas mía ganó una beca, ella es nutricionista, y se fue a vivir al norte, Asturias, al norte de España a trabajar en un instituto lácteo...un proyecto, se va a doctorar allá. Pero se fue con su valijita porque volvía para el casamiento de su hermana...pero bueno...está sola allá....

(...) Y con esto, dije, algo tengo que hacer.... voy a encontrar a toda la gente que quiero entrevistar en sus casas, y voy a tener más facilidad para esto, entonces tomé este proyecto que eran las entrevistas que me quedaban pendientes para mi tesis,

CG: Ah, mirá vos.

AP: Y por eso te entrevisto Cristina...

CG: Ah bueno.

AP: Como un actor fundamental en esto, ¿cuál es el proyecto de mi tesis?, y qué preguntas... y después algunos contactos que te voy a pedir. En mi tesis yo lo que intento entamar es el sentido que tuvo la incorporación de elementos meta teóricos, epistemológicos al curriculum de la formación docente, de los profesores en Ciencias Naturales. Es decir, recorrer desde la democracia hasta hoy, en la provincia de Santa Fe, los planes de estudio de formación docente del profesorado de Biología. Recorté ahí.

CG: Ajá.

AP: Y ver, qué evolución ha tenido tanto en la provincia como en la nación la incorporación de epistemología en los planes de estudios. Entonces estoy entrevistando a profesores del profesorado, de

los terciarios digamos, de las distintas zonas: Reconquista, Venado Tuerto, Rosario, Santa Fe...y en las dos Universidades, Universidad de Rosario y el Litoral, por qué están estos contenidos, qué se espera de ellos, cómo se abordan, qué tipos de materiales, si es por problemas, si es por autores...Y un poco esto quiero que sea mi charla con vos. Yo sé que, en su momento, ¿vos en Rosario también dabas epistemología en Humanidades?

Claro, yo gano el concurso de profesor titular en la escuela de Filosofía, para el primer curso de los tres que tenía previstos la materia en la formación de grado como licenciado o como profesor de filosofía y la materia se llamaba “epistemología...”, pero antes de seguir y antes de las preguntas específicas conmigo, decime Andrea, ¿vos entablaste algún tipo de contacto con Agustín Adúriz Bravo?

AP: Sí, sí yo estoy con él, trabajé...sí, sí

CG: Ah, perfecto... ¿y también con Ana Claudia Couló?

AP: No, con Ana Claudia no... ¿ves? Ahí hay....

CG: Ah, eso es importantísimo, eso es importantísimo...

AP: Ah mira, Ana Claudia... ¿Porque ella sigue trabajando estos temas?

CG: Mirá, el tema es el siguiente, Ana estaba incorporada, desde hace años y con carácter regular como profesora en las prácticas de la enseñanza, didáctica y prácticas de la enseñanza de la carrera de Filosofía, en el departamento de Filosofía de la facultad.

AP: Ajá.

CG: Pero, ella trabaja en un grupo de formación, bueno, lo que es el SEFIEC, o sea, donde está Agustín Adúriz...

AP: Sí, sí, donde está Agustín...él me lo nombró, ahora que me estoy acordando hemos charlado de Ana Claudia con él.

CG: Bueno, yo creo que ella podría ser para vos un contacto interesante, ¿por qué un contacto interesante? Porque ha participado (silencio) en distintos tipos de eventos, que tienen que ver con la necesidad de incorporar historia de la ciencia como parte de la formación epistemológica en biología.

AP: Ah...no, entonces sí. Está, yo estoy por ese lado.

Bueno, por eso te interrumpí, antes que me olvide. Te interrumpí porque me parece que Ana Claudia, puede ser...es decir, no se cuán útil puede ser...

AP: Porque ella está más en el campo de la didáctica.

CG: Claro, pero ocurre que conoce la bibliografía, participa de eventos nacionales e internacionales, tiene contacto con españoles y mexicanos. O sea, y está vinculada al área de, digamos, al área de lo epistemológico, pero ...como un componente histórico

AP: Claro...

CG: Ella hace un cuestionamiento bastante importante a cómo la noticia histórica, en los libros de la enseñanza de la biología aparecen como notas al pie.

AP: Exactamente...

En lugar de aparecer como un contenido específico, que da cuenta de la evolución histórica de la disciplina. Con lo cual, el estudiante de biología tiene una imagen de su disciplina absolutamente cristalizada, sin evolución y sin historia.

AP: Bueno, por ese lado voy yo...es decir, mi hipótesis es ésta. Por eso estoy viendo y analizando los planes de estudio, los programas de cada uno.... al que yo estoy entrevistando, les pido sus planificaciones para analizar realmente cuál es el posicionamiento y si esto no es una isla dentro de la formación...

(Interrumpe)

CG: Mirá en algún sentido puede llegar a serlo, o sea, ser una isla...en la medida en que lo epistemológico se enseña de un modo descarnado, y entonces vos enseñás inductivismo, hipotético deductivismo, observación, explicación, etc. Y no lo ilustras con la disciplina en serio, porque por lo general el que lo enseña no conoce la disciplina y además no le da contenido histórico. Entonces sí claro que tenés ahí un desafío sumamente interesante porque una de las cosas que se ve es que hay una cantidad de gente que da contenidos epistemológicos pero que no conoce la disciplina en la que esos contenidos epistemológicos forman parte el plan de estudios.

AP: Sí, sí por ese lado voy...ese es un poco el tema, y qué sentido le está dando cada uno.

CG: Claro, y de qué materiales dispone...

AP: Exacto.

CG: Porque, eso también lo trabajó Ana Claudia. Porque haber, el docente dispone de ciertos tipos materiales...vos sabés de qué cosas me acordaba, esto es entre paréntesis...sabes de qué cosas me acordaba Andrea... en estos días, de lavarse las manos, etc... De cómo nos marcó a todos el famoso ejemplo de Chalmers...

AP: Ah, qué te parece

(risas)

AP: Hemos vuelto, pero sí...uno siente que en pleno siglo XXI, uno está con las prácticas del siglo XVIII, XIX...

CG: Yo decía, pensar que era nuestro ejemplo de bandera...

CG: (risas) Bueno, era un chiste.

CG: Bueno, pero quiero decir esto, son docentes que no conocen la disciplina donde tiene que insertar contenidos epistemológicos. Inclusive eso se ve, Andrea, en los concursos. Es decir, a mí me ha tocado participar concursos de profesor en la Universidad, dictando contenidos epistemológicos en departamentos donde no conocen la disciplina de la que ese departamento se ocupa.

Anexo

AP: Ajá...

CG: Bueno, esa es una de las cosas que se ven a lo largo estos concursos y de estas situaciones...bueno, yo te interrumpí tu propuesta

AP: No, no...es que va por ese lado, en realidad te adelantas a mis preguntas. Mi pregunta fundamental es ¿qué sentido tiene esta incorporación para formar docentes? Es decir, aquellos que damos estos contenidos epistemológicos en formación de profesores, de profesores, eh.

CG: Acá tengo un dato importantísimo, la profesora en el departamento de biología del Joaquín es Ana Claudia.

AP: Ah, mirá, pero yo lo que te voy a preguntar a vos, porque a esa persona no logro llegar...quién da epistemología en el profesorado de la Universidad Nacional de Rosario.

CG: Vamos por partes.

AP: Porque yo lo hago siempre en el territorio de provincia de Santa Fe.

CG: Vamos por partes. Yo me jubilé, mi cargo no volvió a concurso, y ese curso de epistemología está a cargo de éste chico, cuyo nombre no me voy a acordar, pero déjame hacer memoria...que es el que me reemplazó en forma...interina.

AP: Ahora ¿vos dabas clases a los profesores de biología también?

CG: No, no...yo daba clases...perdón, ¿pero hay alguien que de epistemología para los profesores de biología en la Universidad de Rosario?

AP: Yo entiendo, que en el plan...o por lo menos tiene que ser una optativa...Si vos no lo conoces capaz que no...acá si hay gente que da. En la UNL los profesores de biología tienen epistemología...

CG: ¿Y quién la dicta? Adriana Gonzalo?

AP: Adriana Gonzalo. Yo pensé que tenían un par en Rosario, ahora vos me estás haciendo dudar...este...

CG: Mira...yo .... si lo hubo nunca me enteré que existiera. Nunca, si lo hubo. Podría no haberlo...pero...Adriana debiera saberlo.

AP: Adriana no lo sabía, me mandó a vos.

CG: ¿Por eso conseguiste el correo?

AP: No, el correo lo conseguí, porque empecé a buscar tu correo por la web, pero Cristina González no es un nombre complejo, ¿y llegué a Martini...puede ser?

CG: A María Martini

AP: Claro, María de los Ángeles Martini que tiene tu nombre en los antecedentes, es como si yo entrara en el curriculum de ella, consigo el curriculum con el mail de ella, y está tu nombre. Entonces le escribí

diciéndole que había sido tu alumna, que necesitaba entrevistarte, y que, si me podía pasar tu mail, y ella al instante me contestó.

CG: La voy a ver mañana a María, sí porque está en mi grupo de investigación.

AP: este...entonces capaz que ojo, Cristina, que no existe eso y yo lo di por sentado.

CG: Yo creo Andrea, que vos estás presuponiendo algo que no se si existe.

AP: Bueno, no importa, yo voy a buscar los planes de estudio.

CG: Yo creo que vos...te voy a dar el dato de la persona que me reemplazó en epistemología de la escuela de filosofía de Humanidades de Rosario...pero dame un poquito de tiempo, que no me puedo acordar el apellido...se hacen lagunas (repite)

AP: Sí, ya va a llegar.

CG: Bueno, volviendo para atrás, nunca supe de la existencia de nadie en Rosario que diera epistemología fuera del contexto de la escuela de filosofía.

AP: Bueno, eso quiere decir que ahí ya tengo una vacancia que analizar. Porque vos fijate que con todos los cambios de planes que ha habido y demás cuestiones no se ha...

(Interrumpe)

CG: Además, jamás me llamaron... Vos imagínate que no hay demasiado profesor para hacer concursos regulares, que hayan detectado el cargo de profesor regular. Así que yo suelo ser candidata para ser jurado. Ah...ahora te digo cómo se llama el chico que me reemplazó, lo vas a conocer porque además ha tenido cargos políticos, se llama Mariano Balla.

AP: No, nunca lo escuché.

CG: Te voy a pasar ...

AP: Pasame sus datos...

CG: Te voy a pasar los datos, el correo electrónico, podés hablar en mi nombre. O sea, no hay ningún problema.

Hay un solo dato que puede tener algún interés, cuando yo concursé el cargo, que eso fue en el 2002, o sea que el pasado remoto... el cargo en la escuela de filosofía no detentaba un ingeniero, el cargo de epistemología. Cuya única virtud era su capacidad para caer parado y dedicarse a relatos históricos de emprendimientos científicos, o sea cierto tipo de investigaciones históricas, pero no con la formación de un auténtico, digamos, historiador, porque no la tiene, ni tampoco como filósofo porque no lo es. Yo concursé contra él y le gané el concurso.

De todas formas, él era profesor de epistemología de las ciencias formales y naturales, que es el segundo curso del plan de estudios de la carrera de filosofía en Rosario, Humanidades de Rosario. Entonces una sospecha...sospecha...es que, si hay alguien que detente el cargo de epistemología en biología en Rosario, puede ser alguien extra profesional. que quiero decir, alguien que no pertenece al entorno de

la formación epistemológica más dura, sino que toma ese curso y da algunas lecciones con algunos manuales.

AP: Exacto.

CG: Porque no lo hemos visto nunca, si es que existe, yo no lo vi nunca. Para darte una idea, no participa de la asociación de AFHIC (Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia) del cono sur, no participa. No participa de las reuniones digamos de AFRA (Asociación de filosofía de la República Argentina), no participa de las jornadas de epistemología que se hacen en Córdoba todos los años...entonces francamente no está dentro de nuestra comunidad.

AP: Perfecto, entonces Cristina yo lo que te voy a pedir es tu propio plan, que lo debés tener por ahí entre tus cosas...la planificación que vos utilizabas.

CG: Pero pensá que estamos hablando de algo viejísimo. Yo me jubilé en el año 2013. Es muy viejo. Está desactualizado.

AP: Si, pero igual...

CG: (Interrumpe) Hay otra cosa importante que tenés que tener presente, el programa que yo desarrollé era para la materia. La materia tenía una carga horaria de 6 hs en un cuatrimestre. Y estaba a mí cargo, y después logré que Mariano Bala hiciera trabajos prácticos, dos horas.

Lo que ocurre es que, en plan de estudio de Rosario, la materia venía acompañada por un curso, esto quiere decir, que por cada materia el profesor tenía, en otro cuatrimestre, que dictar un curso de 4 horas. Que yo siempre elegí los temas más variados...

AP: Ajá.

CG: Porque lo que podía desarrollar era... con los alumnos... ¿entendés? como puede ser el contenido de IPC, además en un contexto donde... en la carrera de Filosofía, el peso mayor, en Rosario lo tenían las 4 historias de la filosofía: "Antigua, Medieval, moderna y contemporánea" que eran anuales

AP: Claro, y se llevaban toda la carga

CG: Si, se llevaban toda la carga y además tenés que tener cierta inclinación, interés por la ciencia, por lo general, el perfil del estudiante de filosofía no tiene una actitud amigable con la ciencia. Entonces siempre tenía muy pocos alumnos en el curso, porque era a elección. El alumno podía elegir ese curso o cualquier otro. Así que fueron 10 años de esfuerzo.....estoy muy contenta en un sentido, uno de mis ex alumnos está en Estados Unidos haciendo el doctorado, pero son logros muy chiquitos los que tengo entre manos, ¿entendés?

AP: Si, y Cristina si vos me tuvieras que sintetizar, para qué, por qué... los sentidos que tiene que un profesor de Biología, digamos...vaya adquiriendo, se vaya apropiando de estas herramientas y estos contenidos teóricos epistemológicos, por qué, para qué crearías vos fundamental esa formación.

CG: Fundamentalmente por dos motivos, uno porque tiene que advertir que él es protagonista, en el mejor de los casos, o audiencia en otro de los casos, no de una fotografía sino de una película, y la película tiene una historia. Es decir, en general los estudiantes de biología no conocen la historia de su propia disciplina, porque no se la enseña nadie, carece de interés...Ese es un aspecto. Y el otro aspecto

es para poner en cuestión, digamos, principios básicos de su metodología, y además para poner en cuestión la índole de los objetos con los que trabaja. Una visión realista ingenua que es la que suelen tener los científicos.

Yo creo que sirve para esas dos cosas, para poner en cuestión ... una concepción del conocimiento bastante...

(se cortó unos segundos)

Yo no me voy a olvidar... en la sede de Avellaneda, cuando estaba en IPC, pero presencial, cuando gané el concurso IPC presencial. Y un alumno, me acuerdo de uno, pero fue más de uno, que, a la salida de una clase, que yo no había dado, la habían dado los auxiliares, se me acerca y me dice: "profesora su materia me abrió la cabeza". Es esa idea de que él tiene un paquete, los estudiantes tienen un paquete que viene en los libros de texto, que viene las exigencias de cada disciplina: química, física, microbiología, lo que quieras, pero ese paquete no es puesto en cuestión, porque no se enseña eso. Además, difícilmente en la formación los estudiantes vean un debate, y ni siquiera un debate que aparezca en las revistas científicas del momento. Porque ven el conocimiento que ya está cristalizado. Se enseña eso.

AP: Totalmente, por ese lado voy y comparto obviamente, como no voy a compartir que la idea es deconstruir justamente... es decir, cuál es mi hipótesis en todo esto, que el esfuerzo hay que ponerlo en que estos estudiantes, futuros profesores de Ciencia, ya tienen una idea de ciencia construida en el propio sistema educativo, por eso el esfuerzo está en que ellos tengan que deconstruir esa idea, de manera tal que después puedan transmitir en sus clases una idea de ciencia mucho más cercana, mucho más humanizada mucho más... digamos.. que se aproxime más a la realidad.

CG: Mucho más relativa...

AP: Claro, más relativa y que por lo tanto sea más motivadora, porque yo creo que justamente el hecho de que no tengamos demasiada... vocación, no me gusta la palabra vocación, interés de los chicos por seguir carreras científicas tiene que ver porque la aproximación que tienen es dogmática, es repetitiva... Entonces como a mí me encanta... mi pasión es formar docentes, que yo creo ahí está... el día que logremos hacer un cambio profundo en cómo formamos docentes...

CG: Lamento decirte que soy escéptica y que eso no lo voy a ver.

(risas)

CG: Yo a esta altura de la vida no lo voy a ver... te deseo éxito, pero yo no lo voy a ver...

AP: Es posible que no...

CG: No lo voy a ver porque vos estás lidiando contra el Mainstream, el Mainstream es eso. Es esa cosa así, encuadrada, encajonada, metida en caja y eso es lo que hay. Y uno va en contra de todo eso y es complicado.

AP: Claro... Y darle herramientas a estos docentes que les permitan ir desnaturalizando lo que tienen en mano. Entonces...

Mira nosotros, en nuestro grupo de investigación...yo formo parte de dos grupos de investigación, uno de ellos lo dirige Alejandro Cassini. Y en nuestro grupo de investigación hay un muchacho que yo valoro mucho, que es Leandro.... Se doctoró hace dos años...muy entusiasta con cuestiones epistemológicas, pero en todas las reuniones logra poner en cuestión algo que no había puesto en cuestión antes. ¿Por qué?, porque su formación original como científico, por decirlo de una manera, es ingeniero. Hizo toda la evolución para...digamos, volcarse a la epistemología, pero claro vino formateado como ingeniero...es inútil. Entonces en todas las reuniones hay un puntito en el cual, algo nuevo lo pone en cuestión. Cosas que no había visto antes... A mí me hace mucha gracia eso...creo que tiene que ver, esta imagen que estoy transmitiendo es muy simplificada, es un tipo muy valioso, muy querible porque además es muy modesto...es fantástico, pero claro...y su mujer viene del área de la biología de la misma manera, también con intensiones epistemológicas, muy vinculadas al grupo de la Universidad de Quilmes...

AP: Sí

CG: Al grupo de Pablo Lorenzano...

AP: Si, si, si

CG: Bueno, digamos...bueno, la mujer es la que concurso el cargo que tiene Ana Claudia Couló en el Joaquín González.

AP: Ah mirá

CG: Yo creo que te va a ser muy útil la charla con Ana Claudia, me parece que vas a encontrar cruces muy interesantes. Yo te voy a pasar dos cosas de Ana Claudia, después que terminemos la charla, te voy a pasar su correo electrónico y su WhatsApp para que además le anticipes, y le digas, además te conoce....

AP: Pero sí, hace pocos años, va un par de años atrás nos encontramos acá en la UNL...yo la fui a ver en uno de los congresos de Filosofía, no me acuerdo...y ella vino

CG: Exacto.

CG: Que estuve con ella...En una reunión de AFRA...Asociación Filosófica....

AP: Sí, que también nos vimos con vos....

CG: Sí, en una reunión de AFRA ...

AP: Exacto, Así que estuvimos juntas...no, sí si por supuesto...no tengo sus datos, así que me va a venir muy bien que vos me los des...pero no va a haber problema en conectarla.

CG: Y además vas a encontrarte con alguien que tiene...que ha explorado la bibliografía que hay sobre este tipo de cuestiones...

AP: Sí, y además cercano a lo educativo que es lo que me interesa a mí, al tema la enseñanza, sin llegar.... a mí no me interesa la didáctica todavía, yo estoy como en un escalón previo...creo...Mi tesis después tiene que salir, como derivaciones, las configuraciones didácticas que esto tendría que tener...

Anexo

CG: Claro, claro

AP: Pero yo no lo voy a trabajar...lo que yo quiero más que nada ver cuáles son los pensamientos de los profesores que están a cargo de esta materia, qué buscan... y me he encontrado con cosas lindísimas, sorprendentes...

CG: No me digas

AP: Te cuento, primero que no todos son profesores de Filosofía, es decir, me encontré con un psicólogo ya, me encontré con un profesor de Biología que da clase de esto...me encontré con una persona de relaciones internacionales que da clase de esto, y así también me encuentro con...los profesores de filosofía que tienen una mirada bien crítica de la cuestión, desde eso, hasta cuestiones de arte, que hay gente que incluye cuestiones artísticas que no son los profes de filosofía, ¿no? y en el medio, la construcción de ciudadanía. Me estoy encontrando un poco con estas...por sistematizarlo de alguna manera, estas voces que me están llegando de distintos lados y lo estoy trabajando, digo bueno, tengo distintas maneras de abordaje de los componentes metateóricos en la formación docente. Y me encuentro con estas cuestiones, ¿no? Lo del ciudadano, me encuentro con las cuestiones de ciencia cercana al arte, la ciencia cercana a otras cuestiones y la mirada más crítica, más de deconstrucción que la tienen los profes de filosofía, eso por darte un adelanto de lo que estoy pensando, ¿no? De ahí a que lo escriba...

CG: Claro, Lo que ocurre que al ser disciplinas que en ocasiones serán optativas o no...que siempre los cursos de epistemología cuando son fuera de la carrera de filosofía, mi temor es...una...suerte de, no sé si “deformación” ... de no imponer algo que, desde la epistemología llevada delante en forma sistemática, creo que es un baluarte, desde el pensamiento crítico.

CG: Por cierto, yo no tengo la menor duda que hay una vinculación entre ciencia y arte, y de distintas maneras, etc.... pero ahí estás haciendo otro tipo de cosas.

AP: Sí, si...

CG: Y ocurre que para poder deconstruir o para poder desarmar una formación disciplinar tan rígida como la que vemos, hay que poner dosis masiva de pensamiento crítica.

AP: Y otra cosa que vos me señalaste...hay dos cosas más también que aparecen...una que me señalaste vos con fuerza, que es el hecho que cuando uno no conoce la disciplina ahí es más complicada, es estar pedaleando en el aire. Y otra cosa que para mí se cruza mucho con eso es la cuestión de que en la formación estos espacios son islas.

CG: Claro, claro...

AP: Son islas completamente desvinculadas, que no tienen un entramado... que vos poder batallar desde el aula, con las mejores intenciones, en un cuarto año de profesores de Biología con esta materia “Epistemología de las Ciencias Naturales” pero eso no se ha recogido, ni antes, ni durante ni después.

CG: Vos sabes que estás señalando una cosa muy interesante, que se remonta a las discusiones que mantuvimos antes de que se...finalmente se decidiera tener la “introducción al pensamiento científico” porque en la comisión, en la que participamos un montón, en esa comisión había dos posiciones. Una era la posición de Eduardo Flichman, que sostenía que esta materia había que darla a partir del tercer

año de la formación, para el biólogo, para el físico, para el químico, para el que fuera, había que dársela a partir de tercer año.

Y la nuestra, en la que estábamos Gladis, y otro un montón de gente... que sosteníamos que había que darla a la salida de la escuela secundaria, y nuestro argumento fuerte de por qué era: que todo lo que sabía de ciencia era suficiente para poder empezar a problematizar la disciplina en la que quería meterse. En su momento ganamos nosotros, habría que hacer hoy un juicio histórico para ver qué resto queda de todo eso, no me voy a meter, no es ese mi punto, pero el punto que nosotros argumentábamos es que era muy difícil con un alumno de tercer año, que había tenido que superar cursos y exámenes muy complicados y muy formateados, cómo le instalabas el pensamiento crítico.

AP: Claro.

CG: El caso es que eso lo habría podido hacer Eduardo Flichman, en tanto graduado en Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, pero era una cosa que surgía de sus propios intereses, ¿cómo instalas ese interés en tercer año? Además, no estás involucrado en la formación de la disciplina.

AP: Claro... Totalmente... Cristina vos me haces acordar de otra cosa que tal vez me puedas ayudar, una parte de mi tesis va a ser, justamente, rastrear desde la democracia hasta hoy, los desarrollos epistemológicos en la Argentina. Entonces yo... eso me lo pidió Agustín Adúriz Bravo... me dice: "Andrea vos tenés que incorporar en tu tesis, esta cuestión porque has estado presente tanto en el ciclo básico común como en pro-ciencia". Te acordás que yo forme parte de pro-ciencia, mientras duró... desde que empezó hasta que duró, por lo tanto, tengo todo el material, todo el camino recorrido... esa fue una idea de Agustín, que la parte que yo había puesto de configuraciones didácticas me dice: "dejalo, dejalo para otra tesis y metete más" ... y realmente logré encuadrarme mejor. Entonces estoy buscando, el otro día me pasaron de Canclini creo que es, toda la epistemología en la Argentina, que está buenísimo, ¿puede ser? Sí... pero él llega hasta ahí, justo llega hasta lo yo quisiera en la democracia en adelante, el hace la parte anterior, por ejemplo, la pelea Bunge-Klimovsky está historizado en este texto, muy bueno... bueno yo quiero un poquito más adelante. Por ejemplo, la historia de los CBC ayer encontré algunos textos expuestos en algunos congresos, pero no sé si manejas alguna bibliografía más potente al respecto, por ejemplo, estas discusiones que se deben haber llevado a cabo, la que me contás vos, las que me relatas, que deben haber estado todo el tiempo circulando, ¿alguien las escribió?

CG: Que yo sepa no...

AP: Ay que pena.

CG: Que yo sepa no están escritas, pero, de todas maneras, ¿vos tenés contacto con Tono Castorina? José Antonio Castorina, ¿no lo conocés?

AP: Lo conozco, pero no tengo ningún contacto.

CG: Bueno yo tengo contacto con él, o sea que te puedo mandar también la manera de comunicarte con Tono Castorina. Con Tono Castorina y con alguien que dirige a Tono Castorina que creo que la conoces... Alicia Zamudio

AP: Sí, Alicia sí. Alicia tengo re contacto.

CG: Bueno, Tono formó parte de esta comisión que yo te digo y Tono le dirige la Tesis doctoral a Alicia Samudio.

Anexo

AP: A la voy a contactar a Alicia a ver si tiene algún material o algo.

CG: Bueno, piensa que todos esos datos, a los que estamos haciendo referencia ahora, son anteriores a la computadora.

AP: Sí

CG: Por lo cual...

AP: Escuchame Cristina si yo hago la historia de mi profesión empieza con una invitación tuya

(risas)

AP: ...que yo era alumna, a formar parte de la cátedra donde estaba tu marido que era la de Gladis. Y yo un trabajo me llevó a otro trabajo, fue así, nunca empecé de cero, si no que siempre fue una cadena y hoy me encuentra acá. Entonces realmente para mí, y digo... todo esto.... De alguna manera.... me gustó la idea de Agustín cuando me la dijo, si me dijo si vos Andrea debes tener todo el material... pero a alguien se le debe haber ocurrido escribir sobre esto. Y tengo tipeado, y lo tengo acá al lado mío, tipeado, las cosas del ciclo básico común porque tipeabamos en máquina.

CG: Todo, todo.... Yo tengo todavía, que tendría que bajarlo, bueno vos debes tener la serie de los videos de IPC

AP: Sí, pero video... tengo la serie de los videos acá dando vueltas, las cajitas, ni siquiera el disco rígido, si no el video con cinta.

CG: Claro, el cassette...

(risas)

CG: Y tengo grabadas las audiciones de radio

AP: Yo iba... con Abrevaya ..yo iba a la radio.

CG: Bueno, vamos por partes, cuando yo me hago cargo del IPC que tuvo Gladis... Eso fue en el año....

AP: Yo ya no estaba en Buenos Aires...tiene que ser...

CG: En el 94 creo que fue... Me parece que fue en el 94

AP: Siii... yo estuve unos años con vos... yo en el 97 me fui,

CG: Bueno, en ese lapso, tengo las grabaciones de radio. Lo que hacíamos en la radio.

AP: Claro, me estás haciendo acordar Cristina, que yo iba al teatro general San Martín, que ahí estaba la radio...iba con Abrevaya y contestaba preguntas y charlábamos con Abrevaya media hora, a mí me encantaba.

CG: Bueno, eso es anterior, yo retomo eso, hicimos una reedición de los videos. Los videos que se habían hecho originalmente, son cinco, y además a la altura que yo me hago cargo teníamos solo radio

nacional, así que yo iba a la calle Maipú 555, con una colaboradora, no me puedo acordar cómo se llama, y teníamos el programa de radio semanal.

AP: Sí, sí...por eso te digo... Pensé que a alguien se le había ocurrido, y que yo todavía no lo logro... pero no, algo voy a encontrar y veré, un poco...tampoco es una parte fundamental ni fundante de esto, pero sí dar un poco cuenta de cómo la epistemología y estos componentes meta teóricos empiezan con mucha fuerza en la formación a partir del ciclo básico común de la Universidad de Buenos Aires.

CG: Por supuesto, por supuesto

AP: Sin duda, y cómo eso se extiende a todo el país, de una manera impresionante a través de prociencia y el trabajo de Guillermo, Eduardo Flichman, de Leonardo Varela. Entonces creo que esto no se puede soslayar de cómo esto llega a todo el país y como produce un movimiento. Ahora la provincia de Santa Fe en el plan que tenemos en el profesorado, en los terciarios, tiene para Biología en primer año "Historia de las Ciencias", y en cuarto año "Epistemología de las Ciencias Naturales". Lo que yo estoy viendo, más allá de la estructura de los profesorados, que a veces no colaboran, veo que a veces es mucho más ...si querés, más innovador que lo que tienen las universidades, Cristina.

CG: Es muy posible. Hay que tener también alguna prudencia en cierto tipo de cosas y es la siguiente, ¿vos lo conoces de nombre Leonardo Levinas?

AP: Sí, no solo de nombre, sino que trabajamos ...trabajé con él y todo.

CG: Bueno, Leonardo es el profesor, supongo que lo sigue siendo, el profesor de "Historia de la ciencia y la tecnología"

AP: Claro, está con Alberto...

CG: En segundo año de la carrera de historia.

AP: Claro, yo di clases ahí, "Historia social de la ciencia y de la técnica", ahí lo conozco a Guillermo.

CG: Bueno, yo te quiero hacer una pregunta, ¿cuántos graduados de historia siguen esa orientación?

AP: Ni idea, uno debe haber... (risas)

CG: Nadie, con lo cual, el tema de dictar "Historia de la ciencia" masivamente, la pregunta es ¿en manos de quién está?

AP: Claro...

CG: ¿Qué tipo de formación previa en tanto historiadores de la ciencia tienen? Porque era un poco lo que pasaba con el ingeniero, que te digo, compitió conmigo en Rosario, que por ahí enseñan casos, ¿entendés? no tienen visión de historiador, la cabeza de Guillermo Boido no se reprodujo a diestra y siniestra.

AP: No...no.

CG: Ojo, no estoy poniendo en tela de juicio el valor de todos los profesionales que estén en los profesorados de la provincia de Santa Fe en primer año dictando “Historia de la ciencia”, sólo me pregunto qué formación tienen como historiador.

AP: Bueno, yo ahí... cuando vi que aparecía, esto es, hará cuatro años que está este profesorado nuevo, junto a otros compañeros de Filosofía lo que presentamos a la junta, acá hay una junta del Ministerio de Educación, que es la que da la competencia de títulos, para que ese espacio estuviese dado para profesores de filosofía, el de “Historia de la Ciencia”, o historiadores orientados para ese fin y no profesores de Biología.

CG: Claro, claro... si no ¿qué van a enseñar?

AP: Si no lo saben Cristina... entonces nos hicieron caso, salió una resolución donde ese espacio, así como el de epistemología tenía que estar a cargo de profesores de filosofía, de ese espacio tenían que estar también profesores de filosofía o historiadores.

Ahora lo que vos dijiste hace un instante atrás, ese es el gran problema. Yo ahora estoy recorriendo y lo que me encuentro es que en definitiva ese espacio se da en los pueblos a quien se presenta... ¿entendés? Se termina haciendo eso... Recién en Reconquista me encontré con un profesor de filosofía... una maravilla, pero después pasé a otro pueblo en donde esos espacios están en un profesor de Biología que no me pudo dar cuenta y se notaba que no tenía... y ese es otro problema.

Puede ser que desde la norma está bien pensando, está tratando de generar condiciones para una formación docente más compleja, más intensa... pero después se da de patadas con quienes asumen esos espacios.

CG: Tal cual, tal cual

AP: Ahí hay una tensión que bueno... hay que sostener, no sé si algún día se podrá resolver, pero que de hecho existe, una tensión permanente ...pero bueno, todas estas cosas me resultan súper interesantes... Cristina vos me dijiste de 16 a 17, son las 17 no quiero jorobarte más... (risas)

CG: No, no te preocupes, te voy a mandar los datos, que estuve haciendo referencia, todos los datos que tengo de Ana Claudia y de Mariano, que es de Universidad de Rosario. Yo, digamos, con los que he tenido estrecho contacto en la Universidad de Rosario es con Silvana Carozzi y Beatriz Porcel, que están en la escuela de filosofía, pero ninguna de ellas se dedica a estos temas. Ahora bien, que por ahí puede tener para vos algún interés, el que está a cargo de “Epistemología de las Ciencias Formales y Naturales”, digo bien, en la escuela de Filosofía de Rosario se llama Javier Castro Albano y es un tipo muy bien, así que por ahí también puede ser útil.

AP: Ah, muy bien, bárbaro

CG: ¿Vos la conoces a Sandra Laser?

AP: Sí, hemos trabajado juntas...

CG: Bueno en la reunión que voy a tener en una hora es con Sandra, Sandra es la profesora de Lógica

AP: ¿De acá de Rosario? ¿Viaja?

CG: Sí, no en estas condiciones, pero viaja sistemáticamente, ella tiene contacto con Javier...tiene contactos...

AP: Bueno, cualquier cosa todos los contactos que puedas Cristina, me mandas los mails.

CG: Bueno, me gusta mucho que hayas reflatado tu proyecto Andrea, realmente me parece sumamente constructivo y se dio en esta circunstancia anómala, entonces más vale que la aproveches.

AP: Sí, eso es lo que pensé, estoy en este momento, en este lugar en estas circunstancias, me iba a volver loca...con mi hija allá, la otra acá, dije voy a poner la mirada en algo constructivo.

CG: En algo constructivo, que además te va a obligar a cierta reclusión, porque no te va a quedar otra. Es absolutamente inútil. Hay una cantidad de cosas que yo supongo que de la educación superior van a cambiar, que tengamos plataformas, foros, portales, eso es así.

AP: Sí, mucho de esto llegó para quedarse. Yo estoy muy contenta porque realmente en esta conjunción que hice de mi plan de tesis, es como que, mis dos amores puedo ponerlos en el mismo lugar. (risas)

CG: Además, es recuperar una experiencia, me parece correctísimo, me parece correctísimo

AP: Es por ese lado...

CG: Y además después de ejercer una importante influencia también en la propia formación de los profesores de Filosofía porque es un espacio de trabajo muy distinto, como de hecho Andrea, se ha planteado en los profesores de filosofía todo el espacio que se abrió a partir de la ética ambiental, y la ética práctica.

AP: Bueno, eso también lo estoy recogiendo, por eso te digo que hay unos cuantos profesores que van por este lado, cuestiones de ciudadanía, cuestiones éticas...no tan, no lo encaran tanto desde la lógica, lo encaran más para ese lado...hay unos cuantos profesores de biología que yo digo, le puede resultar hasta más amigable, poder enseñar estas cuestiones...

CG: A ver, hay una cosa...yo tengo una colega que aprecio especialmente que se llama María Teresa Lavalle, que se dedica a Ética ambiental, pero ...hay un material menos riguroso, qué quiero decir, el material que está vinculado a la ética ambiental es discursivamente más accesible.

AP: Sin ninguna duda Cristina...a ver, y no por eso uno está, digamos. Desvalorizándolo.,

CG: Yo no lo estoy desvalorizando, estoy señalando las diferencias.

AP: Exacto, yo también lo veo por ese lado Cristina, por eso usé la palabra "más amigable". Por eso veo que muchos profesores de biología que están en este espacio, están buceando por ese lado, más que por el lado de la lógica...de la epistemología más....

CG: Lo que ocurre que tiene un discurso mucho más vinculado a la propia historia de la filosofía del pasado remoto, cosa que no ocurre con la ética ambiental.

AP: Claro, claro....

CG: Ese es el tema, muchas más novedades, un discurso de otra naturaleza.

AP: Y ese discurso parece que interesa más a los estudiantes

Y bueno porque es amigable para los estudiantes leer ese discurso. Pero en qué medida ese discurso instala y deconstruye un pensamiento rígido para generar un pensamiento crítico, yo ahí tengo miedo.

AP: Si, yo también tengo mis dudas, por eso te digo que estoy distinguiendo estas tres grandes configuraciones que veo en el accionar de los docentes con los que estoy conversando.

CG: SI, tal cual, me lo imagino. Bueno si en algún momento te interesa algún contacto con temas de ética ambiental te pongo en contacto con María Teresa Lavalle que es un amor de persona.

AP: Bueno Cristina, cualquier cosa ya sé que cuento con vos, ha sido para mí, como cada vez que te encuentro, una alegría inmensa.

CG: Para mí también, porque ver proyectos constructivos, son los aspectos positivos de circunstancias hoy día hostiles

Bueno, ya sabes cómo ponerte en contacto conmigo. WhatsApp, Meet...todo, lo que venga...

AP: Si ya veo, estás a full

CG: Pero fijate que esto tiene continuidad con la enseñanza a distancia.

AP: Sí, seguro, por esto llegó para quedarse y que había cosas que teníamos en la mano y no la estábamos utilizando... qué vamos a hacer, algo bueno hay que sacar.

Bueno Cristina te vuelvo a abrazar, un beso enorme y gracias por tu generosidad.

CG: Todo lo que se me ocurra nos ponemos en contacto, un cariño muy grande Andrea...

## *Entrevista a P12*

Andrea Pacífico: AP

P12: SP

--

AP: Bueno Sandra te agradezco muchísimo tu tiempo.

SP: No, por favor, que estás haciendo vos...

AP: Eso, te cuento, yo llego a vos por Carina .... no cierto, con Carina fuimos compañeras del doctorado de educación de Ciencias experimentales que está en bioquímica en la Universidad Nacional del Litoral, yo vivo en Santa Fe.

SP: Ajá

AP: Mi tema, yo soy profesora de filosofía, soy master en didácticas también de la Universidad y mi tema es el entramado entre la formación docente y los componentes meta teóricos incorporados al curriculum de la formación docente. Es decir, son mis dos grandes amores, yo toda la vida trabajé en epistemología dentro de la carrera de Filosofía, tengo mis cátedras.

SP: Hay que lindo...

AP: Claro, tengo mis cátedras por ese lado, pero a su vez siempre trabajé en formación docente, trabajé en Institutos de profesorado, acá hay uno muy grande que es el 8, como el de ustedes el Olga Cossettini o alguno de esos, y dije, bueno esta es mi oportunidad de entamar dos cosas que a mí me apasionan. Que es por un lado la enseñanza de los componentes meta teóricos y por el otro lado la formación docente.

Es decir, aquellos estudiantes que, de alguna manera, en un futuro van a ejercer la docencia en distintos campos, cuál es el plus formativo que reciben al tener estos componentes meta teóricos en el curriculum. Esa es mi pregunta digamos, poder desentrañar eso en la provincia de Santa Fe, yo lo acoto desde el advenimiento de la democracia, los distintos programas, planes de estudio que forman docentes y que incorporan o no, los componentes meta teóricos.

SP: Qué interesante.

AP: Bueno, muchas gracias, lo que yo sé es que vos me decías que estás en licenciaturas.

SP: Claro, eso es lo que te decía yo doy epistemología, ahí en Bioquímica, la única carrera de formación docente es el profesorado en Química, , después todas las carreras de grado y los dos doctorados tienen como espacio curricular obligatorio tienen una epistemología, la única diferencia que hay es que en las licenciaturas que yo doy es una sola materia, está en la Licenciatura en Química y en la de Biotecnología es una materia cuatrimestral, de 30 horas cátedras y está en tercer año. En la licenciatura en alimentos, es la misma carga horaria, también cuatrimestral, pero está en cuarto. Bioquímica y Farmacia tiene dos epistemologías, I y II que son cuatrimestrales y también tienen 30 horas. Esa era la de Gabriel, y en

el profesorado por lo que me comentó Gabriel había dos epistemologías era el mismo formato que para Bioquímica y Farmacia, hicieron una modificación y dejaron una sola.

AP: Ah bien... y vos después me podrás contactar con Gabriel

SP: Sí, te puedo pasar la dirección de correo electrónico. Si querés yo le escribo a él como para que sepa, y yo tengo su dirección de correo electrónico.

AP: Perfecto, yo te voy a pedir eso y también te voy a pedir tus programas.

SP: Como no

AP: Porque yo sé que mucha de la gente que pasa por tus cátedras, después por más que sean licenciaturas después enseñan. La formación docente, sabemos que no está solamente acotada como otros campos, el que es médico, por ejemplo.

SP: Acá no pueden ellos enseñar Epistemología, o sea, donde yo doy en las tres licenciaturas podrán... haciendo obviamente la instancia de formación que tienen que hacer para ejercer la docencia en el nivel medio, dudo epistemología, sí lo que ha pasado, por lo menos desde que yo tomé esas tres cátedras, he tenido muchos estudiantes como ayudantes.

Aparecen como interesados, y ahora tengo una chica que estuvo cuatro años conmigo como auxiliar ad honorem, es biotecnóloga se recibió el año pasado, bueno y yo peleé mucho para que ella tuviera un cargo rentado de auxiliar, y ella... obviamente que ha hecho todos los seminarios conmigo, hace cursos y demás, así que... pero enseñar epistemología por lo menos las licenciatura, Bioquímica y Farmacia me parece que no.

AP: No, pero sí enseñan Ciencia en las escuelas secundarias

SP: Ahhh sí...

AP: Y ahí está mi tema. Vos Sandra ¿cuál es tu formación?

SP: Mirá yo hice el profesorado y la Licenciatura en ciencias de la Educación... en el siglo XX

(risas)

SP: Claro, tengo 53 años, en el '90 terminé el profesorado, en el '92 terminé la licenciatura, yo hice en simultáneo a Ciencias de la Educación, Ciencias Políticas, pero hasta cuarto año, después no la terminé... hice la maestría de FLACCSO en Ciencias Políticas y Sociología

AP: Qué lindo

SP: Hermoso sí... Y en Humanidades, discúlpame... a penas yo me recibí, te digo mi conexión con la epistemología, en el '90 concursé y trabajé hasta el '96 en el núcleo histórico epistemológico de la Educación con Carolina Kaufmann, no sé si la escuchaste alguna vez... Entonces digamos ahí viene, yo me formé con ella...

AP: Claro

SP: Y después en Bioquímica tomé muchos años después, ¿no? en el 2011

AP: Y decime Sandra, cuando vos transmitís estos saberes epistemológicos, ¿qué esperas? ¿qué herramientas esperas aportarles a los estudiantes?

SP: Mirá, yo aspiro a las características que tienen las carreras no solamente en el curriculum formal, digamos, en los planes de estudio, si no básicamente el curriculum oculto, que ellos tengan herramientas para pensar y pensarse en el campo científico, y correrlos porque así tengo yo armado la asignatura y desde ese lugar la doy, de esta idea que en la facultad circula mucho, la neutralidad, la objetividad, la neutralidad valorativa, lo que en epistemología es la neutralidad valorativa digamos. Hay mucho sesgo cientificista con todos los semblantes del cientificismo digamos. Entonces lo que yo aspiro es, a eso, que es lo que trabajo desde siempre, que ellos puedan problematizar y trabajamos el concepto de problematización, en el campo científico, pero que lo vayan pensando ya desde el momento en que se van formando.

AP: Perfecto, exacto, claro, y para lograr eso lo encarás desde problemas, desde autores.

SP: Mira, hay dos grandes cosas, y todos tenemos que armar el programa con los contenidos mínimos que están en el plan de estudio. Cuando yo ingreso esos contenidos ya estaban.

AP: Ajá, claro.

AP: Porque se los convocaba siempre a los docentes que daban epistemología que históricamente Gabriel empezó mucho antes que yo, había dos profesoras jubiladas ya...

Entonces con esa consulta se armaron los contenidos mínimos, para que vos te des una idea, dentro de esos contenidos mínimos que están en los planes, es corrientes epistemológicas anglosajonas. Es todo epistemología anglosajona, no con este nombre y apellido, pero a ver...el problema del método...ahora ni lo recuerdan.

Yo lo que hice fue usar los intersticios del plan y... me lo aprobaron, al principio tuve en los programas, según la carrera, en una de las carreras Biotecnología donde más inconveniente tuve. Yo tengo el programa en tres unidades. Una unidad es introductoria a la disciplina y yo ahí trabajo esta idea de problematización y me situó más en el campo de la epistemología como filosofía de la ciencia, ¿no? En la orientación de Klimovsky a eso me refiero.

AP: Sí, sí

SP: La segunda unidad, las corrientes epistemológicas anglosajonas las tengo que dar, porque están en el plan de estudios, no puedo no darlas. Pero lo que hice fue... las doy en una secuencia histórica y trabajo fundamentalmente de los autores, bueno Popper hay que trabajarlo, Kuhn y Feyerabend. Incluir Feyerabend y el anarquismo filosófico de Feyerabend fue todo un tema en esa facultad.

El plan de estudio dejaba... estaba muy enunciado por arriba, cuestiones o aspectos éticos de la ciencia y la tecnología.

Bueno, entonces yo... la tercera unidad grandes tópicos de ciencia y ética. La idea de problematización es en sentido foucaultiano...Yo no le doy Foucault, como autor, porque no puedo, de hecho, poner como contenido ningún autor dentro de lo que sería la epistemología francesa, Bachelard por ejemplo,

AP: Claro.

SP: Que es muy interesante para ellos, para analizar... pero son cosas que yo voy haciendo ... Y esa idea de problematizar es transversal a las tres unidades.

AP: Perfecto.

SP: De todas maneras, como para que vos tengas una idea, aunque no esté en el programa ni en el plan de estudio, acerco siempre, obviamente dentro de una propuesta y de una hilación, siempre traigo algo de Foucault y también otros autores que no son los anglosajones.

Porque la discusión del contexto anglosajón, digamos, sacando un poco a Kuhn y a Feyerabend, en realidad es más de lo mismo en función de lo que yo te dije al principio, de las carreras que están haciendo, y de la facultad en la que están...esta idea de ciencia...Y trabajo sobre todo desde la primera unidad, la conformación, todo lo que tiene que ver con el paradigma de la modernidad, de dónde nos viene la idea de ciencia y de conocimiento científico como aparece en los manuales, la idea de excelencia y demás a partir de la modernidad.

AP: La idea moderna de ciencia, si la pones en tensión.

SP: Exactamente, exactamente.

AP: Bien...bueno buenísimo . Y decime si tuvieras que unirme estos componentes, estos contenidos que vos le estás aportando en relación a la ciudadanía, a la formación ciudadana. ¿Cómo lo ves? ¿Qué puntos de encuentros ves ahí entre la formación ciudadana, la enseñanza y la apropiación de estos contenidos meta teóricos? Si es que le encontrás algún punto en común, no cierto.

SP: Bueno, depende lo que uno entienda por formación ciudadana o formación para la ciudadanía. Desde mi punto de vista, que es una temática que nosotros también la hemos trabajado y la trabajamos en el área que yo dirijo, porque la epistemología está dentro de un área, no sé si te habrá comentado Carina, un área académica que tiene una particularidad....si la formación para la ciudadanía está conectada con la formación en valores, bueno es claro que hay un punto de conexión entre lo que vos enseñás en epistemología pero sobre todo desde qué lugar lo enseñás, desde qué posicionamiento, que eso también lo trabajamos por más que esté en la Unidad 3, que son tópicos de ciencia y ética... Como para que vos te des una idea, desde dónde trabajo yo la noción de ética Hannah Arendt, y por ahí les traje algo de Carlos Cullen

AP: Claro

SP: ¿me entiendes? Entonces, desde luego que desde esa concepción de ética, poder tomar la palabra y argumentar sobre los valores que uno defiende digamos, o las convicciones desde... hacerse cargo de un posicionamiento. Entonces si la materia sirve para esto, a mí realmente no me preocupa tanto que recuerden Popper o cualquiera de los autores, sí que les queden herramientas para problematizar desde esta perspectiva, Y desde luego que sí, que tiene que ver, cómo no va a aportar para la formación para la ciudadanía.

AP: Seguro, y escuchame Sandra, y qué relación hay con todas estas problemáticas en relación a las otras materias que componen los ciclos formativos de tus estudiantes. ¿Le encontrás alguna relación, no se la ves, no hay vínculos? ¿Cómo lo ves, a ver?

SP: Por eso te decía hay un núcleo de formación que tiene que ver con espacios curriculares como: epistemología y los seminarios y talleres introductorios a la práctica profesional que están en todas las

carreras, sacando el profesorado, porque el profesorado se rige de otra manera, y todos estos espacios curriculares están en esta área que se llama: área de integración disciplinar y estudio de la problemática profesional. Y, hay dos ejes fundamentales sobre los cuales se vertebran los seminarios, los talleres y las epistemologías, aportan en esto. Que son la familiarización temprana con el campo profesional, inherente a la carrera, ese es un eje, y el otro eje es la formación, de lo que nosotros llamamos, un profesional social, tomando la idea de Royal Mint y Boaventura de Sousa.

AP: De Sousa, Sí, sí...

SP: Entonces allí, la formación para la ciudadanía y la formación en valores es troncal. Entonces esa es una realidad, allí hay un vínculo y nosotros lo trabajamos en términos con los docentes. Y después con el resto de las asignaturas, que están en otros ciclos, que son más específicas, inherentes a cada una de las carreras, no hay un trabajo con los otros docentes, a nivel de trabajar con las cátedras, articular, trabajar que puedan aportar. Si hay un trabajo mío, desde la asignatura y hay mucho trabajo porque los propios estudiantes lo traen, hecho por ellos.

Ahora, ¿por qué no se puede trabajar con el resto de las cátedras? Mira, si bien en los últimos años ha habido cambios, sigue estando esta idea de que asignaturas como ésta: epistemología o los seminarios y los talleres, que están dentro del campo de la formación en Ciencias Sociales, para redondearlo, quitan tiempo, espacio, horas....

(risas)

SP: Claro, a las otras asignaturas...le quita el tiempo a, te digo cualquiera, a Química, Biología, Física... las específicas

AP: Sí, a esos saberes disciplinares objetivables...Es decir entonces que siempre ahí hay una tensión en el currículum respecto a estos campos, digamos.

SP: Sí, más que en el currículum, en todo caso en el currículum real.

AP: En el real, sí, sí, en las prácticas,

SP: En las prácticas... bueno, ha cambiado bastante desde el 2008 a esta parte, te digo que ha cambiado bastante, pero todavía hay esta concepción que a veces te digo, no es tan clara y evidente, está solapada, pero esta idea de que “resta tiempo para la formación”, sigue estando.

AP: Sí, y cuando se dice “resta tiempo” se está diciendo también, para lo importante. ¿No? Porque hay un discurso del orden que hay algunas cosas más importantes que otras, y esto vendría ser como colateral, como complementario, se visualiza de esta manera.

SP: Exactamente... Además si ves el plan de estudio, y ves la carga horaria de las asignaturas, ahí en ese mapa curricular vos te das cuenta qué es lo que tiene peso, en el profesorado se sacó una epistemología.

AP: Si, que me acabas de contar.

SP: Pero además es una carrera de formación docente. Yo dí, al principio, en el 2012 creo que di uno o dos años, y después cuando tomé epistemología de la Licenciatura en Alimentos, dos años di en el profesorado, le pedí a Gabriel que tomara la del profesorado era imposible para mí, porque con la

coordinación académica del área, el resto de las carreras. Pero bueno, esa es una carrera de formación docente.

AP: Si, sí, ahí podríamos decir que la importancia es más clara.

SP: Si hay algo...o sea, que lo que pasa, mira que yo te digo las razones, más allá de que tomé epistemología de Alimentos, alimentos es una carrera nueva, se creó en el año 2013, es la última de la de grado. Ahí tenías epistemología I y II, la carrera se llama en todas las carreras Epistemología y metodología de la investigación. No es epistemología sola.

AP: Epistemología A Secas..

SP: A secas, tal cual. Bueno, entonces mi propuesta fue, que la venía dando una profesora que se jubiló, pero ya te digo dentro lo más duro de lo que doy de epistemología anglosajona y de ahí no se salía. Entonces mi propuesta fue que en la epistemología I sea más introductoria y que epistemología II sea epistemología de la práctica docente, para resumirlo, porque si había un lugar para poner eso ... .bueno, nunca pudo ser eso. Porque eso implicaba cambiar el plan de estudios, toda una serie de cosas...y nunca pudo ser. Yo te digo, el año pasado me dijo Gabriel que aún dentro de la carrera del profesorado y desde la dirección del Profesorado se decía que era mucho. Mucha epistemología, 60 horas, todo el plan de estudio imagínate.

AP: y de Química.

SP: Y de Química, así que bueno....

AP: Sí, es una lucha permanente que un poco refleja la lucha de las Humanidades.

SP: Sí, pero también, a mí me parece que tiene que ver con el posicionamiento de cada uno que enseña epistemología o la asignatura que enseñe en una carrera de formación docente. Porque lo llamativo aquí la dirección del Profesorado, la persona tiene una doble...sacando lo personal, no tiene nada que ver, voy a las marcas de formación, tiene una carrera de base que es Biología y después hizo un doctorado en Educación, entonces vos decís...bueno, un doctorado en Educación en la Facultad de Humanidades, alguna apertura...

AP: Sí, se espera...

SP: Sin embargo, todo lo que tenga que ver con la práctica, porque lo he hablado con esta persona, lo he hablado con Gabriel, cuando te comentaba, todo lo que tiene que ver con la práctica profesional docente vinculado a la didáctica de la disciplina de la Química, pasa por el experimento, y cómo hacer experimentos en el aula.

SP: Entonces, vos ahí tenés alguien que tiene una formación de doctorado y cómo es posible que no se pueda visualizar la importancia de ver los fundamentos de distintas concepciones, los fundamentos epistemológicos en los cuales se sostiene la práctica docente.

AP: Exactamente... Sí, sí, por ese lado va mi pregunta, por ese lado va mi rastreo, por donde estás yendo vos ahora en este momento. Pero bueno..Perfecto Sandra, muchísimas gracias por tu tiempo, por tu gran generosidad.

SP: No, por favor.

AP: Lo único que te voy a pedir, como último, es que me mandes tus programas

SP: Dale

AP: Y que me conectes con Gabriel Pellegrini, ya con eso terminaría, porque era lo último que me faltaba, era la Universidad Nacional de Rosario yo estaba convencida que ustedes tenían Biología, pero no tienen profesorado en Biología, el único profesorado en Ciencias Naturales que tiene Rosario es el de Química.

SP: Si en la Universidad, Universitario es el profesorado en Química, después tenés en los Institutos en el Instituto 16,

AP: Si, obviamente

SP: El Olga....

AP: Si, que el Olga no tiene Biología...

SP: Ah, ¿no tiene?

AP: Claro, no tiene biología, pero sí ahí ya tengo contactos, ya además he hecho entrevistas a varias docentes que están a cargo en esos espacios...la provincia en los profesados ya me la había recorrido toda, y en la UNL, obviamente como yo soy de acá me resultaba sencillo, pero no llegaba a ustedes, pero porque yo buscaba un profesorado en Biología...quién me dijo que tenían Biología yo no sé...es una información que yo traía equivocada, y me hizo perder un montón de tiempo. Hasta que, engancho con Carina, porque ya no sabía por dónde buscar, y ahí se me hace la luz, y llego a vos...y te agradezco muchísimo, que por ahí esto lleva muchísimo tiempo.

SP: No, no, es muy poco...es una lástima, porque yo ya en este momento no doy en el profesorado.

AP: No, pero igual, porque además muchos de los licenciados que pasan por tu cátedra, estoy segura que después son profesores de secundaria o de terciaria.

SP: Claro

AP: Entonces, ahí su componente epistemológico, su trayecto epistemológico, su formación en epistemología...eso es lo que yo busco ver, qué sentido tuvo, por lo menos en sus inicios. Porque mi hipótesis es que el posicionamiento que el docente en Ciencias ...yo estoy en Cs. Naturales, pero pienso que es para cualquiera, pero el posicionamiento que el docente tiene respecto a la naturaleza de la ciencia, es decir, la imagen que fue construyendo a lo largo de su escolaridad y de su formación, tiene efectos visibles en las clases.

SP: Obviamente

AP: Entonces por ese lado voy, tratando de desentrañar, desde sus orígenes, cómo se piensa en el plan de estudio, qué pasa después en las materias que tienen específicamente tienen estos componentes metateóricos, y qué pasa en el resto de las materias, porque esto también me parece que es una pregunta que hay que hacerse porque no tiene que ser esto una isla, un islote, que en este lugar hablo de esto, me pregunto, me interrogo, debato, pero después cuando voy a la clase de física, química,

biología, la forma que aprendo es esto es así, y no hay otra manera, el método es este y no hay otra manera de construirlo

SP: Muy breve, y es anecdótico, antes de esta situación, de la pandemia y demás, tuvimos una reunión con el equipo de gestión, porque vino el equipo que está a cargo de género y sexualidades de la UNR, bueno entonces dieron una charla, explicaron el fundamento y en un momento, una de estas personas de la secretaría de la UNR empezó con toda la crítica a la concepción moderna y la objetividad científica, mira, se produjo una discusión pero de tono...

AP: Elevado (risas)

SP: Elevado a tal punto que una de las profesoras, las dos de biología, que estaban en la reunión le dijo a la persona que estaba hablando: "No te voy a pedir", y lo que no le permitía era que pusiera en tela de juicio la objetividad científica dada por las evidencias.

Por eso, y como uno las conoce, esta colega de biología que tuvo esa reacción, en términos de propuesta didáctica o de la enseñanza de la Biología, comentas experiencias y realmente son interesantes, sin embargo, en el sustrato, en lo más profundo, esa es su concepción de ciencia.

AP: Sí, y eso está latente, goza de buena salud, y se va transmitiendo y a veces se hace de una manera inconsciente. Por eso una parte que vos me dijiste de traer a la conciencia, con los propios alumnos cosa que ellos después tengan esa vigilancia interna. Creo que la cosa pasa por ahí....

Bueno Sandra, muchísimas gracias nuevamente por tu tiempo.

SP: Muchísima suerte, y cualquier cosa que precises, u otra cosa, me mandas un mensaje, y yo ahora le escribo, en todo caso a Gabriel, con copia a vos y le pongo el tema.

AP: Y acordate los programas tuyos

SP: Ah, y los programas.

AP: Bueno, Un cariño y espero que alguna vez nos conozcamos personalmente.

SP: Sí, yo creo que sí, muchísima suerte.

AP: Gracias por tu generosidad.

SP: No, por favor.

AP: Chau, chau.

## *Entrevista a P13*

Andrea Pacífico: AP

P13: DB

--

AP: Escuchame Daniel, ¿vos querés así, querés que hagamos una videollamada? o no te molesta así por teléfono...

DB: Así, por mí, está bien.

AP: Perfecto. Bueno, ya para conocernos, pero en algún momento ya nos vamos a cruzar y este vamos, a poder conocernos mejor. (Risas)

Bueno, mirá Daniel te cuento un poco por qué te molesto...mira en la pandemia yo tomé algo para hacer, que me saque de esta situación, y tome que tenía colgado mi doctorado. Yo ya tenía aprobado el plan de Tesis desde hace unos cuántos años, y bueno acá estoy. Te cuento un poco, el doctorado es, el doctorado en Educación de Ciencias Experimentales de la Facultad de Bioquímica, nuestra, de la UNL. Y mi tema de tesis son dos de mis trayectos, pude unir las cosas que más me han interesado, donde más he tenido incidencia, durante toda mi carrera profesional, y es la formación docente, por un lado, y el tema de los componentes meta teóricos en la formación docente. Es decir, los desarrollos epistemológicos llevados a cabo en la Argentina, que yo fui protagonista como alumna...comienzo a trabajar en el Ciclo Básico Común, como ayudante alumna, cuando recién comienza el pensamiento científico, y también trabajo muchísimos años hasta el 2000 en pro-ciencia con Guillermo Boido, con Flichman, con Klimovsky que nos asesoraba y demás. Bien, así que una manera que encontré de unir, de entramar estas dos cuestiones, que siempre me interesaron y bueno en formación docente trabajo en el Brown desde que me vine a vivir acá a Santa Fe, conseguí unas horas allí y nunca las abandoné, solamente las tengo porque me gusta el tema de la formación docente, y además trabajé durante 7 años, en el Instituto "Nacional de Formación Docente" en Buenos Aires, viajaba semanalmente para allá durante siete años.

DB: Ahí en el Brown ¿estás en la carrera de Biología?

AP: Exactamente, en Brown estoy en la carrera de Biología, ¿por qué preguntas Daniel? ¿Conoces a alguien?

DB: No, no, no conozco a nadie, pero sé que ahí había una materia de epistemología para la carrera del profesorado de Biología.

AP: Y esa la doy yo.

DB: Ah, ok ok

AP: Es Epistemología de las Ciencias Naturales, el año pasado concursamos...y bueno allí estoy yo, pero desde hace años que estoy dando epistemología allí.

Y bueno, un poco la tesis mía ronda en eso, en poder reconstruir los pasos que desde la democracia hasta...la apertura de la democracia hasta hoy, se fueron dando en la formación docente: los distintos planes de estudio, las distintas normativas dadas por el Concejo Federal, las dos grandes leyes: la Federal y la Nacional, que dieron cambios a la formación docente en todo el país, y verlo solo en el territorio santafesino, es decir, mi recorte de tesis es ver qué ocurre hoy con la incorporación de estos componentes meta teóricos en la formación docente en el territorio de Santa Fe. Sos la última persona que entrevisto, porque ya llegué a la Universidad Nacional de Rosario que no tiene Biología, pero tiene Química, así que lo voy a englobar en la formación docente en Ciencias Naturales y...ya fui por todos los profesorados de la provincia, ya tuve entrevistas en Rosario, en el norte, en Venado Tuerto, en Reconquista...Eso es un poco... entonces preguntar cuál es el sentido que hoy, yo sé que vos estás a cargo, sos titular de la cátedra de Epistemología... o algo por el estilo, no?

DB: No, yo estoy como adjunto, entré como adjunto... no hubo ofrecimiento para la titularidad.

AP: ¿La titularidad la sigue teniendo Adriana Gonzalo?

DB: mmm... No, sé... me parece que no, ella está totalmente desvinculada, porque ella renunció a la parte de Biología, al menos.

AP: Ah, más entonces... pero quién está un poco a cargo de esa cátedra sos vos.

DB: Claro, yo quedé a cargo y se necesita que al menos esté adjunto para poder estar a cargo, entonces hicieron lo mínimo... y ahí fue donde quedó.

AP: Claro, claro...aparte quiero contarte...al final te voy a contar una anécdota, pero al final.

DB: Ok, ok (risas).

AP: Bueno la idea es entonces, si yo te pregunto a vos, cuál es el sentido que vos le das a los saberes que desde la filosofía de la Ciencia aportas en tu cátedra, el recorte de contenidos, el modo de darlos para estos futuros profesores de Ciencias Naturales... ¿Cuál es el sentido, los significados que vos le otorgas a esta incorporación?

DB: Mira, yo te diría una respuesta en dos partes digamos. La Primera es que el estudiante tenga una formación meta teórica, con independencia de que le sea útil en su práctica científica posterior, al menos, aunque no lo vea, y eso como una parte de su formación general, ¿no? Como profesional. Eso, por un lado, y por el otro, me parece necesario que tenga ese tipo reflexión sobre la ciencia, aunque no vea, digamos, aunque en su práctica científica lo pueda aplicar. Y lo segundo, uno se esfuerza en el programa que los estudios de casos sí sean, discusiones que se dan... bueno en este caso estamos hablando de la Biología en el ámbito de la biología. Bueno, eso.... Otra cosa también es que por ahí hay muchas aserciones que hacen los científicos, y que se hacen también en los libros de textos, que no son aserciones del ámbito de la Biología, sino que son de Filosofía de la Ciencia, y bueno un poco transparentar eso, mira esto no es Biología. Cuando un científico dice esto, no está haciendo biología, está tomando una posición filosófica respecto del conocimiento de la Biología.

AP: Genial, interesantísimo, y decime, cuando vos recién hablabas de “estudios de casos” te referís a la reconstrucción racional de, por ejemplo, el paso entre...hacia el evolucionismo dejando el fijismo de las especies, ¿o hacia dónde vas, cuando me decís eso?

DB: Bueno, ahí hay una pluralidad de temas, digamos, pero un ejemplo de un estudio de casos, es, por ejemplo, en el ámbito de la discusión de explicación científica, que otra vez, es una discusión meta teórica que no se dé la circularidad, por ejemplo, es la exigencia que la determinación de lo que hay que explicar se haga con independencia de la teoría que lo explica. Hay un estudio de que eso es genérico el problema, ¿no? La discusión meta teórica.

Y un estudio de casos, que es actual, que se viene dando desde los años 80, pero que siguen publicándose cosas hasta hoy en día, mientras hablamos, es que si el Cladismo no incurre en ese tipo de circularidad explicativa. Y esa es una discusión que involucra a los practicantes del Cladismo, que son biólogos, pero es una discusión filosófica. Es un ejemplo, de un estudio de casos de un problema meta teórico con pertinencia, en la discusión de la biología, digamos, actual. Ese es un ejemplo de estudio de casos que hacemos, que tratamos de hacer, lo que nos da el tiempo en el recorrido de la materia.

AP: Bien, Perfecto, y los aportes desde la historia de la Ciencia Natural, ¿podes tomar algo? ¿lo tomas, lo dejas de lado, solamente recortas filosofía de la Ciencia y no Historia de la ciencia??

DB: No, siempre desde el principio, viste, hablamos de la vinculación, por ejemplo este caso, el caso genérico, digamos, de no incurrir en la circularidad en explicación, se puede resolver o puede tener auxilio la filosofía de la ciencia para resolverlo de la historia de la ciencia, porque basta mostrar que una teoría previa a la explicativa, me permite determinar aquello de lo cual la explicativa quiere dar cuenta, para evidenciar que uno no necesita de esa teoría explicativa para determinar lo que ella quiere explicar. Y eso te ayuda a la Historia de la Ciencia, no es condición necesaria ni suficiente, viste, porque eso se puede hacer sistemáticamente, pero, por ejemplo, si yo puedo mostrar...ponele el caso de la biología, el caso que te decía recién, si yo puedo probar que en la Historia de la Ciencia hay una teoría previa al origen en común y a la cladística por supuesto, que me ayuda a determinar homologías... entonces yo evidencio que yo no necesito ni de la cladística ni de la teoría evolutiva para eso, para la determinación de homologías y ese es un auxilio para resolver un problema filosófico que es el problema de la circularidad que viene de la Historia de la Ciencia.

AP: Perfecto, ¿y esto también lo podés trabajar en clase, con los futuros docentes?

DB: Sí, porque... a ver... hay un problema acá cuando se tratan discusiones meta teóricas, que también es otra discusión que vos lo habrás visto también, Bueno está bien, vamos a dar epistemología, pero la ponemos en primer año, en cuarto o en quinto. Al principio esa es otra gran discusión, y hay buenas razones para defender las dos cosas. Y una razón para defender que esta materia no se de al comienzo, es esta que te voy a comentar ahora, que viene expuesto a lo que vos me preguntás.

Y es que... vos muchas veces tenés que explicarles las teorías a los estudiantes y después hacer la reflexión sobre ella, cosa que, en los años terminales, no estás tan apegado a eso. Por ahí un chico de primero año, si yo daría mi materia en primer año, en el primer cuatrimestre, le tengo que explicar la Cladística porque...

AP: Porque todavía no la vio...

DB: Es contado los casos que habrán leído siquiera algo, una línea al respecto, y después de la discusión y ese camino ya lo tengo allanado con un chico que dio Evolución, Anatomía comparada, entonces podés trabajar sobre cosas que ya están dadas.

Lo cual esto es una razón para defender que la materia se de al final del recorrido, pero también hay otras razones para defender que la materia se de al comienzo...pero no importa, eso que vos decís es para defender lo primero.

AP: Sí, esta polémica comienza ya en el Ciclo Básico, te cuento, en los años 84, 83, cuando se comenzaba a organizar. En el 85 esta discusión estuvo presente con Flichman, con... Klimovsky...unos tiraban más para más adelante y otros decían, no, es una herramienta que el alumno tendría que tener a lo largo de su formación.

AP: Bien, y decime, si vos tuvieras que unir, el tema de esta enseñanza de tus componentes meta-teóricos con la formación ciudadana ¿le ves algún punto en común, Daniel?

DB: Y a ver, hay un punto en común. No sé si en común, pero un punto de interés a la hora de hacer divulgación de la ciencia, hacerlo meta teóricamente informado siempre es saludable...a ver cuando uno hace una presentación, obviamente uno hace la presentación de acuerdo al público que va a tener... Y ahí hay un juego, cuando uno lo va a hacer para un público general tiene que negociar a veces la precisión en beneficio de la simplicidad. Aún, cuando sea de un modo o de otro, porque no siempre es fácil esa negociación que sea epistémicamente informada.

Pero otra vez, porque no es solamente divulgación de la filosofía de la ciencia, o de la historia de la ciencia, u otras discusiones meta teóricas, sino que esto te sirve a ser un mejor biólogo, yo creo que al tener una buena epistemología te ayuda a ser mejor Biología. Me parece a mí, en mi opinión, puedo estar equivocado, que una buena formación en eso te hace ser un mejor divulgador de la ciencia o mejor transmisor de la ciencia, que si no la tuvieras.

AP: Si, claro, además, porque cuando me decís, “soy un mejor transmisor de la ciencia habiendo recibido estos componentes, este tipo de formación”, me estás diciendo también, estos estudiantes pueden llegar a tener una imagen de la ciencia más acorde con la actividad real del científico que aquel que no haya puesto en reflexión las cuestiones que en estos marcos formativos se ponen a jugar, digamos... ¿vas por ese lado?

Sí, es así, y además en el discurso, y otra vez, en los libros de textos, o cuando uno escucha a un biólogo hablando supuestamente, en tanto que es biólogo, está permeado el discurso de filosofía de la ciencia. Entonces, primero, ser conscientes que hay cosas que uno está diciendo, que no pertenecen a la biología, aunque el título de la ponencia sea Biología y demás... No siempre, pasa, pero en muchísimos casos pasa, ¿no? primero eso...y.... segundo si está bien lo que estás diciendo, si tiene cierta justificación lo que estás diciendo. No sé, hablar de las relaciones de la teoría con la verdad, por ejemplo, que es algo que los científicos todo el tiempo lo dicen y eso no es una teoría de la física o la genética, sino que es....la decisión de cuál es la relación entre la teoría y la verdad se decide en la arena de la Filosofía, no de la Ecología o la Cladística, y como que los científicos en general son propensos a hablar livianamente en esos términos, del valor del conocimiento científico y de un montón de otras cosas que, en realidad no son valoraciones...eh

AP: Biológicas.

DB: Claro, exacto, son afirmaciones acerca de teorías, y otra vez, sigue siendo una reflexión acerca de teorías...estás en el ámbito meta teórico.

AP: Entonces, para vos una de las cosas fundamentales es que puedan comprender esta diferenciación entre saber de primer orden y saber de segundo orden.

DB: Ni hablar, eso el primer día...y mostrarles, eso es parte de la primera charla que yo tengo con ellos, eso que acabas de decir, y mostrarles que muchas de las cosas que uno quiere hacer pasar como que es de primer orden, en realidad es de segundo.

AP: Exactamente, y ser consciente, me gustó mucho eso la palabra...

DB: Desenmascarar eso...ojo ese es el objetivo que uno tiene. (risas) Después si no lo logra o no...

AP: Esa es la hipótesis

DB: Uno trata lo mejor que puede hacerlo...

AP: Yo digo, es la hipótesis de confianza que uno le pone a sus clases, después que se yo qué va a ocurrir con eso. Y decime Daniel, en términos de relación con otras materias, fundamentalmente pensando en el futuro profesor, si yo te sitúo, Vos tenés chicos que van a seguir la carrera de profesor, también.

DB: Y de Licenciatura, y ahora entiendo que, para el nuevo programa, se sacó para el profesorado y quedó la licenciatura, ahora me perdí. Si no es al revés, pero hoy se está dando para la carrera de Profesorado Biología del 2008 y para el plan de 2013 de la Licenciatura.

Ahora no tengo presente... Te cuento, yo estoy dando en cuatro facultades distintas y no tengo todos los detalles de cada una de las facultades que doy, porque no me da mi capacidad...pero hoy se está dando así., para el plan 2008 de profesorado y para el plan de 2013 de la Licenciatura.

Yo creo que es tan importante para un profesor, porque tiene que ver como decíamos hoy con la transmisión de la ciencia, no solamente para el público en general, sino para los futuros profesionales, lo que vaya a ser y obviamente para el que hace biología como investigador.

AP: Claro, sí, sí

DB: Por ejemplo, vos habrás visto, justamente tu tema es ver la inclusión o exclusión de la materia a lo largo del tiempo, por ejemplo, en la provincia, y siempre obviamente voy a abogar no soy objetivo, tengo la camiseta puesta, siempre voy a abogar a que se dé más en las universidades y no menos, viste.

AP: Claro, por supuesto y decime una cosa, en relación a la maya formativa, si podés decirme algo Daniel, por lo que ya me dijiste ahora que tenés como un mix de estudiantes, por ahí tenés alguna idea... qué pasa con el resto de las materias que los estudiantes reciben en su formación y los componentes meta teóricos

Ahí ya no te sé responder, habría que ver cada una, para poder responderte con seriedad, sí te puedo decir que, claramente, esta materia cruza a la metodología de la ciencia, que es también una materia obligatoria, y a todas las materias en las cuales utilizamos estudios de casos.

AP: ¿Por ejemplo?

DB: Bueno, por ejemplo, si hablamos de Cladismo, depende al plan de estudio, si es evolución, anatomía comparada, que se yo, nosotros la dábamos en zoología de vertebrados, era así la materia y es evolución...déjame pensar...

AP: Claro, vos estás pensando en espacios concretos, ahora si uno lo pensara idealmente, el hecho de que estos chicos reciban este tipo de reflexión en tu materia, ¿qué pasa con el resto de las materias en dónde ellos están realmente estudiando la teoría Biológica? ¿Vuelve a retomarse estos temas, o se pierden y esto es solamente en un lugar y con vos, y con tu materia, estas reflexiones? No sé si me entendés...

DB: No te puedo responder esa pregunta, porque no la sé.

AP: No la sabes.

DB: Tiene que ver un poco con el cómo que te acabo de decir, si yo estuviera trabajando solo en esto, tuviera mucho más tiempo físico para tener un diálogo más cruzado y demás, que en general no tengo, pero porque no me dan las horas del día, digamos...

AP: ¿Vos sos egresado nuestro Daniel?

DB: Sí, si... De la Universidad de acá de Humanidades.

AP: Y decime, si yo te pregunto por tu formación, vos estas reflexiones las viste solamente en su momento sólo con Adriana Gonzalo, no sé si estaba a cargo ella, o quien estuviese.

DB: Si, ella fue mi profesora, y yo te diría que fue.... prácticamente una isla.

AP: Esa es la palabra que yo uso, tal cual

DB: Sí, pero no sé si estoy siendo justo, porque, por ejemplo, cuando di metodología algunas cosas se cruzaban con esto, y después cuando estuvimos con evolución veíamos autores que decían que eran pertinentes para las dos discusiones, aunque eso estaba como implícito, o sea, mi profesora de evolución estoy convencido y puedo estar equivocado, de que no tenía ni idea en qué consistía lo que se estaba dando en ese momento en Epistemología, en la carrera que yo hacía.... entonces aún si querer, estaba conectado, pero me cuesta pensar en otro vínculo ahora..

AP: Porque en realidad, te cuesta penarlo, mi interpretación es que no es un vínculo tan fortalecido por eso te cuesta pensarlo, no cierto...De pronto....

DB: Sí, por ahí tiene que ver...viste... quiénes son los profesores de la materia, hasta donde ellos son conscientes de todo esto...Por ahí hasta los mismos estudiantes fueron más conscientes, ¿me entendés? Porque ellos sí hicieron epistemología. Ahí hay como una multiplicidad de factores que por ahí se podría solucionar haciendo un seminario para todos los profesores de epistemología, que se yo...

AP: Claro

DB: Una cosa así.... Me entendés, y ahí puede ser que se despierte algo, no sé a qué atribuírselo.

Pero lo que yo te puedo decir... hoy te digo no sé.... Yo trato en realidad de hacer yo el vínculo con evolución, con física ...

AP: Pero no sabes si a la inversa, pensás que no, porque en realidad los docentes que están a cargo de física, o de evolución no manejan tampoco, porque su formación no la tuvieron, componentes meta teóricos.

DB: Yo no diría algo tan fuerte. Te digo no sé... no descarto eso que acabas de decir, pero te diría no sé. El profesor de física tiene un montón de conocimientos y de intereses en la Historia de la Ciencia y en la Epistemología, de hecho, lo sé, digamos... me consta.

DB: Una cosa, como yo lo vi cómo estudiante, yo no lo veía... salvo estas dos excepciones, estas dos materias... Yo lo trato de hacer desde mi materia hacia las demás... otra vez.

AP: No sabés qué pasa...

DB: Pero si los demás tienden hilos a lo que doy yo, y por qué razón pasa eso, la verdad no sé. Te estaría hablando... mi respuesta es no sé.

AP: No, no, no... esto es algo que justamente hay que investigar en el marco de estos procesos, por ejemplo, desde mi tesis, a ver.... qué pasa allí, qué pasa en esa sensación de islas que a veces quedan curricularmente algunos componentes formativos.

DB: A ver, hay cosas que no es un defecto que sean así, porque efectivamente está compartimentando el conocimiento científico... que se yo... si yo quiero hacer... no sé... una fórmula floral en Botánica, difícilmente eso puede tener un vínculo... aunque bueno, después, donde meto esa planta con esa fórmula floral en un, digamos en un árbol evolutivo, ahí ya tenés carga teórica distinta que se cruza con la botánica. Hay cosas que por ahí, en la misma compartimentación de la ciencia hace más difícil ver las conexiones, pero otras, que por ahí son más simples, no sé si se están haciendo... y si mi respuesta ahí es ...no sé...

AP: Perfecto, perfecto

AP: Bueno ...Daniel, no sé si querés agregarme algo más, no sé... si te suena algo que no te pregunté entre la formación docente de tus estudiantes que están siguiendo el profesorado de Biología y esta formación que desde la Historia de la Ciencia y la Epistemología le aportamos en nuestras clases... si hay algo que te haya quedado... que se yo...

DB: Noo.... me parece que está re bueno lo que estás haciendo, después cuando termines mostrámelo, contámelo.

AP: Vamos a ver si lo termino, capaz necesito otra pandemia...

(RISAS)

DB: No, entonces trata de terminalo con ésta.

AP: Sí, por favor... (risas)

No que se yo... yo veo con buenos ojos. También cuando uno ve, digamos, la moda esta de incorporar epistemología, digamos, que yo creo que es bienvenida, por supuesto, como te digo, a las cátedras... que vos lo habrás visto esas modificaciones a lo largo del tiempo en lo que estuviste trabajando, también es una copia, digamos 20, 25 años atrás, también es una copia de lo que hacía por ejemplo en Estados Unidos, este tipo de materias en la gente que estaba formándose, la tenían desde hace tiempo. Pero también, si uno por ejemplo en la FIQ, cuando se dan los primeros egresados de la Facultad de Ingeniería Química, tenían una materia que se llamaba "Historia de la Ciencia" ....

Anexo

AP: No lo sabía...

La sacaron, de entrada... que la daban varios, bueno en conjunto Mieli, de hecho Mieli fundó el Instituto de Historia y Filosofía de la ciencia que funcionó en la FIQ, durante unos 4 años y todo eso se diluyó en el tiempo, como que al principio hubo, digamos, acá una impronta, que también venía con la moda de los positivistas lógicos, viste de incorporar la disciplina de manera, como es que se dice, independiente...independizada y profesionalizada, y se empezó a seguir con esta gente que la mayoría vino de Europa como Mieli, por ejemplo...

AP: Sí, sí...

Prendió acá, prendió...porque en ese tiempo la FIQ trajo un montón de profesores de Europa...

AP: Sí, sí

Eso estaba en la formación, y de hecho hoy se sigue dando, pero se da solamente "Historia de la Ciencia" ...y antes...

AP: ¿En la FIQ se sigue dando?

Si, la doy yo de hecho

AP: ¿Y en qué carrera? ¿o es electiva, optativa?

Se da como obligatoria para el profesorado en Química.

AP: Bien, y tus respuestas a esto sería lo mismo, digamos...tu idea de dar Historia de la Ciencia para el profesorado de Química.... es...

Ahí es Historia de la Ciencia, no es historia de la Química, quizás hubiera sido mejor, como focalizarlo más en la química, bueno eso no depende obviamente de mí...pero además se da como electiva y optativa para un montón de materias, yo he tenido estudiantes de abogacía que vienen a hacer mi materia...

AP: Claro, esas son las electivas que se cruzan...sí, sí...

Claro, exacto y como optativas para la misma facultad.

AP: Y obligatoria para el profesorado de Química

Para el profesorado de Química y como te digo es una materia que tiene una tradición enorme, porque se daba... por eso está bueno, desde el inicio de la FIQ.... Ahora salió un libro que está muy bueno, va, no sé si está tan bueno, tiene buena edición, vamos a decirlo así...se llama "científicos y expertos" y ahí yo hice algo sobre Mieli, después si querés...

AP: Ay ¿me lo podrás mandar? Porque esto es parte...

DB: Te lo paso....

AP: yo tengo el texto de Alejandro Cerletti, lo leíste...

Anexo

DB: Si, si, si

DB: Bueno y ahí lo que yo hago es más bien el recorrido de Mieli, pero también hay un montón de fuentes que pude encontrar, no sin algún trabajo, porque no es tan fácil ubicar todas esas cosas tan viejas, de los inicios de la carrera de la FIQ y cómo esta materia meta teórica estaba ya desde el comienzo. Entonces es una tradición que en algún momento se perdió ...

AP: Evidentemente

DB: Dejaron de darle bolilla, digamos acá en Santa Fe y después...lo habrás visto ...volvió.

Bueno, esas cosas no pasaron en el exterior...también tiene que ver, por ahí no sé si tiene que ver con eso, vientos políticos, no sé si tiene tanto que ver con eso.... Que se yo, alguien dice, el químico tiene que saber química y nada más que química, o un físico tiene que saber física y nada más que física, o un biólogo, biología y nada más que biología ...entonces el perfil se va para otro lado...que se yo. No sé

AP: Bárbaro si me mandas esto que tenés escrito, porque es parte de mi tesis, es un poco también dar cuenta de los desarrollos en la Argentina de epistemología. Y si bien yo tomo del 83 en adelante, es decir, lo que vos estás relatando de Mieli, de Babini es mucho anterior...pero igual hay ahí, yo también lo veo como lo ves vos, que hay un...te diría... un hiato, un corte...que algo que sucedió.

Yo no sé si Historia de la Ciencia en algún momento se dejó de dar, eso no me consta viste... en la FIQ te digo, pero evidentemente no es algo que prendiera en las otras universidades, en las otras facultades que iban naciendo de la UNL.

AP: Exacto, de hecho, no está...aparte ellos llegaron a escribir para Europa...una maravilla, los textos europeos son una cosa...

DB: Los que fundaron la FIQ, esos tipos eran unos genios.

AP: Unos genios

DB: Pero aparte discusiones con premios nóveles, y está todo documentado en unas revistas que lamentablemente las tienen archivadas y son re difíciles de acceder. Tenes que pedirles a las bibliotecarias por favor que te las busquen...te las buscan son todas muy amables. Pero es todo un laburo que hay que hacer para encontrarlas...

Y bueno me puse a leer bastante de eso, y estos tipos, estamos hablando de 192..y pico.. 1930...en la década del 30, se iban a Europa a un congreso.

Y te cuentan las discusiones en el congreso...

AP: Ah, no que maravilloso...

Es buenísimo, y después las TESIS, ahí tenés las tesis de quién fue director y de todos los personajes que ahora le dan nombre a las aulas de la FIQ... (risas) están todas metidas en eso..y vos sabes que la materia "Historia de la Ciencia", que la daban... cada unidad la daba un profesor distinto.

AP: El químico daba la de química, así...

Anexo

DB: Claro... así, y ahí tenías físicos no haciendo física, sino haciendo historia de la Física, o Químicos haciendo historia de la química... Historias que nosotros ahora leemos y fueron protagonistas también... muy interesantes... Te lo voy a mandar... ¿se lo mando a...?

AP: A Juan Andrés.

DB: Dalo, se lo mando a Juan...

AP: Uy me vas a hacer un gran favor, y lo mismo Daniel, le pido a Juan Andrés, pero con tu permiso, el programa de tu cátedra.

DB Ah, obvio... sí sí.

AP: Y si me podés mandar el programa de "Historia de la Ciencia"

DB: Ah bueno...

AP: Ahora, decime una cosa el profesorado de Química de la FIQ, ¿tiene epistemología? O solo tiene ese espacio de Historia de la Ciencia

DB: No, no tiene.

AP: Ah, ese es otro dato muy interesante.

DB: Ahí sí soy titular.

AP: Y antes estaba Sonia... ¿o no la llegaste a conocer?

DB: No, no la llegué a conocer, pero después había otra chica, que yo no me acuerdo el nombre... yo soy de terror... Si te puedo decir que es bastante distintos... yo buscaba programas viejos y encontré, por ejemplo, el que daba Babini... tiene más parecido con eso, que con lo que se venía dando últimamente. Pero bueno, te lo mando, para que lo veas.

AP: Ay por favor, es parte de mi análisis documental, así que te voy a agradecer muchísimo sería: el programa de "Historia de la Ciencia", el de "Epistemología" y tu texto del 2019, esas tres cosas... yo te mando ahora mi mail en el WhatsApp.

AP: Bueno Daniel, lo último... yo te cuento, viste que nosotros vivimos en Buenos Aires hasta el 1997, los chicos míos nacieron todos allá, y después por cuestiones de trabajo de mi marido nos vinimos acá. Yo trabajaba en prociencia con Guillermo Boido... a Guillermo lo debes conocer, y debes conocer sus textos... en un historiador... además es un gran escritor...

DB: Nosotros usamos sus textos, en Historia de la Ciencia, usamos, "noticia del planeta tierra", de hecho, el día que se murió...

AP: Ay sí, se murió en la terminal, ¿no me digas que estuviste con él ese día?

DB: yo estuve con él, fue así, el día anterior en realidad porque él lo encuentran fallecido cuando llega a retiro, pero estuve con él en.

AP: En Córdoba.

DB: En Córdoba, en las jornadas esas con Cristian Carma, y charlamos un ratito con él... y después me fui a la terminal, y estaba en la terminal también... lo vi cuando se tomó el colectivo... y después me enteré...

AP: Sí se bajó en retiro y murió en retiro... si una cosa... Yo trabajé muchísimo con Guillermo, para mí fue uno de mis grandes formadores. Porque además primero trabajé con él en una cátedra que se llamaba "Historia Social de la Ciencia y de la técnica", con él, con Leopoldo Varela, con el japonés que es un biólogo, no se si los conocés, bueno todos ellos siguen teniendo la cátedra que ahora está a cargo de Leonardo Levinas todos fueron compañeros míos de... bueno, en ese momento, de... trabajamos con Gladys Palau, éramos todos en la cátedra de Gladys de "Pensamiento científico" en la UBA. Me invitan a ir a "Historia Social de la Ciencia y de la técnica", y ahí lo conozco a Guillermo, y Guillermo me invita a trabajar en prociencia con él, que recién se estaba armando. Y bueno, yo trabajé con él todos esos años, después lo ayudé cuando él pasa a "Ciencia Hoy", siempre tuvimos muchísimo contacto, un amor... siempre cuando yo me vine a vivir acá, seguimos en contacto con él. Para mí fue uno de mis grandes formadores, quien enseñó a escribir, quien enseñó muchísimas cosas... y Guillermo fue el primero que me habló de Babini... de que teníamos Historia de la Ciencia en Argentina, gracias al trabajo de Babini.

AP: Si yo cuando me vine a vivir, que yo ni conocía Santa Fe en el 97, lo primero que hice fue ir a la FIQ a buscar el lugar de Babini, creyendo que me iba a encontrar no sé con qué... con algo, tipo homenaje, un lugar... sus cosas... no sé, una desilusión cuando lo único que vi era la placa. Yo buscaba la cátedra, era unipersonal la cátedra, que ahí me encuentro con Sonia Concari, amorosa, era sola ella. Es decir, esto que vos me marcas esto en algún punto se cortó, yo lo viví ahí. ¿Entendés? Yo venía con toda una idea, dije va a ser un personaje renombrado en las calles, no sé que pensé.

DB: Bueno, no se cuando te pasó eso, pero ahora en la FIQ hay como una vuelta. Vos entras y hay toda una gigantografía de toda la historia de la Facultad, donde se hace referencia, el aula más linda, o una de las dos más lindas, se llama Babini, tiene como una vuelta de tuerca.

AP: Sí, ahora, pero en el 97, no, cuando yo fui a ver fue como una gran desilusión y después, es más,... es más yo lo llamé a Guillermo, charlamos, mirá lo que me paso... y bueno... fue anecdótico digamos.

DB: Mieli vino con una biblioteca de miles y miles... y eso...

AP: Se perdió, se perdió...

DB: En realidad, a la biblioteca, le robaron un montón de ejemplares, y ahora está en la UBA, digamos... ahora no me acuerdo bien, en qué biblioteca de qué facultad de la UBA está... está aparte digamos... pero ese tipo, había traído un montón... cuando vos ves las declaraciones de lo que el tipo quería hacer, quería convertir esto en una copia de lo que se estaba haciendo en Europa.

AP: Claro...

DB: Y bueno... acá... (risas)

AP: No, y bueno... bastante que Babini le dio lugar, le dieron un espacio, a ver... fue bastante para la época, me parece que, para ese tiempo, estuvieron bastante a la altura de la circunstancia que después... ¿no?

DB: Ni hablar, fue producto de intervenciones, y eso, no fue tanto la voluntad de esta gente.

Anexo

AP: No por supuesto, los periodos militares... esos cortes.

AP: Bueno Daniel ha sido un gusto, te agradezco muchísimo tu tiempo, tu predisposición...y bueno ya nos conoceremos personalmente en algún momento.

DB: Un gusto.

AP: Un gusto para mí, y lo último que te quería contar, pero esto es ya es totalmente personal, ¿viste que yo trabajé en prociencia y están los textos de prociencia de pensamiento científico?

DB: Sí.

AP: Que los hicimos con Guillermo, son varios textos, después él se fue, pero siempre se siguió la idea de él después me ayudó Yuste...pero bueno, hay una de las actividades que yo en ese primer momento lo que hacía era armar las actividades para los docentes, y yo estaba embarazada de Juan Andrés..

DB: Ajá.

AP: Y en una de las actividades que están en estos libros se trabaja sobre la carga teórica de las observaciones y lo que yo trabajo es sobre una ecografía que me habían sacado de Juan Andrés, para trabajar con eso... No lo quise condicionar, te juro por Dios, pero yo hoy digo, como puede ser que él esté en la cátedra, colaborando débilmente.

DB: Dio ese tema el otro día.

AP: ¿No me digas?

DB: No te contó eso, el primer tema que él dio sobre eso...el tiene dos temas para hablar, que son los temas del trabajo práctico, ¿no? Porque bueno él está un poco tímido con esto, se está formando

AP: Y sí, de a poco.

DB: Bueno, los dos temas eran, uno la carga teórica de la observación, y el otro...no mostró una radiografía, pero podría haberla mostrado para aumentar la anécdota...la dio el viernes...

AP: Bueno, ya me va a contar...

DB: Y es justamente la parte teórica y práctica, porque hay un trabajo práctico, y lo termina el viernes, porque damos lunes y viernes, y lunes fue feriado.

AP: Bueno, pero es entre nos...no le digas nada, porque después va a decir... "mamá...".

DB: Ah bueno, entonces no le digo nada...

(Risas)

AP: Bueno Daniel, un cariño muy grande y te agradezco nuevamente tu tiempo y tu generosidad, ahora te mando mi mail.

Dale, buenísimo...nos vemos.

Anexo

AP: Chau, chau....

## *Entrevista a P14*

Andrea Pacífico: AP

P14: AG

--

AP: El lugar de la epistemología en la formación docente desde la democracia hasta hoy, especialmente la formación de centros experimentales en las ciencias naturales, entonces mi pregunta es: qué lugar estuvo ocupando en los planes de estudio que fuimos cambiando desde la democracia hasta hoy, en las universidades no se ha cambiado tanto pero a nivel país es el tercer cambio que se hace en los profesorados de todas las provincias, a partir de la discusiones en el consejo federal de educación, qué lugar se le dio a la epistemología, qué espera de ella, es decir cuando se incorporan elementos metateóricos en la formación docente qué se espera esa es mi pregunta principal y esa es mi motivación de ver y darme cuenta, yo tengo mis propias hipótesis, a lo largo tanto camino recorrido en educación de que no es lo mismo, no hay una hegemonía, no se cómo lo ves vos como lo has encarado en tu cátedra durante todos estos años.

AG: Yo viste que estuve bastante distanciada de la escuela media y del terciario, para la formación de profesores terciarios, no tengo mucha experiencia, no tengo experiencia en realidad, lo que puedo decirte respecto de el trabajo de epistemología en las áreas naturales en la universidad. Entonces, en un momento, justamente después de que comience el período democrático, empieza a revisarse este punto, por ejemplo las epistemologías, había no se si te acordés en los profesorados universitarios, filosofía de la educación, es una materia que estaba en casi todos los planes y cuando vinieron las reformas curriculares, no me acuerdo si acá en la universidad en el 91, las reformas fuertes, que es que hace falta tener esta materia, no, porque puede sustituirse, y ahí surgió la idea de en lugar de poner estas materias, epistemología. Las conversaciones que uno tenía con la gente de los departamentos de naturales, no era nunca muy clara respecto de que se esperaba de la materia, por ahí se confundía una epistemología con un área de historia de la ciencia, entonces lo que se quería era que el alumno conociera un poco de textos de cómo se llevan las teorías científicas, o que pudiera hacer un marco histórico para que enseñara mecánica de galileo. Después entonces el punto era que, en mi caso particularmente acá fue el interés en la carrera de biología, creo que nunca es muy claro para qué se busca poner estas materias también, se liga en muchos casos a epistemología a metodología, recursos para que los alumnos entiendan mejor para que es una hipótesis, conceptos que tienen su trasfondo epistemológico, en general no se percibe bien la relación más estrecha con la filosofía. Entonces, posiciones filosóficas respecto de las ciencias, esto que vos decías antes, discusión metateórica, en general no se percibe muy bien y no se practica que es lo peor. Ponen la epistemología como una especie de, bueno acá se va a hablar metateóricamente de las ciencias pero en el resto de la carrera no, entonces tampoco sirve, porque te habrás encontrado con eso, con que la mayoría de los docentes con una visión casi acritica de lo que es la ciencia de la investigación, los más jóvenes tal vez ahora, viste en estas dos camadas, en donde el CONICET ha aparecido más que rol tiene la ciencia, rol para el país, que hacemos como investigadores nosotros, tal vez en los últimos años haya sido otra cosa, pero en general ni en la universidad ni tampoco en CONICET te encontras con esto de pensar que las ciencias, como que bueno el espacio no es el pensado ahí.

AP: Si, el resto no tienen ni noción, no hay ninguna articulación, o ninguna referencia que vuelva a ello. Y Adriana vos en cuanto a tu propuesta didáctica, cual fue tu propuesta por problemas, es por

autores, como lo encaraste en tu cátedra, vos durante mucho tiempo diste epistemología y tenías alumnos del profesorado de biología, ¿no estoy equivocada no?

AG: Si, si si, epistemología se da, porque en el primer cambio curricular, epistemología pasó de una materia de formación obligatoria en la formación, entonces tanto los licenciados como los profesores debían hacer epistemología era una materia que estaba casi sobre la última etapa de la formación en el estudiante porque estaba en cuarto año y ellos habían tenido una filosofía en primer año y tenían luego epistemología en cuarto entonces estaba re distanciados y ya no se podía recuperar los autores, etc y la propuesta siempre fue sobre problemas, como nos pasa a todos los que trabajamos en epistemología, que en algunas carreras te pones a leer bastante de los contenidos específicos de esa carrera para que los alumnos puedan surgir ejemplos relacionados con estudiantes de biología, etc. La propuesta siempre fue como un doble eje, un eje problemático y un eje sistemático, entonces sobre la base de problemas, presentar estas distintas posiciones filosóficas. La idea de presentar posiciones filosóficas es sobre todo para que se vea que en filosofía no hay una respuesta a ese problema que se plantea sino que hay distintas perspectivas y ese perspectivismo es el que algunos estudiantes de ciencia les cuesta bastante, porque está acostumbrado a leer una respuesta, para sus denominados temas que vaya a trabajar durante su carrera pero termina siendo interesante porque termina diciendo, bueno yo me siento más popperiano, me gustó más este autor porque nunca lo había leído, Feyerabend despierta por ahí esta idea de...

AP: Si si como es él de marketinero.

AG: Claro, pero como que genera algo que nunca habían tenido. Así que bueno esa fue la propuesta y tomamos generalmente una etapa más genérica en el programa y una etapa más específica en donde trabajamos más temas sobre todo en teorías de la evolución, porque como hay bastante desarrollo de una epistemología sobre la teoría de la evolución, hay mucho escrito entonces es, y es como dinamizador para los estudiantes porque, ellos cuando comienzan la reforma curricular casi que no había nada de evolución dentro de los programas, no estaba la materia tampoco, se incorporó más tardíamente y entonces eso generó que los estudiantes ya tengan más específica en eso, con lo cual lo metateórico sobre eso va más fácil.

AP: Y te pregunto, en algún momento me pareció como que me dijiste que en el 91, comienza a ser obligatoria, y sigue hasta ahora?

AG: No, no, luego se va a una revisión de esto que no te puedo decir exactamente en qué año habrá sido, en dos mil y pico, pero no se bien.

AP: ¿En la última?

AG: No, en la anterior a la última, ahora te hago ese paso, anterior a esa, fue, los planes tienen que acortarse, hay que ver que materias tienen que darse, que no entonces epistemología pasa a ser optativa, optativa para las dos carreras, no es que quedo, podrían haber pensado para el profesorado, pero no queda optativa. En la última reforma curricular, cuando se hace la presentación en la CONEAU, una de las devoluciones que le hacen a la carrera, es que no hay suficiente formación epistemológica y metodológica, entonces vuelven a plantear la necesidad de que epistemología se dé como una materia obligatoria, la cambian de que tenía 4 horas semanales a 3 horas semanales, o sea le disminuyen una carga pero pasa a ser obligatoria, esa fue la última, no te puedo decir exactamente los años.

AP: No, no te preocupes porque eso lo voy a analizar yo en cada plan.

AG: Pero tampoco fue una decisión interna.

AP: Qué interesante esto que me estás diciendo, porque hay ahí un movimiento que se produce, pero que es externo y no interno a la propia facultad.

AG: Igual siempre durante la carrera, te encontrás con que casi todos los profesores te decían, está bueno que tengan epistemología y que lo que pasaba era esto, esta opción que en realidad bueno le damos más genética o epistemología, que tiene que ver sobre todo con cuantos años demoran los estudiantes, que cantidad de años hay en la curricula.

AP: A parte ahí se producen algunos versus que no tendrían que ser así porque en realidad podrías de alguna manera entamar las cuestiones sin necesidad de sumar más. Porque yo a veces lo que he visto en algunos planes es que se siguen dando pero que no tienen hoy esos saberes que un profesor necesita, creo que la pregunta es buena a ver que saberes necesita hoy un docente.

AG: Bueno eso que vos decís es un problema acá institucional para los profesores porque viste la facultad de humanidades, fue creciendo en contraposición a sus orígenes. Sus orígenes fueron, el profesorado, en donde miradas tan opuestas sobre educación, salidas de la formación docente sobre todo para un docente del secundario y de terciario, luego cuando se cambia de profesorado a la FAFODOC aquella, empiezan a instrumentarse las primeras licenciaturas se va cambiando un poco el perfil de las carreras, y ya cuando llegamos a la facultad de humanidades ya las licenciaturas tomaron protagonismo, entonces el profesorado queda super dependiente de las licenciaturas, no hay

AP: Ahí se produce un movimiento a la inversa.

AG: exactamente, y queda el INDI como un organismo específico para educación separado del resto y entonces ahí la interacción, a lo sumo se da con didácticas específicas, sino los alumnos viven la dualidad de esta es la pedagógica, esta es la específica, pero ni de objetivos ni de contenidos,

AP: de cátedras compartidas, porque uno podría pensar en donde haya alguien de genética pero trabajando activamente con el epistemólogo o el profesor de filosofía de la ciencia al lado

AG: Bueno fue otra de las críticas.

AP: ¿eso no te lo critican? no porque los profesorados no fueron a CONEAU.

AG: nono, pero hubo una mirada externa, no me acuerdo cuando fue, pero una de las evaluaciones externas cuando vinieron que eran ministeriales en las universidades y pasaban por las distintas facultades, no me acuerdo, hace como 3 o 4 años atrás por lo menos que una de las críticas que se hacía a esta facultad en particular era la potencialidad de la diversidad que hay, y el poco aprovechamiento de esa diversidad, porque vos decís biología y geografía tenés un montón de campos, tenés un montón de cosas, bueno las epistemologías ni hablar porque son re transversales a distintas cosas y no, seguimos trabajando, segur trabajando tan en compartimento y lo de educación acá es tan particular por ejemplo las epistemologías forman parte del departamento de cada carrera, no son del inti, entonces, también ahí tenés.

AP: si la formación general, si si como se apropian la formación en sí.

AG: hubo con el tema de la formación general, hubo todo un estudio, toda una historia porque viste que pasaba.

AP: ahí también hubo una pelea, le damos más de didáctica o tienen que saber más el contenido específico disciplinar, eso es una pelea

AG: cuando yo empecé en la universidad, que yo había concursado antes pero bueno después, me termine tomando efectivamente el cargo en el 91, en ese momento había 13 materias teóricas en la formación del profesorado, o sea que porcentualmente eran el 40 % del total, después entonces las peleas en la reforma fueron disminuir la cantidad de materias pedagógicas, creo que quedaron 3 menos, una cosa así. En este momento son 8 materias pedagógicas en la formación de profesores, y completamente separadas de lo disciplinar, prácticamente ninguna interacción y acá en esta facultad tenés el área de formación general, que es filosofía, sociología y psicología de los cuales en ese momento hace muchos años atrás se decidió que el alumno eligiera dos de las tres, es decir el alumno podía no hacer psicología o no hacer filosofía o no hacer sociología aun siendo profesor, viste ahí ya tenés un tema y luego de acuerdo en que carrera disciplinar esté, tienen o no tienen epistemología.

AP: Ah, ¿no en todas?

AG: Y no porque, en biología hay pero hace poco hace unos años atrás se incorporó geografía, historia no tiene epistemología porque tienen teoría de historia, letras es optativa también, era obligatoria en su momento y después pasó a ser optativa, entonces bueno esa es la situación.

AP: Es compleja, realmente es compleja, Adriana y ¿vos le ves alguna cuestión ahí de relación la cuestión de la ciudadanía? de la construcción de la ciudadanía.

AG: se ha trabajado mucho sobre todo con el tema de la ciudadanía científica, pero hay como un distanciamiento, pero en general el área epistemológica se ha ocupado poco de pensar más la vinculación entre ciencia, científicos y sociedad, ahora tal vez muchos de los grupos nuevos, yo porque los veo en los congresos a los más jóvenes, están más preocupados porque están más conscientes de la vinculación de los conocimientos con áreas con problemas ambientales, entonces ahí aparece la preocupación por la ciudadanía podemos formar la visión de conocimiento o la reflexión sobre el conocimiento científico a alguien más comprometido éticamente, o con los problemas, sobre todo aparecen los problemas ambientales como el tema más motivador,

AP: aparte es donde más se han enganchado los jóvenes sin duda en el cuidado del medio ambiente.

AG: y aparte se han sumado que antes no veías en los congresos, chicos que llevan la problemática ambiental a un nivel de reflexión epistemológica, filosóficas en muchos grupos de esto o gente que hace bioética, pero no en el sentido de tradicional, más ligado a medicina y problemas de esos, sino ligados a los problemas genéticos, tratamientos genéticos, los transgénicos, la influencia de eso que también, igual en el país me parece que hay poco desarrollo por eso tendríamos que pensarlo como un desarrollo más esquemático, porque en otros lados, cuando uno hace un congreso internacional vos ves los mejicanos por ejemplo están súper preocupados por el tema hay muchos que están activos y trabajando sobre temas que me han llamado la atención por ejemplo patentamiento del conocimiento, de aborígenes que trabajan con vegetales o animales, cosa que te parece rarísimo pero claro este saber es de este grupo lo trabajo de este modo, es bueno saber, si el saber, y de golpe se apropia de la propiedad que tiene una sustancia, una planta para ocuparla científicamente y decir bueno cómo cambia ese saber, decir bueno quien es el dueño del saber.

AP: mira que interesante, nunca había escuchado nada parecido. Como uno de tus objetivos frente a formar a un profesor en ciencias, o digamos en tus clases se produce toda esta reflexión metateórica, epistemológica, ¿qué es lo que fundamentalmente buscas, Adriana?

AG: bueno viste yo hace varios años que no trabajó más en las áreas de profesorado de biología, pero te voy a contestar lo que en su momento hacía. En su momento, una de las cosas que a mí me parecía importante es que el profesor, de alguna manera que construya esa primera introducción de clase a un profesor, es decir esto es ciencia, sistemática, el método científico, de todas formas no llevan eso a la escuela, no hay una idea de ciencia, no hay una idea de método y nunca hablan del método, o sea un poco de construir esas ideas que son algo así como estereotipos que nunca se cuestionan si está librito que empiezan casi todas las ciencias, empiezan hablando de las ciencias de ese modo más dogmático imposible, entonces, bueno que lleven una idea de las ciencias abierta y sobre de construcción histórica a la ciencia, viste que hay como una ontologización muy fuerte de los objetos, entonces esta es la materia, estas son las partículas de una bacteria, bueno ligar eso a una teoría, decir bueno desde hace unos años se piensa que las teorías del átomo han sido estas, entonces tenemos esta visión de la naturaleza, para que vean que eso es una construcción de conocimiento histórica, que el alumno la piense, que capte que el conocimiento depende de esa teoría que se construyó, que no sea así tan esto es la naturaleza y la conocemos tal cual es, o sea sin que uno tenga que hablar de ontología, ni usar categorías que puedan tener cierta complejidad, plantear la cosa nada más, esa dependencia teórica. Todo esto de cuestionar, cuestionar un poco más este conocimiento dado, esta relativización del conocimiento de la naturaleza a su desarrollo histórico conlleva la idea que ellos también puedan cambiar algo, de que la ciencia en un futuro va a ser distinta y probablemente, que esto es lo que se está diciendo mucho hoy, no valga para las formaciones futuras, entonces bueno un poco ese conocimiento histórico crítico.

AP: que saca la ingenuidad

AG: claro, el punto es me parece que en general no se sale de ciertos formatismo, esto de que la ciencia tiene un método, de que la ciencia es conocimiento objetivo, que es otro mito.

AP: esa es una frase de las naturales que

AG: tal cual, y otros elementos ideológicos que participa de las ciencias naturales es un tema que también se ve poco, nosotros trabajamos mucho el tema del darwinismo en la sociedad del siglo 19 y comienzos del 20, para que se vea eso qué recepción tiene político socialmente para que se vea que la ciencia no es una construcción tan aislada.

AP: claro el darwinismo social es tan claro y tan lindo trabajarlo porque los chicos se despiertan, a ver una visión distinta, se corre como un velo.

AG: Esos alumnos que están viendo esa visión un poco más crítica, casi todos tienen los otros profesores que les explican lo contrario que no lo piensan ni lo ejercitan en su formación entonces viste, el efecto posterior no sé como queda.

AP: Bueno Adriana no se si alguna otra cosa que querés comentarme, o que te surge como reflexión personal de tu propia experiencia.

AG: volviendo al tema de si estamos convencidos o no de esta forma, de haber dado epistemología a lo largo de los años yo si confío plenamente en que si produce lentamente algún cambio, porque alguno de estos alumnos después es profesor universitario, repiensa un poco su cátedra en función de alguna

cosa nueva, que no la había tenido él como estudiante y lo mismo en los departamentos de ciencias naturales interviene alguna otra persona que ya se ve aprendida con otras lecturas entonces, me parece que sí tiene un efecto que uno no puede dimensionar cuán efectivo es pero si confío plenamente en ello.