

EN LA BÚSQUEDA DEL PARADIGMA APRENDIDO EN LAS CIENCIAS Y SU INCIDENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA EPISTEMOLOGÍA

ELZ, R. O.¹

RESUMEN

El presente trabajo es un informe de avance del proyecto de investigación CAI+D: "La paradigmología de la Complejidad y el cambio en el concepto de ciencia, en la educación agropecuaria. Paradigma vigente y paradigma esperado a nivel de grado para una educación planetaria sostenible".

Desea realizar un análisis crítico con el objetivo de generar una apertura al trabajo de enseñanza del campo de la Epistemología en la cátedra de Formación Humanística, en la Facultad de Ciencias Agrarias. En la Introducción quiero presentar las respuestas dadas de un Sondeo de Opinión hecho a los estudiantes de primer año (año 2006) de la carrera de Ingeniería Agronómica, a modo de muestra de la problemática a la que nos encontramos abocados: la enseñanza de la epistemología y la vigencia de antiguos paradigmas como facilitadores u obturadores del aprendizaje del campo. En el cuerpo del trabajo, me propongo analizar críticamente las problemáticas detectadas, a la luz de algunos constructos que atienden a la investigación que llevamos a cabo, haciendo uso de dos categorías interpretativas, las de "paradigma vigente" y "paradigma esperado". En una tercera parte extraer algunas conclusiones provisionales para la enseñanza de la epistemología.

Palabras clave: epistemología de la complejidad, ciencia, paradigmología, educación, paradigma vigente, paradigma esperado.

SUMMARY

In search of paradigm learned in sciences and its implications for the teaching of epistemology.

The present work is a report of advance of the project of investigation(research) CAI+D: "The paradigmology of the Complexity and the change in the concept of science, in the agricultural(farming) education. In force paradigm and paradigm waited for level of degree for a planetary sustainable education".

It (He,She) wants to realize a critical analysis with the aim(lens) to generate an opening to the

1.- Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Litoral. El presente trabajo se realizó como parte del proyecto de investigación CAI+D: "La paradigmología de la Complejidad y el cambio en el concepto de ciencia, en la educación agropecuaria. Paradigma vigente y paradigma esperado a nivel de grado para una educación planetaria sostenible". Resolución n° 162, PI 034-226, 2005.

Manuscrito recibido el 4 de septiembre de 2009 y aceptado para su publicación el 22 de octubre de 2009.

work of education of the field of the Epistemology in the chair of Humanistic Formation, in the Faculty (Power) of Agrarian Sciences. In the Introduction I want to present the given answers of a Poll of Opinion done to the students of the first year (year 2006) of the career(race) of Agronomic Engineering, like sample of the problematics to which we are doomed: the education of the epistemology and the force of former paradigms like facilitators or throttlers of the learning of the field. In the body of the work, I propose to analyze critically the detected problematic ones, in the light of some constructos who attend to the investigation(research) that we carry out, using two interpretive categories, those of " in force paradigm " and " awaited paradigm ". In a third part to extract some provisional conclusions for the education of the epistemology.

Key words: epistemology of complexity science, «paradigmatología», education, existing paradigm, expected paradigm.

INTRODUCCIÓN

Quiero señalar para comenzar algunos aspectos que hicieron al contexto en el que fue realizado el Sondeo de Opiniones. El mismo se tomó a estudiantes de primer año, es decir a alumnos recién ingresados a la carrera de Ingeniería Agronómica. Este aspecto es importante ya que tiene la particularidad de que en ellos buscamos reconocer qué entienden por el término "ciencia".

Otra particularidad es que dicho sondeo fue tomado antes de desarrollar el módulo II de la asignatura Formación Humanística I, que atiende al tema epistemológico.

Otro aspecto a destacar es que con este sondeo no sólo podemos entrever lo que ellos entienden por el término "ciencia", sino que podemos reconocer algunas conceptualizaciones que han recibido en la educación sistemática anterior, quizás más fuertemente en la educación polimodal.

En el encabezado del sondeo de opiniones se puede leer: "El presente sondeo de opinión tiene como finalidad lograr una primera aproximación a la conceptualización de ciencia que cada uno de nosotros tenemos y, lograr una primera construcción concep-

tual acerca de la misma, para un proyecto de investigación de la Cátedra de Formación Humanística.

Queremos pedirte que nos contestes a algunas preguntas y que tengas en cuenta que el presente sondeo no implica una evaluación formal para la asignatura Formación Humanística I, sino un material para el trabajo de investigación que llevamos a cabo.

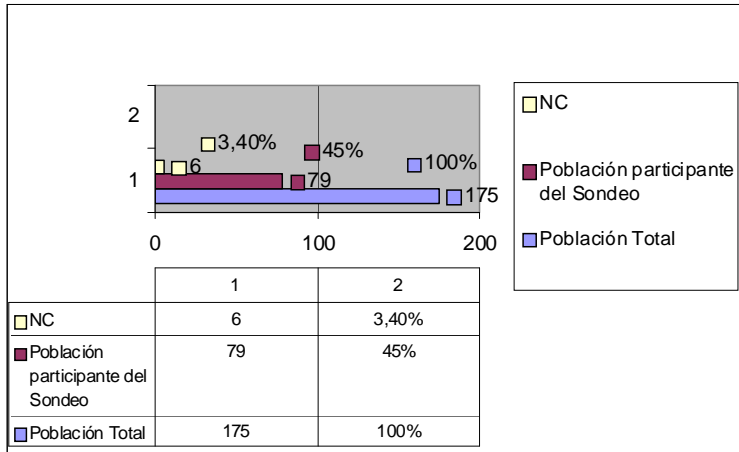
Por lo antes dicho, no tienes que firmar ni colocar tu nombre y apellido, ya que es anónimo. Desde ya te decimos muchas gracias".

El Cuadro 1 desea mostrar el número de estudiantes que ha participado del sondeo y la representatividad con relación a la población total de estudiantes cursantes de la asignatura.

Síntesis de conclusiones relevantes para el trabajo

La primera pregunta -que es la que analizaré y trabajaré aquí- se enuncia de la siguiente manera: 1) Si te encuentras en una situación en que alguien te dice que como sos estudiante de la universidad, te quiere hacer una pregunta y te pide: ¿qué es la ciencia, ¿qué respuesta le darías?.

Cuadro 1: Población participante del sondeo.



Se puede decir que las posibles respuestas acerca de lo que podría ser considerado como respuestas acertadas acerca de lo que es la ciencia podemos presentar la siguiente lista: *Conocimiento - Saber - Método - Sentido Griego - Investigación - Progreso - Crea Conceptos - Arte De Pensar - Resolver problemas - Desarrollo - Ciencia como motivo para... - Saber humano - Relación con la tecnología - Interdisciplinariedad - Hipotetizar - Investigación - Entender hechos - Estudio organizado - Ideología.*

Cuando se miran estas palabras se puede pensar que las personas que respondieron y utilizaron dichos términos, desde el punto de vista epistémico se adecuan a cierto modo de comprender a esta actividad humana que es la ciencia.

Efectivamente la ciencia es un conocimiento entre otros, también encierra la idea de saber, en el sentido de que tiene que ser un conocimiento que no sólo se incorpore, sino que se saboree. Sin duda la ciencia hace referencia a un método, en el sentido griego de *metodos*: camino para el conocimiento. Encierra un proceso de investigación y se relaciona a una cierta idea de progreso. Para

poder realizar sus trabajos es necesario que cree conceptos.

La ciencia es una actividad que encierra el arte de pensar, así como tiene el desafío de buscar resolver problemas. Una de sus pretensiones modernas fue la de favorecer el desarrollo. Sin duda hoy es motor para: el conocimiento, la búsqueda, la destrucción, la conquista.

Una de las afirmaciones quizás más interesantes es reconocer a este saber como un saber humano, que tiene una directa relación con la tecnología, hija directa de sí. También el desafío de hoy es la interdisciplinariedad.

Según Popper la ciencia es conjetura y refutaciones, por ello la hipotetización es un campo conjetural necesario para este saber, que investiga y busca entender los hechos.

Para ello necesita que su estudio sea organizado y no está exenta de ideología y de ideologización.

Se transcribe y analiza ahora aquellos aspectos que están relacionados con lo que hace la ciencia: *Investiga - Búsqueda y descubrimiento de la verdad - Respuestas para la humanidad - Teorías - Da sentido a los fenómenos.*

Se puede decir con estos términos que a la ciencia le corresponde investigar, así también la búsqueda y el descubrimiento de la verdad, construyendo respuestas a los interrogantes de la humanidad, a través de teorías, que permiten darle un sentido a los fenómenos.

Es real que esta última expresión reconstruida por mí nos da una adecuada mirada acerca de la actividad de la ciencia.

Ahora busquemos lo que se podría denominar respuestas desacertadas con respecto a lo que es la ciencia: *Método - Da explicación de las cosas - Materia - Estudia todo - Pulir para eliminar incertidumbre - Cuestiones concretas - Disciplina - Hechos - Realista - Estudio de todas las cosas - Estudio de la parte científica - Descubrimiento - Progreso - Qué son los hechos - Forma de estudiar y analizar - Método lógico - Área - Una técnica - Grupo de personas - Modelo de la física.*

Si se revisan ahora las palabras que enuncian las respuestas, se encuentra con que la ciencia es un método que garantiza un conocimiento altamente objetivo por ello, y que puede dar explicaciones ciertas de las cosas. También se evidencia que la ciencia es una materia, entendida esta como materia de estudio. Haciendo referencia a la importancia de la ciencia y a su seguridad con relación al conocimiento que obtiene, se coloca que estudia todo, por ello es capaz de pulir el conocimiento para eliminar las incertidumbres. La ciencia no divaga, estudia cuestiones concretas.

También se la puede entender como una disciplina, que estudia hechos -reales y concretos-, por ello es realista, y como ya se ha dicho, estudia todo (por lo cual uno puede

pensar que lo que cae fuera de ella no es real o no compone el todo público), aunque hay que aclarar que también estudia la parte científica del conocimiento.

La tarea de la ciencia es el descubrimiento, que lleva al progreso y al conocimiento de los hechos. Por eso es una forma de estudiar y analizar. Todo lo que hace lo hace de manera lógica ya que tiene un método lógico.

La ciencia es un área, una técnica, un grupo de personas y tiene como modelo la Física.

Cuando se hace referencia a lo que hace la ciencia y que consideramos respuestas que hay que revisar (desacertadas), los estudiantes afirman: *Da respuesta - Descubre - Revela lo que el hombre no conoce - Conjunto de conocimientos para construir una ideología - Disciplina: Estudiar y corroborar - Factor para buscar conocimientos - Cómo son las cosas - Un conjunto de cosas - Algo abstracto - Estudia - Descubre algo nuevo - Da teorías - Verdadero falso.*

Cuando se afirma lo que hace la ciencia se pone en evidencia que esta da respuestas, se encarga de descubrir nuevos hechos, le revela al hombre cosas que no conoce. Por ello se la puede caracterizar como una actividad que encierra un conjunto de conocimientos, que permiten realizar descubrimientos, porque posee un conjunto de ideas o forma una ideología (aquí parece que se quiere entender ideología como "conjunto de ideas" que sostiene la ciencia). Como es una disciplina se encarga de estudiar y corroborar, es decir observar y decir si las cosas son así, son verdaderas o falsas. También, a veces, es un conocimiento abstracto, ya que es difícil de entender. Para explicar sus conocimientos construye y da teorías que permiten descubrir cosas nuevas.

ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS RESPUESTAS

No puedo dejar de mencionar que las respuestas de los alumnos encuestados son altamente impactantes, tanto aquellas que nos presentan algunas concepciones acerca de lo que es la ciencia que nos permiten comprenderla, como aquellas concepciones que responden a afirmaciones cuasi caricaturescas.

Para comenzar con este análisis, me remitiré a lo que Mario Bunge plantea como tarea de la epistemología y que conceptualiza como el "estudio de la investigación científica y su producto el conocimiento científico", para hacer una primera aproximación que nos permita comprender el quehacer de la ciencia.

Se puede afirmar que las respuestas sí entienden a la ciencia y a su reflexión como una aproximación a la investigación que hacen los científicos y a los resultados obtenidos, que son los conocimientos científicos. Sin embargo también podemos encontrar lo que Mario Bunge escribe en el apartado "Hacia un renacimiento epistemológico". En ese análisis, el autor dice que una epistemología es útil si satisface algunas condiciones. Analicemos ahora brevemente esas condiciones, y coloquemoslas en paralelo con las respuestas de los alumnos encuestados, para generar así un contraste cognitivo.

Una epistemológica que analiza a la ciencia -dice M. Bunge- es concerniente a la ciencia propiamente dicha y no a las imágenes pueriles y caricaturescas que suelen presentarse en algunos textos. En el sondeo encontramos las siguientes afirmaciones:

- "Es una disciplina que estudia, investiga pero siempre lo hace sobre un hecho realista (cosas cotidianas y verdadera de la vida).

- Le diría que hay mucha ciencia. Es el estudio que se hace a todas las cosas que

tienen un objetivo de algo concreto (estudio detallado...).

- Le diría que la ciencia no es una cosa, es un conjunto de cosas que se basan los científicos, en lo matemático. La ciencia implica un conjunto de cosas. También podría pensar que es algo abstracto".

Otro aspecto analizado por el autor citado, es que la epistemología se ocupa de problemas filosóficos que suelen presentarse en el transcurso de la investigación o de la reflexión científica, cuando analiza problemas, métodos y teorías. Esto es distinto -sigue diciendo- que ocuparse de problemas fantasmáticos, en decir que en realidad no son tal.

Algunas respuestas del sondeo fueron:

- "La ciencia son los estudios científicos de las materias.

- Una forma de estudiar y analizar, sin olvidarse de investigar algo.

- Ciencia es todo lo que se va introduciendo a nivel de conocimientos".

Una tercera característica sostiene el autor que, una epistemología propone soluciones claras a los problemas, especialmente soluciones consistentes en teorías rigurosas e inteligibles, en lugar de teorías confusas o inadecuadas a la experiencia de la ciencia.

Los estudiantes afirman:

- "Ciencia es todo lo que se va introduciendo a nivel de conocimientos.

- Un conjunto o grado de conocimiento donde construimos una ideología para el mejoramiento de los demás".

Un cuarto rasgo es el que distingue una ciencia auténtica de la pseudociencia, una investigación profunda de la superficial.

Algunas respuestas dicen:

- "Rama de la filosofía... para estudiar los fenómenos con bases y conocimientos ciertos.

- Es un método lógico.

- Un proceso coherente y lógico.

- El área que lleva al conocimiento.

- Estudio de una determinada área.
- Es una técnica.
- Es un grupo de personas que intentan descubrir los problemas de la vida.
- Es el estudio de la materia y las interacciones que realiza con el medio".

En el quinto aspecto M. Bunge dice que una epistemología científica, es capaz de criticar programas y resultados erróneos, así como sugerir enfoques prominentes.

Una afirmación sugerente:

- "El fin de la ciencia consiste en resolver problemas que se presentan para el desarrollo y una mejor calidad de vida de un determinado grupo social, ya sea a nivel ciudad, estado o global".

Sin embargo, las afirmaciones de M. Bunge no son las que quiero poner como último horizonte para asignarle sentido a la interpretación que deseo hacer, sino reconocerlas como un primer paso propedéutico.

Lo que busco ahora es tamizar las respuestas que hemos enunciado más arriba, a través de las propuestas del pensamiento complejo, colocando el acento en lo que hemos llamado el "paradigma vigente" (es decir, las concepciones en torno de la ciencia que evidencian los estudiantes en el sondeo de opinión) y el "paradigma esperado" (que hace referencia a el cambio conceptual que se espera generar en el proceso de la enseñanza en torno a la comprensión de la ciencia). Tenemos -hasta aquí- algunos elementos que nos permiten afirmar que el "paradigma vigente" en el sondeo de opiniones, y creemos que en un alto porcentaje de alumnos que ingresan a la educación superior, es lo que el pensamiento complejo llama "el paradigma de simplificación" que se encuentra instalado con el nacimiento de la ciencia moderna, y que estamos intentando dar un paso hacia lo que podríamos llamar el comienzo de una reflexión, que abra puertas al "paradigma de complejidad", que es el de-

saffo contemporánea de la concepción a construir.

Con los aspectos expuestos anteriormente podemos reconocer que el paradigma vigente tiene aspectos que operan como simplificadores y lo que se espera como formación paradigmática tiene aspectos que tienden a la complejidad.

El cuadro que aparece a continuación, tiene la pretensión de presentar de manera resumida las características de uno y otro paradigma.

Si se mira detenidamente el cuadro, nos daremos cuenta que el paradigma de simplificación es el que sigue vigente tanto en ciertos aspectos de la enseñanza, como en las del aprendizaje.

Esta es la cuestión que deja al descubierto que a pesar de los debates propuestos en el siglo XX en torno a la crítica de la ciencia y los trabajos frondosos hechos, el paradigma vigente a la hora de reconocer las prácticas de enseñanza por los resultados del aprendizaje, pareciera dejar al descubierto que el paradigma del siglo XVIII es el que sigue mostrándose como relevante.

En la concepción de lo que es la ciencia seguimos viendo como vigente los aspectos de centrarla en una metodología, en el sentido de un "algo", método, que garantiza el camino que hay que seguir. No sólo garantiza el camino, sino que es el camino y da la garantía de verdad que este puede ofrecer. Ya que método suele "sonar" como aquello que aplicado de manera mecánica -diría yo- puede garantizar el conocimiento. Se entiende que esto no es de manera tan ingeniosa, pero se le aproxima bastante. La expresión "che, cómo es que no se ha podido descubrir todavía una vacuna para el cáncer", quizás esté mostrando aquello. También aquí la palabra método parece ser entendida como aquello que permite aprender una asignatura o una carrera.

Cuadro 1: Criterios de interpretación.

CRITERIOS (PRINCIPIOS) CON LOS QUE TRABAJA EL PARADIGMA DE SIMPLIFICACIÓN	CRITERIOS (PRINCIPIOS) CON LOS QUE TRABAJA EL PARADIGMA DE COMPLEJIDAD
<p>1. "Principio de universalidad: "no hay más ciencia que de lo general". Expulsión de lo local y lo singular como contingentes o residuales".</p> <p>2. "Eliminación de la irreversibilidad temporal y, más ampliamente, de todo lo que es evenencial e histórico".</p> <p>3. Principio reductor del conocimiento de los conjuntos al conocimiento de las partes simples que lo constituyen.</p> <p>4. "Principio reductor del conocimiento de las organizaciones a los principios que son inherentes a estas organizaciones: leyes, invariencias, constancias...".</p> <p>5. "Principio de causalidad lineal, superior y exterior a los objetos".</p> <p>6. Soberanía explicativa absoluta del orden, es decir, determinismo universal e impecable... La inteligibilidad de un fenómeno complejo se reduce al conocimiento de las leyes universales y necesarias que gobiernan las unidades elementales de que está compuesto.</p> <p>7. "Principio de aislamiento / disyunción del objeto respecto de su entorno.</p> <p>8. "Principios de disyunción absoluta entre el objeto y el sujeto que lo percibe / concibe. La verificación por observadores / experimentadores diversos basta, no sólo para alcanzar la objetividad, sino para expulsar al sujeto cognoscente".</p> <p>9. "Ergo: eliminación de toda problemática del sujeto en el conocimiento científico".</p> <p>10. El ser y la existencia son eliminados y reemplazados por la cuantificación y por la formalización.</p> <p>11. No es posible concebir la autonomía.</p> <p>12. La verdad intrínseca de las teorías reside en la fiabilidad absoluta de la lógica. Toda contradicción es un error.</p> <p>13. "Se piensa y crea inscribiendo ideas claras y netas en un discurso monológico" y nomológico.</p>	<p>1. Validez del principio de universalidad, aunque insuficiente ya que es inseparable de lo local y de lo singular.</p> <p>2. "Principio de reconocimiento e integración de la irreversibilidad del tiempo a nivel físico... biológico y en la problemática organizacional"... "Necesidad ... de hacer intervenir la historia y el evento en toda la descripción y explicación".</p> <p>3. El principio pascaliano de la necesidad de unir el conocimiento de los elementos, las partes a los conjuntos o sistemas.</p> <p>4. Principio de la inevitabilidad de la problemática de la organización y autoorganización.</p> <p>5. "Principio de causalidad compleja, que comporta causalidad mutua interrelacionada y principio de endocausalidad.</p> <p>6. "Principio de organización de los fenómenos según la dialógica:</p> <div data-bbox="692 858 1099 915" style="text-align: center;"> <pre> graph LR A[orden] --> B[desorden] B --> C[interacciones] C --> D[organización] E[↑] --- A F[↑] --- B G[↑] --- C H[↑] --- D </pre> </div> <p>7. "Principio de distinción, pero no de disyunción entre el objeto o el ser y su entorno".</p> <p>8. Principio de relación entre observador / conceptuador y el objeto observado / concebido.</p> <p>9. Posibilidad y necesidad de una teoría científica del sujeto.</p> <p>10. "Posibilidad de introducir y reconocer en física y biología las categorías de ser y de existencia", a partir de una teoría de la auto-producción y la auto-organización.</p> <p>11. "Posibilidad a partir de una teoría de la auto-producción y de la auto-organización, de reconocer científicamente la noción de autonomía".</p> <p>12. Problemática de la limitación de la lógica.</p> <p>13. "Es preciso pensar de forma dialógica y mediante macroconceptosⁱ, que unan de forma complementaria nociones eventualmente antagonistas"ⁱⁱ.</p>

Otra idea que aparece es que la ciencia nos permite dar explicaciones acerca de las cosas, cómo suceden. Aquí se entrecruzan dos cuestiones: una es la idea griega de ciencia, como conocimiento de las causas. La otra es la idea ingenua de que la ciencia puede conocer las cosas tal cual son, que responde a un realismo ingenuo, más propio de aprendices intuitivos afirmaría Gardner, que de aprendices hábiles o expertos.

También podemos ver la idea de que la ciencia es una materia, con la particularidad de que se encarga de estudiar "los distintos elementos que se presentan a la vida humana, en todo el universo y la naturaleza. Prácticamente podemos decir que estudia todo para dar una explicación ante cualquier situación o problema", afirmaba uno de los estudiantes. Queda claro que esta mirada es no sólo producto del positivismo, sino de la ciencia moderna buscadora y garantizadora por la razón, de la verdad.

La visión de conocimiento verdadero y universal ha hecho perder de vista lo local. Pareciera que a la ciencia no le interesa, en el sentido de incumbencia propia, lo local. Lo particular, lo singular, es despreciable. Por lo tanto convive una idea abstracta de universalismo, frente a una sociedad que se encarga de exaltar posmodernamente lo singular y particular. Los estudiantes, en este aspecto, manejan de manera rayana con el desconocimiento, el singular y el plural para expresarse, que no permite reconocer claramente, cuándo opinan y cuándo pueden argumentar sus respuestas.

También la ciencia permite un trabajo de "pulido" de los problemas -afirman-, ya que su búsqueda no le permite manejarse con las incertidumbres. Su camino es la certeza, al estilo cartesiano.

De lo antes dicho se puede desprender (o no) que la ciencia se ocupa de cuestiones concretas. ¿Será que se entiende por cues-

tiones concretas, las cuestiones llamadas prácticas, aquella que hace referencia a la distinción entre teoría y práctica, y en la que la práctica es lo valioso y la teoría es sólo discurso vacío?. Colocado de esta manera es un desafío epistemológico puesto que aparece, no sólo la falta de distinción entre los términos que componen el lenguaje científico, sino el quehacer mismo de la ciencia y su actividad.

Otra confusión que encontramos es entender a la ciencia como disciplina, que estudia los hechos, tiene un objetivo concreto, su estudio es detallado.

La siguiente respuesta quizás es representativa de la asociación de palabras que pretenden explicar algo pero que en realidad tiene dificultades internas para consolidar lo que se quiere expresar: "La respuesta en claro que te daría es que no tengo muy definido lo que es la ciencia a mi entender la misma busca el estudio de la vida es la parte científica o sea que consecuencias que trae el avance de la tecnología, el medio ambiente, la humanidad".

Es lógico también que en las ideas más simplificantes la ciencia sea vista como un medio privilegiado de descubrimiento. E. Morin expresa esta cuestión de la siguiente manera: "La ciencia es, pues, elucidante (resuelve enigmas, disipa misterios), enriquecedora (permite satisfacer necesidades sociales y, con ello, desarrollar la civilización) y, de hecho, es justamente conquistadora, triunfante. Y sin embargo esta ciencia elucidante, enriquecedora, conquistadora, triunfante, nos plantea problemas cada vez más graves referentes al conocimiento que produce, a la acción que determina, a la sociedad que transforma. Esta ciencia liberadora aporta la mismo tiempo terroríficas posibilidades de sojuzgamiento. Este conocimiento tan vivo es el que ha producido la amenaza de aniquilación de la humanidad. Para con-

cebir y comprender este problema hay que acabar con la estúpida alternativa entre una ciencia "buena", que sólo aporta ventajas, y una ciencia "mala", que sólo aporta perjuicios. Por el contrario, y desde el comienzo, debemos disponer de un pensamiento capaz de concebir y comprender la ambivalencia, es decir, la complejidad intrínseca que se halla en el mismo corazón de la ciencia".

Por otro lado aparecen las ideas comunes y vigentes entendiendo que la ciencia se relaciona con el progreso, puede dar cuenta de lo que son los hechos, para ello necesita rigurosamente de un método lógico, es decir de un método que como la matemática (ciencia exacta) pueda dar cuenta exactamente de la secuencia de las cosas. Es bastante frecuente que se confunda ciencia con ciencia física, así como también es frecuente que muy pocas veces se habla de las ciencias en plural y en general se lo haga en singular. Todo un síntoma.

Hay que destacar que la vigencia de la idea de progreso en la ciencia, se ha vuelto una y otra casi como sinónimo. Quizás el viejo Kuhn pueda ayudarnos con el concepto que nos propone cual es el de que la ciencia no es progreso, sino que en todo caso es progresiva. Lo es cuando, en el período de ciencia normal resuelve problemas desde el paradigma vigente en la comunidad científica.

Otras formas más dificultosas es comprender a la ciencia con una forma de estudiar y de analizar, con un área, con una técnica o con un grupo de personas, que en general en el imaginario suelen ser los llamados "genios".

Si ahora analizamos lo que hace la ciencia, evidentemente que tiene que desprenderse de lo que se piensa acerca de ella: da respuesta, descubre, revela lo que el hombre no conoce. Es un conjunto de conocimientos para construir una ideología. Es una disciplina que estudia y corrobora. Es un factor para

buscar conocimientos y decir cómo son las cosas. También es un conjunto de cosas algo abstracto. Estudió; descubre algo nuevo; da teorías; verdadero falso.

CONCLUSIONES

Las conclusiones -siempre provisionales- que podemos extraer para el campo de la enseñanza podrían ser:

a. En la enseñanza actual parecen convivir de manera ecléctica una visión de la ciencia del siglo XVII/XVIII, moderna ella, y un pobre atravesamiento crítico desde un paradigma posmoderno o tardomoderno (R. Pardo).

b. La enseñanza de las ciencias parecieran que parten de hechos concretos o de situaciones concretas, pero carentes de contexto.

c. Como consecuencia, hay una ausencia de la dimensión de la historicidad inherente a las ciencias mismas (Kuhn).

d. Hay percepciones caricaturescas de lo que son las ciencias.

e. Se desarrollan miradas ingenuas acerca del conocimiento en general y de las ciencias en particular.

f. Hay una crítica a los resultados de las ciencias, que conviven con una cierta admiración hechicera hacia ella.

g. Pareciera que hay un modelo de "racionalidad instrumental" a la hora de pensar la ciencia y la tecnología y sus aplicaciones.

h. Estos aspectos dificultan las concepciones que poseemos los seres humanos acerca de la naturaleza de las cosas y de nosotros mismos. Pareciera que pueden convivir en un mismo individuo, dos o más modos de comprender a la ciencia como quehacer humano y que tienen la particularidad de ser contradictorios y antagónicos.

i. Lo que es azar, alea, incertidumbre es percibido como contrario al conocimiento de las ciencias.

j. No hay ninguna respuesta donde se haya intentado relacionar las ciencias y la ética.

k. Quizás de manera una tanto fuerte, pero no menos patética, podemos reconocer que este pensar de una manera y hacer de otra, es una clave de interpretación para la defensa de aspectos básicos para la convivencia del hombre con el hombre y de este con la naturaleza. Quiero decir que se hace difícil pensar que alguien va a practicar la solidaridad planetaria que se pide en este momento, cuando su educación -al menos sistemática en algunos aspectos- le presenta un modo de concebir la relación del hombre con la naturaleza de manera disociada, fragmentaria, reductiva y antagónica.

Creemos que urge un cambio de paradigma, que implica re-aprender a pensar de manera compleja, que no sea simplemente una moda de las tantas, sino una real comprensión de que la disociación teoría / práctica y los aprendizajes rituales, inertes, pobres, parten de una enseñanza que reúne las mismas características.

NOTAS

ⁱ Bunge, Mario. *Epistemología*. Siglo XXI. México, 1980. Pág. 21

ⁱⁱ “Hemos podido ver que todas las nociones claves necesarias para considerar las organizaciones y las existencias vivientes no podían ser monosémicas, claras, no equívocas, distintas y aislables. Hemos tenido que intentar elaborar macroconceptos multidimensionales, asociándoles nociones ordinarimente disjuntas, incluso antagonistas, que se articulan con otros macroconceptos a la vez complementarios y opuestos (Morin, E. *La méthode 2*. “La Vie de la Vie”, 1980. Éditions du Seuil, p. 371. En la traducción al español: *El método II*, Cátedra, 1998, p. 430).

ⁱⁱⁱ Desde el punto de caracterización de la complejidad lo que aparece en comillas es textual de: Morin, E. (1984), *Ciencia con conciencia*. Antrhopos, págs. 360 a 362.

^{iv} Morin, E. *Ciencia con conciencia*, op. cit., págs. 31-32.