

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas



Tesis para la obtención del Grado Académico de  
Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales

## **Análisis de la utilización del enfoque STEAM para la enseñanza de contenidos básicos de Química en la escuela secundaria**

Prof. Lucila Paola Erbes

Directora: Dra. María Silvina Reyes

Co-director: Dr. Juan Manuel Rudi

Lugar de realización: Grupo de Investigación en Diseño de Materiales para la Enseñanza  
de las Ciencias Experimentales (GrIDiMECE)

Facultad de Humanidades y Ciencias – Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas  
Universidad Nacional del Litoral

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN DE TESIS .....	4
THESIS ABSTRACT .....	6
AGRADECIMIENTOS.....	8
Introducción.....	9
1.1 La importancia del aprendizaje significativo .....	10
1.1.1 ¿Qué entendemos por aprendizaje significativo? .....	10
1.1.2 ¿Qué enseñamos en el aula y cómo lo hacemos? .....	12
1.2 El enfoque STEAM como metodología de enseñanza de las ciencias .....	16
1.2.1 Enseñanza de las Ciencias Experimentales en contexto.....	16
1.2.2 El enfoque STEAM como estrategia didáctica para la enseñanza de las Ciencias Experimentales.....	19
1.3 Relación entre el currículum y la metodología STEAM.....	27
1.3.1 Nociones sobre currículum.....	27
1.3.2 Características y articulación del currículum .....	29
1.4 Justificación del tema de investigación.....	33
Objetivos .....	36
2.1. Objetivo general:.....	37
2.2. Objetivos específicos: .....	37
Metodología.....	38
3.1 Muestra de estudio .....	39
3.2 Actividades realizadas e instrumentos de recolección de datos .....	41
3.2.1 Análisis documental .....	41
3.2.2 Observaciones de clases .....	43

3.2.3 Entrevistas .....	44
3.2.4 Categorización de metodologías de enseñanza .....	46
Resultados y discusión .....	48
4.1 Estructura y análisis de contenido del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos para Escuela Secundaria.....	49
4.1.1 Análisis externo del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos .....	51
4.1.2 Análisis interno del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos .....	57
4.1.2.1 Enseñanza de la Química en el tercer año del Ciclo Básico Común de formación: pautas establecidas en el Diseño Curricular de Entre Ríos .....	59
4.2 Análisis de planificaciones de clases .....	60
4.3 Análisis de las observaciones de clases .....	68
4.4 Análisis de entrevistas al profesorado participante.....	73
4.4.1. Elaboración de redes conceptuales.....	78
4.5 Algunas reflexiones sobre las metodologías de enseñanza observadas .....	82
4.6 Discusiones finales .....	83
Conclusiones .....	86
Referencias bibliográficas.....	90
Anexos .....	103
7.1 Cartilla informativa y consentimiento informado .....	104
7.2 Planificaciones de cátedra .....	108
7.3 Registro de observaciones de clases.....	130
7.4 Registro de entrevistas realizadas a docentes .....	155

## RESUMEN DE TESIS

En un contexto de transformación social, cultural y tecnológica, la educación debe adaptarse a nuevos desafíos. Las aulas son cada vez más heterogéneas y exigen que el profesorado no solo enseñe contenidos, sino que propicien aprendizajes significativos. Este tipo de aprendizaje implica que el estudiantado relacione nuevos conocimientos con los que ya posee, integrándolos activamente a su estructura cognitiva. El papel del docente es redefinido, ya no es solo transmisor de saberes sino facilitador de procesos de construcción del conocimiento.

La educación tradicional ya no da respuestas válidas frente a la vertiginosidad de los cambios actuales, por lo tanto, necesitamos nuevos enfoques y metodologías activas que motiven a los y las estudiantes en el proceso educativo.

En este contexto, el enfoque STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) se configura como una propuesta pedagógica innovadora que impulsa el abordaje interdisciplinario de los saberes, fomentando el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la creatividad. Su propósito es vincular los contenidos escolares con problemáticas reales y significativas del mundo contemporáneo, superando los modelos de enseñanza tradicionales basados en la memorización y la descontextualización. Así, STEAM se orienta a fortalecer una alfabetización científico-tecnológica integral, concebida como una competencia clave para la formación de una ciudadanía activa, reflexiva y comprometida.

En función de lo expresado anteriormente, esta investigación tiene como objetivo general identificar la utilización de metodologías de enseñanza basadas en el enfoque STEAM para el aprendizaje de contenidos básicos de Química en tercer año. Los contenidos analizados fueron *Tabla periódica* y *Modelos atómicos*. La investigación se llevó a cabo en tres escuelas de nivel secundario de la provincia de Entre Ríos, donde se seleccionó en cada una de ellas un curso al azar.

El trabajo realizado en el marco de esta tesis constituye una investigación aplicada, de alcance descriptivo e interpretativo, con un enfoque cualitativo, de corte transversal y empleando un diseño de estudios de casos. Se recurrió al análisis documental para el estudio del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos y de los planes de cátedra de los cursos seleccionados. Además, se realizaron observaciones de clases y entrevistas semiestructuradas a los docentes responsables del espacio curricular.

De la lectura del Diseño Curricular provincial, podemos mencionar que se trata de un documento flexible y que invita a utilizar variadas metodologías. Por otra parte, propone

una enseñanza de la Química que favorece la comprensión conceptual, el enfoque interdisciplinario y la resolución de problemas en contexto.

En relación con el análisis de los planes de cátedra, si bien se identifican menciones al trabajo interdisciplinario, éstas resultan incipientes y carecen de una articulación concreta con los contenidos disciplinares abordados en esta investigación. La vinculación entre áreas aún no se presenta de manera intencionada ni sistemática, lo que limita el potencial integrador de las propuestas.

Para las observaciones de clases se utilizó con una lista de cotejo y además se registraron otros datos de interés. Se pudo evidenciar que en la mayoría de las clases se utiliza una metodología de enseñanza tradicional, aunque se hace uso de algunos elementos del enfoque STEAM, como por ejemplo la utilización de herramientas digitales. Las entrevistas semiestructuradas se realizaron a los tres docentes observados. Durante el desarrollo de las mismas se pudo constatar la falta de capacitación institucional con relación al enfoque estudiado en este trabajo, lo que explica en parte el poco conocimiento que tiene los y las docentes sobre el mismo.

Como conclusión general puede afirmarse que, si bien existen condiciones propicias desde lo curricular y ciertas prácticas incipientes en las aulas, el enfoque STEAM aún no ha sido institucionalizado ni sistematizado en las escuelas analizadas. Se identifica una brecha entre los lineamientos educativos, las intenciones plasmadas en las planificaciones y las prácticas concretas en el aula. Esto plantea la necesidad imperiosa de repensar los procesos formativos del profesorado, promoviendo una mirada interdisciplinaria, crítica y creativa que impacte en la transformación del currículo. El desafío de incorporar metodologías activas y enfoques integradores como STEAM no solo implica revisar las estrategias de enseñanza, sino también impulsar un cambio profundo en las concepciones sobre el conocimiento, el aprendizaje y el rol de la educación en la construcción de una ciudadanía participativa y comprometida con su entorno.

## THESIS ABSTRACT

In a context of social, cultural, and technological transformation, education must adapt to new challenges. Classrooms are increasingly heterogeneous and require teachers not only to teach content but also to foster meaningful learning. This type of learning requires students to connect new knowledge with what they already possess, actively integrating it into their cognitive structure. The role of the teacher is being redefined; they are no longer just transmitters of knowledge but also facilitators of knowledge construction processes.

Traditional education no longer provides valid responses to the rapid pace of current changes; therefore, we need new approaches and active methodologies that motivate students in the educational process.

In this context, the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach emerges as an innovative pedagogical proposal that promotes an interdisciplinary approach to knowledge, fostering collaborative work, critical thinking, and creativity. Its purpose is to connect school content with real and significant issues of the contemporary world, overcoming traditional teaching models based on memorization and decontextualization. Thus, STEAM aims to strengthen comprehensive scientific and technological literacy, conceived as a key competency for developing active, reflective, and engaged citizens.

Based on the above, this research has the general objective of identifying the use of teaching methodologies based on the STEAM approach for learning basic chemistry content in third-year students. The content analyzed was the Periodic Table and Atomic Models. The research was conducted in three secondary schools in the province of Entre Ríos, where a course was randomly selected from each.

The work carried out within the framework of this thesis constitutes applied research, descriptive and interpretive in scope, with a qualitative, cross-sectional approach and employing a case study design. Document analysis was used to study the Entre Ríos Province Curriculum Design and the syllabi for the selected courses. In addition, classroom observations and semi-structured interviews were conducted with the teachers responsible for the curriculum.

From the provincial Curriculum Design, we can see that it is a flexible document that encourages the use of a variety of methodologies. Furthermore, it proposes a chemistry teaching approach that fosters conceptual understanding, an interdisciplinary approach, and contextual problem-solving.

Regarding the analysis of the curricula, while mentions of interdisciplinary work are identified, they are incipient and lack concrete articulation with the disciplinary content

addressed in this research. The links between areas are not yet intentionally or systematically presented, which limits the integrative potential of the proposals.

A checklist was used for classroom observations, and other relevant data were also recorded. It was evident that a traditional teaching methodology is used in most classes, although some elements of the STEAM approach are also used, such as the use of digital tools. Semi-structured interviews were conducted with the three teachers observed. During the interviews, a lack of institutional training regarding the approach studied in this work was evident, which partly explains the teachers' limited awareness of it.

As a general conclusion, it can be stated that, although there are favorable conditions in the curriculum and certain emerging classroom practices, the STEAM approach has not yet been institutionalized or systematized in the schools analyzed. A gap is identified between educational guidelines, the intentions expressed in planning, and concrete classroom practices. This raises the urgent need to rethink teacher training processes, promoting an interdisciplinary, critical, and creative approach that impacts the transformation of the curriculum. The challenge of incorporating active methodologies and integrative approaches such as STEAM not only entails reviewing teaching strategies but also promoting a profound change in conceptions of knowledge, learning, and the role of education in building participatory citizenship committed to its environment.

## AGRADECIMIENTOS

Todo camino, por más difícil que parezca, si es encarado con paciencia y perseverancia llega a su fin, y este es mi caso. Hoy me encuentro escribiendo estas palabras, culminando una nueva etapa en mi vida, que reafirma lo que elegí ser hace dieciocho años atrás y que elijo cada día. El camino de la docencia es duro, muchas veces complejo, pero realmente muy gratificante. Era mi sueño este, lograr un título de posgrado en una casa de estudios tan prestigiosa como esta universidad. Hoy es tiempo de agradecer y de recordar a quienes de una u otra forma colaboraron para alcanzar esta gran meta.

En primer lugar, quiero agradecer a la Dra. María Silvina Reyes y al Dr. Juan Manuel Rudi, no estaría escribiendo estas palabras sin su ayuda. Gracias por aceptar dirigir mi tesis, realmente me sentí muy acompañada y apoyada por ustedes, gracias por animarme a seguir, por la paciencia dedicada y por creer en mí.

A la Universidad Nacional del Litoral y específicamente a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas que, gracias a su oferta académica, nos permitieron continuar nuestra formación académica.

A las instituciones educativas por abrirme sus puertas y a los docentes por aceptarme en sus clases. Fue un hermoso tiempo para compartir experiencias que dejaron un gran aprendizaje.

A mis padres que me apoyaron en cada momento, a mi esposo Nicolás que me acompañó en este gran camino y sobre todo a mi hijo Lorenzo, que es el motor de mi vida y que llegó para darme las fuerzas necesarias para finalizar mi investigación. No puedo olvidarme de mis perros Akira y Akiles, fieles compañeros que pasaron innumerables horas junto a mí a lo largo del proceso. Para finalizar quiero mencionar a mis amigas, colegas y al resto de mi familia que estuvieron presentes siempre con una palabra de aliento.

***A todos ellos y ellas, ¡GRACIAS!***

# Capítulo 1



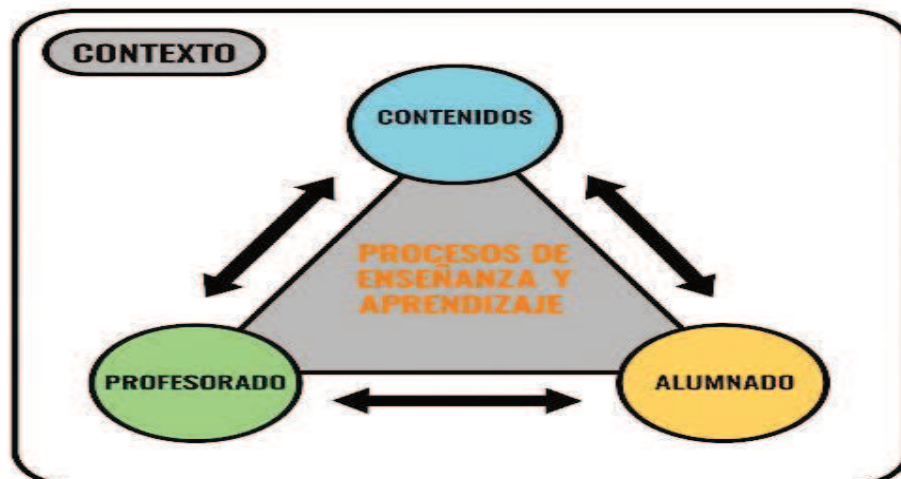
## Introducción

## 1.1 La importancia del aprendizaje significativo

### 1.1.1 ¿Qué entendemos por aprendizaje significativo?

Si hablamos en términos globales, podemos afirmar que el mundo está cambiando y en las últimas décadas han ocurrido transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales que generan grandes desafíos para los sistemas educativos actuales. Enseñar y aprender no son tareas ajenas a estos cambios, basta con observar un escenario educativo en la actualidad y compararlo con el que se presentaba hace unos pocos años atrás. El estudiantado que encontramos hoy en las aulas tienen un perfil distinto al de antes, el número de profesores y profesoras ha crecido en todos los países y, paralelamente, han habido cambios importantes en su formación, en sus condiciones de trabajo y en su consideración y valoración social (Coll, 2010). Si bien esta idea fue expresada por el autor citado hace ya algunos años, aún continúa vigente si observamos la realidad de nuestra educación hoy en día. Las exigencias del sistema educativo actual son muy superiores comparadas con aquellas que se experimentaban en el pasado y la heterogeneidad de las aulas exige mayor preparación y dedicación por parte de los y las docentes. En otras palabras, el escenario educativo ha cambiado vertiginosamente, y esta situación que se vivencia en el presente representa un gran desafío para las tareas de enseñar y de aprender.

Si pensamos en los procesos de construcción de conocimientos y con relación a las tareas señaladas en el párrafo anterior, podemos mencionar, en términos de prácticas educativas, al *triángulo pedagógico* o *triángulo didáctico* (Figura 1), que está compuesto por la actividad educativa del docente, la actividad de aprendizaje del estudiante y los contenidos, que constituyen el objeto de enseñanza y de aprendizaje (Coll et al., 2008). Por otra parte, no debemos olvidar que este triángulo didáctico se encuentra inserto en un contexto, que es donde ocurre la práctica educativa (Lorenzo, 2018).



**Figura 1:** Interpretación del triángulo pedagógico para las prácticas educativas.

Fuente: Elaboración propia, basada en la propuesta de Lorenzo (2018)

Interpretando el esquema anterior, podemos afirmar que los procesos de enseñanza y de aprendizaje no podrían ser posibles sin la presencia de alguno de sus componentes: por un lado se encuentra el docente, quien es responsable de dirigir el proceso de enseñanza, y por el otro se encuentra el alumno, que es responsable de aprender y sin el cual no podría existir el proceso mencionado anteriormente (Fenstermacher, 1986). Pero esto no es todo, dado que también se necesita de un tercer componente fundamental, que son los conceptos que se ponen en juego mientras transcurren los procesos anteriores en un contexto educativo determinado.

La interacción entre los tres elementos que aparecen en el triángulo didáctico es fundamental para que ocurran los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Una de las finalidades más importante de dichos procesos es promover aprendizajes significativos que, según Ausubel, ocurre cuando los nuevos contenidos se incorporan a la estructura cognitiva del estudiante, y en la medida que va ocurriendo este proceso, el individuo relaciona la nueva información recibida con sus conocimientos previos (Garcés Cobos et al., 2018). Para Moreira (2012), el aprendizaje significativo se caracteriza por la interacción de conocimientos previos y conocimientos nuevos, en donde estos últimos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren mayor estabilidad cognitiva. No se trata de conocimientos desarticulados, sino todo lo contrario, dado que éstos, al ser incorporados por el aprendiz, se relacionan con los conocimientos ya adquiridos, brindando nuevos y mayores significados. En este proceso, la persona que se encuentra en situación

de aprender no es un mero receptor pasivo de nuevos contenidos, sino que, muy por el contrario, es el propio productor de su conocimiento, dado que debe utilizar esos conceptos ya internalizados para poder comprender aquello nuevo que está incorporando. En palabras de Moreira (2000), “[...] está también haciendo reconciliación integradora para poder identificar semejanzas y diferencias y reorganizar su conocimiento” (p. 4).

### **1.1.2 ¿Qué enseñamos en el aula y cómo lo hacemos?**

Según Lorenzo (2018), los contenidos son un recorte intencional de un determinado dominio de conocimiento. Este recorte siempre debe realizarse de acuerdo a cada espacio curricular y/o unidad didáctica que se quiera enseñar. Existen innumerables criterios para clasificar y reconocer los contenidos, y una de las más conocidas es la propuesta realizada por el grupo de trabajo comandado por César Coll, quienes organizan los mismos en tres tipos fundamentales: *conceptuales*, *procedimentales* y *actitudinales* (Coll et al., 1992). Ignacio Pozo, citado en Lorenzo (2018), realiza una “analogía química” de los contenidos con los estados de agregación de la materia. Este autor plantea que los contenidos conceptuales podemos imaginarlos como materia sólida, que se puede manipular, ver, recortar u organizar. Los contenidos procedimentales se asemejarían al estado líquido, para el cual es necesario un recipiente que les otorgue forma, como por ejemplo mirar a través de un microscopio, que es una técnica que debe ser aprendida, y, por lo tanto, es un contenido procedimental. Por último, los contenidos actitudinales se asemejan al estado gaseoso, con características más sutiles y expansivas, impregnando todo lo demás. Aquí encontramos aspectos vinculados a las responsabilidades éticas de las profesiones y la importancia del cuidado personal, del otro y del ambiente cuando, por ejemplo, se realizan trabajos de laboratorio.

Los y las docentes cumplen un rol fundamental en la adquisición de dichos aprendizajes por parte del estudiantado, y es por esto que utilizan diferentes recursos y herramientas que constituyen el conjunto de estrategias de enseñanza a implementar en el aula. Podemos mencionar, por un lado, estrategias en donde el profesorado es quien realiza los arreglos pertinentes en el material o contenido y esto tiene como finalidad ayudar a la persona aprendiz en el procesamiento más profundo de la nueva información; por otro lado, también existen estrategias que permitan a los y las estudiantes aprender con éxito de manera autónoma (Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas, 1999). En ambos casos, el fin último es lograr aprendizajes significativos, pero cuando un docente enseña diferentes

técnicas o metodologías de estudio a sus estudiantes, éstos adquieren nuevas habilidades y destrezas que podrán ser utilizadas en el futuro para un procesamiento adecuado de la información. De todos modos, según los autores antes mencionados, las estrategias no deben ser entendidas como algoritmos rígidos, sino como procedimientos flexibles y adaptados a las diferentes situaciones de enseñanza.

Diversas estrategias de enseñanza pueden implementarse al momento de la presentación de un contenido curricular a un estudiante. Se conocen como *estrategias preinstruccionales* cuando son utilizadas antes de la presentación de un tema y su fin último es ubicar en contexto y preparar a quien va a recibir la información. Por ejemplo, la explicación de los objetivos de enseñanza y el diseño de organizadores previos. Por otra parte, las *estrategias coinstruccionales* son utilizadas en el mismo momento que se está desarrollando el proceso de enseñanza y tienen como objetivo reforzar la información que se está transmitiendo. Algunos ejemplos de este tipo de recursos son el uso de ilustraciones, redes semánticas o analogías, entre otras. Por último, se encuentran las *estrategias posinstruccionales*, que se presentan después del contenido seleccionado, y que tienen como finalidad que un estudiante logre una visión sintética e integral del material, además de la valoración de su propio aprendizaje. Como ejemplos de este último tipo de estrategias podemos mencionar las pospreguntas intercaladas, las redes semánticas, los resúmenes finales y los mapas conceptuales (Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas, 1999). Por otra parte, y según Monereo et al. (1999), las estrategias de aprendizajes son procesos que los y las estudiantes utilizan para aprender y estos autores las clasifican en *estrategias de ensayo, de elaboración, de organización, de control de la comprensión, de apoyo o afectivas y metacognitivas*. Es importante mencionar que las clasificaciones anteriores no son las únicas que existen y que las mismas se van adaptando a las necesidades actuales del alumnado en función de las nuevas habilidades que la sociedad les demanda. Y esto no es ajeno al profesorado, ya que deberá reformular o generar nuevas estrategias para la transmisión de conocimientos.

Uno de los desafíos actuales en el área de la educación, y quizás también el más urgente, reside en superar la visión tradicional que se tiene de la docencia, donde históricamente el objetivo principal era enseñar, para avanzar hacia la finalidad de estimular aprendizajes significativos en los y las estudiantes. Quizás la preocupación de los y las docentes actuales no debería ser cumplir de manera estricta con la exigencia que los programas demandan, sino tener en cuenta las características actuales de las aulas, atendiendo a la diversidad de contenidos, a la heterogeneidad de estudiantes y a sus

intereses particulares. Sin dudas, este es un punto de reflexión importante para lograr ese cambio tan necesario en la educación y será tarea de la Didáctica enfrentarse a ellos y rotar la mirada, es decir, centrar el objetivo en el aprendizaje en lugar de hacerlo en la enseñanza (Zabalza, 2000). Para acercarse a esta premisa, es necesario pensar el cambio con mayor profundidad, realizando un nuevo planteamiento de los objetivos en la formación del profesorado. En este contexto, es importante reflexionar sobre las verdaderas funciones docentes y dejar de formar especialistas en una disciplina para estimular el desarrollo de *profesionales del aprendizaje*, como los denomina Zabalza en su trabajo. De nada sirve un docente especializado en un tema si no sabe cómo transmitirlo a sus estudiantes y cómo despertar en ellos las ansias de saber y la capacidad de reflexión y de relación con otras disciplinas. Precisamos destinatarios del aprendizaje que sean críticos, que se animen a preguntar, que sean curiosos y que puedan vincular contenidos. Moreira (2000) define adecuadamente la idea de un aprendizaje significativo crítico, al mencionar que “[...] es aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura, y al mismo tiempo, estar fuera de ella” (p. 5). Pero para que esto pueda ocurrir, necesitamos educar a las personas con la intención de que logren esos aprendizajes significativos tan necesarios que les permitan desenvolverse adecuadamente en el mundo actual.

En el ámbito cognitivo existen diferentes aspectos que afectan el proceso de aprendizaje de una persona. Retomando las ideas expresadas por Zabalza en el trabajo citado anteriormente, podemos mencionar en primer lugar *la capacidad o habilidad de cada estudiante para incorporar conocimientos*, que puede estimularse mediante el empleo de estrategias que mejoren la codificación de la información recibida. En segundo lugar, el aprendizaje está relacionado con el *tipo de práctica que cada estudiante realice*, en la cual se debe explicitar claramente los objetivos que persigue dicha actividad. En este punto es clave el rol del docente como guía de este proceso: cuanto más claro estén los objetivos y más acorde sea el acompañamiento del profesorado, mejores resultados se esperarían obtener por parte del estudiantado. Para finalizar, *el aprendizaje del estudiantado se ve influenciado por las expectativas*, tanto propias como de los y las docentes que acompañan el proceso.

Las modalidades de enseñanza centradas en conocer como un estudiante aprende resultan muy beneficiosas para favorecer el cambio de paradigma antes mencionado. Toda situación educativa tiene una intencionalidad determinada, y es el docente quien cumple un rol esencial al diseñar una práctica de enseñanza que permita provocar un conjunto de aprendizajes en sus estudiantes (Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas, 1999). Enseñar

estrategias de aprendizaje requiere seleccionar formas de enseñanza que permitan al estudiantado ser autónomos con relación al aprendizaje, comprender adecuadamente los conceptos y facilitar el camino para que se siga aprendiendo a futuro sobre dicho contenido (Monereo et al., 2001). A modo de ejemplos, una enseñanza más autónoma, la incorporación de la tecnología en el aula en un marco pedagógico adecuado, la conformación de pequeños grupos de estudio y el estímulo del trabajo colaborativo podrían ser estrategias adecuadas desde el punto de vista didáctico. En todos los casos mencionados anteriormente, los y las docentes actúan como facilitadores del aprendizaje en sus estudiantes, guiándolos por el camino adecuado (Zabalza, 2000).

Según Pozo (2008), existen diferentes teorías o creencias sobre el proceso de aprendizaje. Una de ellas es la *teoría directa*, que se aproxima a un modelo conductista y cuya idea se basa simplemente en exponer a un estudiante frente a un conocimiento que debe ser aprendido. La función docente es mostrar el contenido que debe ser apropiado por un aprendiz. Bajo esta creencia, aprender implica repetir lo que nos han dicho. Una segunda teoría es la denominada *interpretativa*, en la que se asume que para aprender no alcanza con presentar la información, sino que es necesario que un estudiante realice una actividad cognitiva que será gestionada por un docente, dirigiendo su atención y motivación. El objetivo de dicha creencia es afianzar y/o fijar el contenido a través de la repetición. Una tercera teoría, que se diferencia completamente de las mencionadas anteriormente, es la *constructivista*, que fija sus principios en que los y las estudiantes aprendan a construir sus capacidades que le permitan gestionar sus propios conocimientos, y donde el profesorado no se limitaría a transmitir saberes, sino que invitaría a gestionar la actividad formativa. En esta teoría, el alumnado sigue cumpliendo un papel pasivo. Finalmente, este autor menciona la *teoría posmoderna*, donde no se pretende guiar a un estudiante en una única dirección, sino que el objetivo más importante es ampliar su ambiente cultural, para que sea él mismo quien determine su rumbo, estimulando su pensamiento crítico y la capacidad de análisis de diversas situaciones.

Sin dudas, posicionarnos desde la teoría posmoderna en nuestro rol docente permitiría mirar el proceso de aprendizaje desde otro ángulo, enfocado en lo que esperamos que los y las estudiantes aprendan y superando la visión tradicional de la educación, tan cuestionada actualmente. Pero desde ya que esto exigiría cambiar las estrategias de enseñanza, dejar de pensarnos como especialistas de una disciplina para ser facilitadores de accesos al conocimiento. No es una tarea sencilla, ya que implica volver a pensar la función actual de la educación, repensar planes de estudios del profesorado y, por

consiguiente, reformular planes de cátedras a nivel universitario y secundario. Pero si tan solo nos permitiéramos pensar en lo que podríamos llegar a generar como docentes, nos arriesgaríamos a intentarlo. Imaginemos estudiantes que aprendan bajo esta nueva mirada y pensémoslos como personas críticas que gestionan su propia forma de adquirir conocimientos, que tengan la capacidad de trabajar en grupo, que sean activos, que relacionen contenidos, que vinculen disciplinas y que logren alcanzar aprendizajes significativos. Esto nos permitiría lograr uno de los tan anhelados objetivos de la educación, que es preparar a las personas para su futuro. Repensar el rol docente es el punto clave y estas ideas se resumen en las siguientes palabras de Fabro (2018):

“Los docentes debemos enfrentar entonces, el desafío de formar a nuestros alumnos para un universo complejo de incertidumbres, para un universo que cambia a diario y que perturba por su inestabilidad, preparándolos para que asuman un aprendizaje autónomo, para que puedan elegir estrategias y para que aprendan a tomar decisiones para sus aprendizajes. Esta tarea no es simple: requiere de capacitación, esfuerzo y dedicación a la enseñanza” (p. 5).

## **1.2 El enfoque STEAM como metodología de enseñanza de las ciencias**

### **1.2.1 Enseñanza de las Ciencias Experimentales en contexto**

Para muchos autores, la enseñanza de las Ciencias Experimentales es un pilar fundamental para la educación moderna, debido a que incentiva el pensamiento crítico, la curiosidad y la comprensión del mundo. A través de la experimentación, los y las estudiantes no solo adquieren conocimientos científicos, sino que también desarrollan habilidades esenciales para la vida, como la resolución de problemas, la comunicación y el trabajo en equipo. Gil Pérez (1993) manifiesta que la experimentación no solo transmite conocimientos, sino que también fomenta actividades de investigación, como la formulación de hipótesis, el diseño de experimentos y el análisis de datos. Por otra parte, Acevedo et al. (2003) sostienen que la ciencia moderna constituye un conocimiento básico y sistemático del mundo físico y que su finalidad es explicarlo y predecirlo, pero que también es intervenir en él y transformarlo.

En un mundo que cambia vertiginosamente, es imperioso pensar en una educación que se adecúe a las demandas de la sociedad. Es por esto que la enseñanza tradicional,

calificada por Adúriz-Bravo (2005) como memorística, dogmática y magistral, no podría dar respuestas a las actuales necesidades educativas. Uno de los desafíos más grandes que atraviesa actualmente la enseñanza de las Ciencias Experimentales es el de ser *enseñadas en contexto*. Según el autor citado anteriormente, en los últimos cincuenta años se ha producido una *revolución mundial en las formas de concebir y ejecutar la educación científica*, y esto ha dado lugar al surgimiento de una nueva disciplina denominada *Didáctica de las Ciencias Naturales* que, tras atravesar etapas de consolidación y expansión a nivel universitario, tiene por objetivo pensar y actuar ante una *ciencia para todos* y ligada a la alfabetización científico-tecnológica. De acuerdo al pensamiento de Adúriz-Bravo, el desarrollo de la Didáctica de las Ciencias Naturales impulsó la reconfiguración de los currículos en dicho campo del saber para todos los niveles de la educación formal, pero con mayor énfasis en la educación secundaria obligatoria, donde la alfabetización científico-tecnológica implica conocer conceptos de ciencias, pero también saber qué son, cómo se elaboran, conocer sus características, cómo cambian a lo largo del tiempo y cómo influyen y son influenciados por la sociedad y por la cultura. Por otra parte, Porlán Ariza (1998) afirma que esta nueva disciplina pretende la superación de los enfoques tradicionales que transmitían una visión fragmentada y caduca de las disciplinas, desprovistas de andamiajes metodológicos.

En un intento por lograr esta transformación en la educación secundaria obligatoria, en primer lugar sería importante pensar un cambio en la formación de los y las docentes de ciencias. Esto implica la necesidad de incorporar la naturaleza de las ciencias dentro de los planes de estudio de formación del profesorado y que, según Adúriz-Bravo (2005), debería satisfacer los requisitos de ser una reflexión de tipo epistemológica, construir una imagen de ciencia realista y racionalista moderna y sintonizar con los contenidos disciplinares, pedagógicos y didácticos recibidos por el profesorado en su formación y su actividad. Estos requisitos generan interés por pensar la naturaleza de las ciencias desde un modelo teórico concebido como dinámico y fructífero, a los fines de organizar la enseñanza de las ciencias naturales en todos los niveles del sistema.

En la era de la tecnología, la alfabetización científica-tecnológica se ha convertido en una competencia esencial para toda la ciudadanía. No se trata solo de comprender conceptos, sino también de desarrollar capacidades para aplicar ese conocimiento en la toma de decisiones informadas y en la participación social activa. Pero, como sostiene Carlino (2003), la alfabetización no es una habilidad básica que se logra de una vez y para siempre, y tampoco los modos de leer y escribir son iguales en todos los ámbitos. En el

espacio académico, la alfabetización de un nivel universitario es muy diferente a la de un estudiante de nivel secundario. En los niveles educativos superiores se espera que los y las estudiantes encuentren información por sí mismos, analizando y aplicando el conocimiento impartido, mientras que en la educación secundaria el profesorado solamente exige lo que fue enseñado por ellos y se espera que las personas receptoras del conocimiento puedan repetirlo. Esta diferencia en la manera de adquisición de los saberes es responsable de que los alumnos y las alumnas, al llegar al nivel superior, se enfrenten con grandes desafíos y el poder interpretar y producir adecuadamente textos académicos en diferentes materias muchas veces se transforma en un obstáculo.

Pensar la enseñanza de las Ciencias Experimentales en contexto supone dejar de lado la visión tradicional de la educación e implica cambios profundos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Tanto el rol docente como el del estudiantado deben ser redefinidos: el profesorado deberá dejar de ser el poseedor y transmisor del saber en sus clases magistrales para transformarse en el guía o tutor de sus estudiantes, quienes tendrán la misión de adquirir un papel más activo en la búsqueda y producción de los conocimientos (Zabalza, 2000). Ningún contenido aislado y descontextualizado podrá ser incorporado a la estructura cognoscitiva de un estudiante con el fin de lograr aprendizajes que sean significativos. Ahora bien, para generar estas transformaciones necesitamos repensar los procesos de innovación presentes en el ámbito educativo.

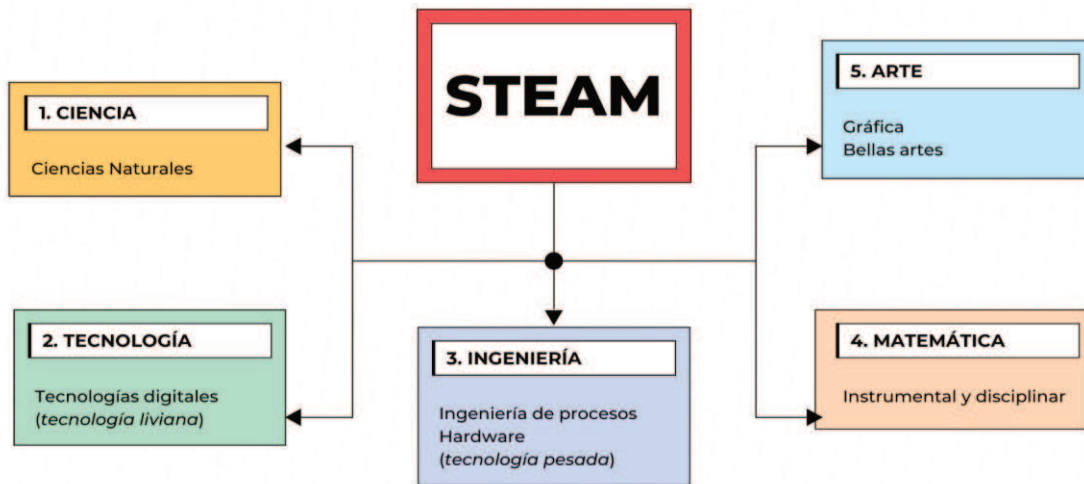
Este mismo autor, en un artículo de publicación posterior, sostiene que resulta fácil incorporar innovaciones en la docencia, pero lo que resulta más complejo es que éstas lleguen al currículo y sean capaces de impactar en su diseño y filosofía (Zabalza, 2012). Imaginemos que para enseñar Ciencias Experimentales en contexto sea necesario provocar una transformación sustancial que implicaría numerosos cambios, y que abarcarían desde la manera de impartir las clases, dejando de lado la enseñanza de disciplinas aisladas, hasta la transformación curricular de los planes de estudios y, por ende, de los lineamientos provinciales y nacionales. Este autor sugiere una serie de cambios posibles para mejorar el proceso de innovación educativa, clasificando los mismos de acuerdo al nivel de transformación que permiten lograr, siendo éstos muy adaptables a las escuelas secundarias en las cuales estamos insertos en la actualidad. En primer lugar, propone la incorporación de la tecnología instrumental, que solamente aportaría novedades con relación a los recursos que los y las docentes utilizan en sus clases. Estos serían los cambios que solemos observar con mayor frecuencia, aunque serían los menos innovadores, debido a que no modifican el modelo de fondo. Por otra parte, podrían

modificarse la infraestructura y/o patrones organizativos, que no afectan a las acciones que se producen, pero sí al marco organizativo, y por ende influyen en las prácticas educativas. Un tercer nivel de cambios hace referencia a la planificación y/o estrategias institucionales, y es cuando se abandona la idea de individualidad para dar lugar a un cambio institucional, donde se rediseña su función y su accionar. El próximo nivel de innovación refiere a los cambios en los roles de docentes y estudiantes, y que también responde a una transformación institucional. Aquí se abandona la idea de clases tradicionales brindadas por profesores y profesoras para adoptar un modelo en donde éstos y éstas sean tutores que acompañan el proceso del alumnado. Finalmente, podemos mencionar el máximo nivel de innovación, donde se proponen cambios en la concepción de la enseñanza y del aprendizaje. Esta transformación debe ser individual, pero solamente adquirirá importancia en la medida en que se conciba como colectiva. Este último modelo implica que tanto la enseñanza como el aprendizaje sean pensados desde una perspectiva distinta a la convencional, lo que impactaría de manera directa en el currículo. En palabras del autor que ha propuesto esta clasificación, “[...] no es difícil hacer cosas distintas, pero sí lo es llegar a pensar las cosas de formas distintas. Generar esa otra mirada que nos permitirá organizar nuestro trabajo de forma diferente y mejor” (p. 19).

### **1.2.2 El enfoque STEAM como estrategia didáctica para la enseñanza de las Ciencias Experimentales**

En la actualidad, el mundo se encuentra en constantes cambios económicos, políticos, sociales, ambientales, científicos y tecnológicos (Domínguez et al., 2019). La *perspectiva STEAM* surge como respuesta a las transformaciones antes mencionadas, proponiendo un enfoque educativo que integre diferentes áreas del conocimiento y que evite la fragmentación de los saberes, promoviendo el desarrollo de habilidades científicas y de competencias profesionales a través de un aprendizaje experiencial, aplicando el conocimiento a situaciones reales de la vida cotidiana (Paredes Peralta, 2026).

El término *STEAM* (Figura 2) es un acrónimo que hace referencia a *Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics*, es decir, Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, haciendo énfasis en la educación interdisciplinar entre estos campos del saber (Pineda Caro, 2023).



**Figura 2:** Disciplinas que integran el enfoque STEAM.

Fuente: Elaboración propia, basada en Adúriz-Bravo (2025)

Analizando en detalle las diferentes áreas disciplinares que integran este enfoque, el término *Ciencia* se refiere particularmente a contenidos incluidos dentro de las Ciencias Naturales; el vocablo *Tecnología* se relaciona principalmente con las tecnologías digitales que se utilizan en el área de la informática para el diseño de contenidos (conocida como *tecnología liviana*); *Ingeniería* engloba contenidos relacionados con procesos industriales o de laboratorio y con aquella tecnología que se considera *pesada*, como por ejemplo todo lo relacionado al hardware de los equipos informáticos; las bellas artes y el diseño gráfico comprenden el término *Arte*; y finalmente, la *Matemática* instrumental y disciplinar se encuentra representada por la última palabra (Adúriz-Bravo, 2025).

Remontándonos a sus orígenes, el enfoque STEAM surge en la década del '50 a partir de la carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética, cuando esta última pone en órbita el primer satélite artificial denominado Sputnik 1. Como respuesta a este suceso, los estadounidenses deciden fortalecerse en áreas como la ciencia, la matemática, la ingeniería y la tecnología, introduciendo modificaciones en su sistema educativo para estimular el aprendizaje de estas áreas del conocimiento.

Actualmente, dicho enfoque se considera una estrategia valiosa para que los y las estudiantes adquieran habilidades propias de la comunidad científica, desarrollen competencias del mundo globalizado, incentiven el desarrollo económico, social y estructural de las naciones, y también para que se conviertan en ciudadanos y ciudadanas que se involucren y tomen posturas frente a los retos científicos y tecnológicos (Greca et

al., 2021; López et al., 2020). Este modelo se fundamenta en el desarrollo de habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo colaborativo (Lema Altamirano y Rivadeneira Suárez, 2025). Para lograrlo, se utilizan actividades prácticas que integran los conceptos básicos de estas disciplinas. El objetivo principal es preparar al estudiantado para afrontar los retos y desafíos del mundo actual (Yakman, 2008).

Si bien, como ya hemos mencionado, las primeras ideas de este enfoque surgen a mediados del siglo pasado, el surgimiento del acrónimo data de la década del '90 y fue propuesto por *The National Science Foundation*, cuyo propósito consistía en impulsar la investigación y la educación en áreas científicas e ingenieriles (Celis y González, 2021). Sin embargo, en aquel momento aún no estaban integradas todas las áreas que actualmente posee, dado que inicialmente se utilizó la sigla STEM, omitiéndose la "A" correspondiente a las Artes. Fue a partir del año 2006 que Georgette Yakman impulsó el acrónimo completo (Sánchez y Rodelo, 2021), con el fin de ampliar los campos de estudio científico-tecnológicos. Esto permitió incluir áreas como las humanidades, la música, los estudios sociales y el lenguaje, centrandó siempre su atención en el fomento de la creatividad del estudiantado y del profesorado.

Sin embargo, las transformaciones mencionadas en los párrafos anteriores no fueron las únicas que aparecieron con el paso del tiempo. El siglo XXI se caracteriza por la producción de grandes cambios vinculados a la hiperconectividad y al desarrollo de la inteligencia artificial, la robótica y la automatización. Este contexto impulsó el avance de un modo de vida dinámico, conectado e instantáneo, con estilos de existencia, trabajos y desafíos que, probablemente, en el futuro serán muy distintos a los actuales. Conforme se produjeron estos cambios, se volvió necesaria la generación de configuraciones pedagógicas específicas que permitieran atender a la formación de individuos preparados (Leong, 2017), priorizando el desarrollo de habilidades que favorezcan el aprender durante toda una vida y la comunicación con otros (Trilling y Fadel, 2009). Este tipo de educación surge como propuesta para resolver las problemáticas actuales.

El surgimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), hoy renombradas como Tecnologías Digitales (TD), jugó un papel fundamental en los cambios producidos a nivel mundial, afectando directamente al campo de la educación. Al respecto, Coll (2004) menciona lo siguiente: "Las TIC han sido siempre, en sus diferentes estadios de desarrollo, instrumentos utilizados para pensar, aprender, conocer, representar y transmitir a otras personas y otras generaciones los conocimientos y los aprendizajes

adquiridos” (p. 2). A su vez, sostiene que el desarrollo de las TIC en la segunda mitad del siglo XX, junto con los cambios sociales, culturales y económicos que se vieron favorecidos por este tipo de tecnologías, ha contribuido a transformar los planteamientos, los escenarios y las prácticas educativas, ocupando un lugar central en la *Sociedad de la Información*, donde el conocimiento es el valor más prestigioso y la educación es la encargada de transmitirlo.

Otro suceso que marcó cambios importantes en el sistema educativo con la llegada de las TD fue la convergencia entre la educación presencial y la educación a distancia. Según García Aretio (2018), la confluencia entre metodologías y recursos de los sistemas educativos presenciales y a distancia hoy es una realidad, ya que las instituciones duales o mixtas ofrecen determinados programas o cursos de forma combinada entre tiempos en aula y fuera del edificio escolar. Este sistema es el denominado *blended-learning*. Es imperioso señalar que las TD han marcado un antes y un después en los sistemas educativos y es uno de los aspectos esenciales en el enfoque STEAM debido a que, como señalamos anteriormente, es una de sus áreas constituyentes.

El enfoque STEAM puede ser concebido de distintas maneras. Algunos autores lo definen como una metodología cuya base radica en la integración del aprendizaje de disciplinas científico-técnicas y el arte dentro de un enfoque interdisciplinario unificado (Paredes Peralta, 2026; Santillán-Aguirre et al., 2021). Para otros, es un modelo pedagógico emergente pensado para el individuo del siglo XXI y que se centra en el desarrollo de competencias que integren conocimientos técnicos, habilidades prácticas, actitudes y valores (Patiño Robles et al., 2026; Santos et al., 2021). A su vez, STEAM también puede describirse como una cultura en donde se promueve la innovación sostenible en ciencia, arte y tecnología, priorizando un aprendizaje significativo y dinámico, y reconociendo al otro como un igual (Gómez, 2018). No obstante, según Pineda Caro (2023), es conveniente definir STEAM como un enfoque educativo en el cual se fomenta el aprendizaje interdisciplinar de las áreas que conforman su acrónimo, y su objetivo principal es nutrir de recursos humanos creativos a la ciencia y a la tecnología, aumentando el interés en estas áreas y desarrollando en los y las estudiantes las habilidades necesarias para estimular el crecimiento y el progreso científico-tecnológico.

El enfoque que estamos analizando se encuentra enmarcado dentro del modelo constructivista y construccionista. El constructivismo enfatiza el pensamiento crítico, la primacía del aprendizaje sobre la enseñanza y el empoderamiento de los y las estudiantes como agentes de su propio proceso educativo. Centralmente, se enfoca en cómo los

individuos dan sentido a la nueva información que reciben constantemente de su entorno. Además, explora cómo esta información se filtra, procesa y relaciona con el conocimiento previo para construir y reconstruir significados, integrándola de manera personal e incorporándola en sus estructuras cognitivas existentes. En resumen, el construccionismo sitúa a un estudiante como protagonista de su educación, fomentando la obtención de conclusiones personales a través de la experimentación creativa y la creación de productos propios. En este modelo, un docente funciona como facilitador en el proceso de aprendizaje individual de un alumno. Por otra parte, se desplaza la enseñanza tradicional unidireccional, priorizando el asombro y la satisfacción de un estudiante ante sus hallazgos, fruto de la construcción de conocimiento lograda al resolver los problemas que él mismo ha planteado (Aparicio y Ostos, 2018).

En este enfoque, el aprendizaje se concibe como un proceso continuo, variable y particular, que se construye y reconstruye a medida que el sujeto interacciona de manera dinámica con el mundo físico, social y cultural en el que se encuentra. Además, implica la construcción de objetos que atiendan a la necesidad de solucionar un problema a través de procesos de investigación y diseño, siendo esta interacción y construcción las claves en la producción de conocimiento (García et al., 2017; Ortíz Ceballos et al., 2025; Ortíz Revilla et al., 2021). En tanto, la enseñanza se articula en torno a un tópico central, presentado como un problema del mundo real que debe ser resuelto por los y las estudiantes. Para ello, se entremezcla el problema con las diferentes áreas que conforman este enfoque y se aproxima al contexto del alumnado, generándose un programa dividido en tres momentos o etapas esenciales. La primera de ellas es la *contextualización*, donde se prepara a un estudiante emocional e intelectualmente para resolver un problema. La etapa siguiente es el *diseño creativo*, que es la más extensa y es donde se resuelve el problema, siendo los constituyentes esenciales de este momento el pensamiento divergente, la autonomía y la creatividad. Por último, la etapa final es el *toque emocional*, donde los y las estudiantes reflexionan sobre su propio trabajo, promoviendo su interés y las ganas de saber más, junto con la satisfacción intelectual y el sentido de logro al visualizar su propio progreso (Zamorano Escalona et al., 2018).

Para la implementación de propuestas STEAM en las aulas, las estrategias de enseñanza tradicionales no dan respuestas a las demandas requeridas, por lo que deben utilizarse metodologías activas (Greca Dufranc, 2018; Patiño Robles et al., 2026), razón por la que los y las docentes tienen un gran reto por delante y a la vez, una gran posibilidad. Como ejemplos de metodologías adecuadas podemos mencionar:

- *Aprendizajes basados en proyectos*: constituye una estrategia fundamental en la educación STEAM. Al contextualizar los conceptos clave de las disciplinas en situaciones problemáticas, se fomenta un aprendizaje significativo (Castro-Campos, 2022). Su implementación generalmente implica fases como la elección del tema, la exploración de las ideas previas, la investigación y procesamiento de la información, el desarrollo de actividades tanto de enseñanza como de aprendizaje, y la presentación del producto final (López et al., 2015). El rol del docente es crucial para orientar, planificar y evaluar estos proyectos en función de las necesidades curriculares y el contexto específico. Los trabajos de Lobos Martín (2025), Morado et al. (2025) y Ojeda Salvatierra et al. (2025) son algunos ejemplos de la aplicación de este tipo de metodología.
- *Aprendizajes basados en problemas*: se centra en el uso de situaciones problematizadoras como motor del aprendizaje. A través del descubrimiento de soluciones, los y las estudiantes construyen su conocimiento de manera activa. Su implementación implica la identificación y análisis del problema, la formulación de hipótesis, la recopilación de información, la evaluación de soluciones y la transferencia a contextos reales (Montejo, 2019). Un estudio que utiliza este tipo de estrategia es el de Occelli et al. (2025).
- *Aprendizajes por indagación*: impulsa el desarrollo de ideas en el alumnado a través del aprendizaje experimental. El profesorado guía este proceso, fomentando habilidades científicas clave como la formulación de preguntas, la obtención y el análisis de datos, el razonamiento, la evaluación de evidencias, la discusión y la construcción de conclusiones (Sbarbati, 2015). Para una implementación efectiva de este tipo de metodología, se requiere de una sólida formación docente (Romero, 2017). Este tipo de aprendizaje se puede observar en el trabajo propuesto por Sánchez Gallegos y Ventura Álvarez (2025).
- *Diseño de ingeniería*: se fundamenta en la comprensión de que los problemas abordados son abiertos, lo que requiere que los y las docentes alienten al estudiantado a explorar múltiples soluciones válidas. En este enfoque, el error se redefine como una parte intrínseca del proceso de aprendizaje. Su implementación implica la definición del problema, la recopilación de información relevante, la generación de diversas soluciones, el análisis y selección de una de ellas y, finalmente, la prueba e implementación de la solución elegida (Greca Dufranc, 2018).

- *Aula invertida*: en este tipo de metodología se transforma la dinámica de clase al invitar a los estudiantes a explorar el material de estudio previamente, permitiendo que el tiempo en el aula se dedique a la profundización y a la práctica colaborativa (Prieto et al., 2019). Si bien ofrece la promesa de una educación personalizada, su éxito depende de la preparación docente para seleccionar, adaptar y guiar el uso de los recursos educativos, incluyendo aquellos tecnológicos y multimodales que la globalización ofrece. Vásquez Pérez (2025) utiliza este tipo de estrategia en su trabajo de investigación.
- *Gamificación*: está estrechamente ligada a la metodología por retos y busca intrínsecamente motivar a los y las estudiantes. Consiste en la aplicación de elementos del diseño de videojuegos en contextos no lúdicos para crear productos, servicios o aplicaciones más atractivas. Su implementación generalmente involucra la creación, la modificación y el análisis del juego y su diseño. En este sentido, el profesorado tiene la crucial tarea de analizar y seleccionar actividades gamificadas que respondan a los intereses y necesidades de su alumnado (Ortíz et al., 2018). Algunos ejemplos de investigaciones que han implementado esta metodología son los de Galarza Chilán y Batista Zaldívar (2024) y Soto Calderón et al. (2024).

Este cambio hacia metodologías activas implica una revisión profunda del rol o de la función docente. Para justificar esta afirmación, podemos citar a Zamorano Escalona et al. (2018), quienes sostienen que el papel de un docente debiera ser el de un guía u orientador que presente su programa de manera atractiva, para lo cual resulta imperioso conocer las necesidades intelectuales y afectivas de los y las estudiantes. A su vez, éste tendría que encargarse de guiar las discusiones, retroalimentar los avances y apoyar las discusiones que se vayan construyendo durante el proceso. Pero para lograr lo antes señalado, es necesario que un docente domine los conocimientos y habilidades que se pretende enseñar, lo que le exigirá mantenerse actualizado en los últimos avances en cuanto a ciencia y tecnología. Además, requiere que posea características propias de un líder, para poder crear ambientes de aprendizajes donde prime la comunicación, la confianza, el respeto y el afecto entre estudiantes. También es necesario destacar como otra habilidad fundamental el poder comunicarse adecuadamente, ya sea con sus pares y con su comunidad educativa, como también con otras instituciones como universidades, fundaciones u otros colegios, o con padres, madres o tutores de sus estudiantes, siempre con la finalidad de para poder lograr equipos de trabajo interdisciplinarios.

En cuanto al rol de un estudiante, podemos decir que también ha cambiado, transformándose en agentes activos, críticos, reflexivos y partícipes de sus aprendizajes. Mediante el uso de este enfoque, se espera que puedan trabajar de manera individual y colectivamente con sus pares y con los demás miembros de la comunidad, con el objetivo de investigar y diseñar creativamente, a los fines de dar respuesta a un problema planteado (Zamorano Escalona et al., 2018). Estas ideas concuerdan con lo señalado por Pineda Caro (2023), quien propone que hay diez habilidades profesionales necesarias a desarrollar en la actualidad, y dentro de las cuales podemos mencionar la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad, el manejo de personal, la coordinación con otros, la inteligencia emocional, la toma de decisiones, el servicio, la negociación y la flexibilidad cognitiva. Algunas de ellas coinciden con las habilidades que se esperan lograr en los y las estudiantes a través de la utilización del enfoque STEAM.

Ahora bien, solo resta preguntarnos si los y las docentes se encuentran preparados para ofrecer este tipo de educación, y en el caso de pensar que no es así, deberíamos plantearnos qué cuestiones habría que fortalecer en su formación inicial a los fines de que sean competentes para brindar a sus estudiantes una educación de calidad que les permita desenvolverse en los tiempos actuales.

En función de lo desarrollado en los párrafos anteriores, podemos plantearnos si todas o cualquier propuesta educativa puede ser considerada dentro del enfoque STEAM, y la respuesta claramente es que no, ya que existen una serie de requisitos que debe cumplir. Según García Cartagena et al. (2017), en primer lugar la propuesta debe centrar el proceso de aprendizaje en un estudiante, quien a través de su participación activa en el mundo real construye conocimientos. Luego, para la resolución de problemas, se deben integrar los componentes que conforman el enfoque (todos o varios de ellos) y esta integración debe tender a la inter o transdisciplinariedad. Por último, el objeto de estudio debe ser parte efectiva de los campos del enfoque y pertenecer a las disciplinas duras, que se caracterizan por ser cuantitativas, estar relacionadas con fenómenos y leyes de carácter universal, y estar orientadas hacia la generación de productos y técnicas (Xu, 2008).

Comprender los procesos de enseñanza y de aprendizaje implica entender de qué manera se relaciona el profesorado con su estudiantado y cuáles son las expectativas de ambos. Frente a este escenario, es fundamental pensar qué competencias necesita un docente para desenvolverse mejor en un mundo dinámico, donde los paradigmas educativos cambian permanentemente (Borba y Odriozola, 2022). Es necesario contar con docentes que puedan adaptarse a los procesos de cambios y que no utilicen como único

recurso la educación tradicional por no animarse a afrontar la vertiginosidad de la educación moderna. Sabemos que los procesos de adaptación requieren de enfrentar grandes desafíos, pero la capacitación sin dudas será el arma más poderosa para quienes tienen a su cargo la tarea de enseñar.

Como se expresó anteriormente a lo largo de este apartado, el enfoque STEAM surge como una necesidad ante los cambios del sistema educativo y es por esto que concebirlo como una estrategia didáctica para la enseñanza de las Ciencias Experimentales es el mejor camino hacia la transformación de la educación. Pero también es necesario conocer, tal como plantean Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén (2024) en su revisión sistemática sobre la educación STEAM en la formación del profesorado en ciencias, cuáles son realmente los aportes de este enfoque en la capacitación docente. La formación del profesorado en ejercicio, como así también de las futuras generaciones docentes, será la clave para que los y las estudiantes descubran sus vocaciones científicas y desarrollen competencias para el mundo laboral (Greca et al., 2021). Pero esto implica que quienes decidan adoptar este enfoque en sus propuestas educativas sean reflexivos y críticos en cuanto al marco conceptual, desarrollen competencias básicas, adopten metodologías activas y sean autodidactas (Pineda Caro, 2023).

### **1.3 Relación entre el currículum y la metodología STEAM**

#### **1.3.1 Nociones sobre currículum**

El término *currículum* tiene su origen en el latín, siendo su raíz *cursus* y *currere*, que significan carrera. En la antigua Roma, se utilizaba la expresión “*cursus honorum*” para referirse a la carrera de los magistrados desde el puesto de edil hasta llegar a cónsul, pero en nuestro idioma este concepto tiene dos sentidos posibles. Por un lado, se utiliza para señalar al recorrido de la vida y los logros en ella, es decir, lo que conocemos como *currículum vitae*, mientras que por otra parte también hace referencia a la construcción de la carrera del estudiante y a la organización de los contenidos disciplinares que deben abordarse durante ese recorrido (Gimeno Sacristán, 2010). A lo largo de este apartado, haremos referencia al segundo sentido mencionado, enfocándonos en el plano educativo.

Según Gvirtz y Palamidessi (2006), el término currículum comenzó a utilizarse en el sistema educativo norteamericano a inicios del siglo XX con el fin de regular las actividades escolares. A partir de la década de 1960, y luego de una serie de cambios en la concepción

de dicho término, se comienza a utilizar en América Latina. En Argentina, inicialmente solo se hablaba de planes de estudios y de programas, pero a mediados de la década antes mencionada se introdujo la noción de currículum. Estas nuevas ideas generaron una creciente preocupación por la planificación de clases, bajo la premisa de que un planteamiento detallado de lo que se esperaba realizar en las aulas permitiría ordenar la tarea docente, generando eficiencia en la misma.

Numerosos autores y autoras proponen definiciones para este término, dentro de los cuales podemos mencionar a Alicia de Alba (1995), quien sostiene que por currículum se entiende a la “[...] síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios” (p. 59). Dicha autora sostiene que los elementos culturales que menciona en su definición son incorporados no solo a través de sus aspectos formales, sino también a través de las relaciones sociales cotidianas. En cuanto a la referencia de proyecto político-educativo, señala que no se centra en una cuestión partidaria, sino en los cambios educativos que se dan a lo largo del transcurrir histórico, al intentar responder al proyecto político-social para cada situación, donde el mismo no solo representa a un único grupo social hegemónico o dominante, sino que también se tienen en cuenta los intereses de los demás grupos sociales. En cambio, Díaz Barriga (2003) menciona que este término tiene una infinidad de significados y que siempre está acompañado de un adjetivo que ayuda a su conceptualización, como por ejemplo oculto, formal o vivido, entre otros. Estos adjetivos tienen por función comprender el sentido de lo curricular y en el caso de no utilizarlos, podemos caer en un vaciamiento conceptual que no atiende a los problemas de las prácticas educativas. Así, por ejemplo, se considera que en un currículum abierto un estudiante puede optar por el curso que desea tomar según sus intereses y posibilidades (Díaz Barriga Arceo, 2005), y de esta manera las acciones educativas se ajustan a las necesidades de los y las estudiantes, teniendo en cuenta las características del contexto (Coll, 1994).

Para Gimeno Sacristán (2010), el concepto de currículum hace referencia a la expresión y propuesta de la organización de los fragmentos de contenidos de los cuales se compone, desempeñando una doble función. Por un lado, es organizadora y unificadora de la enseñanza y del aprendizaje y por el otro, actúa como refuerzo de la frontera que delimita sus componentes, como por ejemplo en la separación entre asignaturas o disciplinas que forman su contenido. Este concepto cobró mayor importancia al establecer una secuencia

en los contenidos de la enseñanza, que generó orden en las clases y permitió agrupar al alumnado en diferentes categorías que los definen y clasifican. Esto es lo que hoy conocemos como *grados del sistema educativo*, en el cual no solo existe una correspondencia entre temas o contenidos brindados en cada año, sino que se corresponden con la edad de los y las estudiantes, proporcionando una coherencia vertical en su desarrollo. De esta manera, el currículum cumple la función reguladora antes mencionada, permitiendo ordenar el tiempo escolar. A modo de ejemplo, y haciendo referencia al contexto en el que se desarrolla este trabajo de investigación, el Diseño Curricular actual de Educación Secundaria de la provincia de Entre Ríos comparte muchas ideas de las que propone este último autor, como por ejemplo su organización en función de años o grados y la progresión y complejización en los contenidos conforme se aumenta de niveles.

Analizando las voces de otras personas expertas en la temática, Coll (1994) menciona que el currículum es un instrumento útil y eficaz para el proceso educativo, ya que concibe al mismo como un eslabón esencial entre las teorías educativas y las prácticas pedagógicas, es decir, entre la planificación y la acción, entre lo escrito y lo que realmente sucede en las aulas. Un concepto más actual sobre currículum es el propuesto por Morelli (2019), quien lo define como un “concepto social, político y por tanto de naturaleza conflictiva” (p. 10). Este autor además sostiene que es un discurso institucional que posee tensiones y cargas de intereses sobre la educación, la sociedad y la cultura. También reconoce su ambigüedad conceptual, aunque rescata la idea de construcción social en procesos, prácticas y discursos, además de la idea de conversación complicada debido a la simultaneidad de intereses que lo constituyen.

Podemos mencionar muchas definiciones sobre este término que han sido proporcionadas a lo largo del tiempo, pero no es el objetivo único de este escrito. Lo señalado anteriormente será de utilidad al analizar las implicancias del término referido en los procesos educativos y la vinculación del mismo con el enfoque STEAM.

### **1.3.2 Características y articulación del currículum**

Es importante mencionar la diferencia que existe entre el currículum y la *articulación curricular*. Para Zabalza (2012), la articulación curricular nos exige cambiar la mirada, entendiendo por currículum al proyecto de formación que una institución ofrece y que debe ser integrado y presentar adecuación social y científica. Un currículum integrado consta de

diferentes componentes interrelacionados entre sí, como por ejemplo las bases teóricas, los objetivos, las competencias, los ejes transversales, el plan de estudios, los contenidos, la planificación y la evaluación. Éste asume la visión de comprensión global de la realidad, reconociendo y aceptando la diversidad de participantes, favoreciendo el uso de las tecnologías digitales y propiciando una educación en valores. Esta articulación puede darse entre disciplinas, utilizando como nexo un tema central, pero también puede ocurrir en la práctica de la vida diaria o según los intereses del estudiantado (Flores, 2010, citado en Arcila Franceschi, 2015). Permite una visión en conjunto, en la que cada asignatura deja de ser enseñada de forma aislada, vinculándose a través de un proyecto en común. Para lograr la integración curricular, Zabalza (2012) propone diferentes estrategias, dentro de las cuales podemos mencionar el crear cuatrimestres con bloques formativos, establecer espacios comunes a cada materia, fusionar asignaturas de forma parcial o total, conformar bloques formativos o *clusters* de materias impartidas por grupos de profesores y profesoras que puedan trabajar temáticas vinculadas o que utilicen metodologías comunes y, finalmente, organizar la enseñanza por módulos.

Retomando las ideas de Gimeno Sacristán (2010), la principal función que tiene el currículum es su capacidad reguladora tanto de contenidos como de procesos de enseñanza y de aprendizaje. Es un instrumento capaz de estructurar los procesos educativos y las prácticas pedagógicas, ya que impone reglas, orden y normas que son determinantes. La centralidad del término reside en que es la expresión del proyecto educativo y cultural que las instituciones educativas dicen que van a realizar, y que está atravesado por la sociedad en general, ya sean padres, grupos políticos y demás individuos. Esta situación hace que muchas veces este proyecto educativo no coincida con la realidad que se viene desarrollando, poniendo en tensión los fines para los cuales fue propuesto.

Para comprender mejor lo señalado en el párrafo anterior, resulta útil entender cuáles son las fuentes del currículum que permiten definir sus objetivos y planes de acción. Al respecto, Coll (1994) señala que existen varias fuentes principales para su elaboración, que surgen del análisis sociológico que permite determinar las formas culturales y contenidos necesarios para que un estudiante se desenvuelva en el mundo. El *análisis psicológico* aporta información sobre los factores y procesos que intervienen en el crecimiento personal de un alumno y ayuda a planificar la *acción pedagógica* y el *análisis epistemológico* de las disciplinas, ya que permite seleccionar la relevancia de los contenidos logrando su asimilación significativa. Pero a estas tres dimensiones le podemos sumar una cuarta y no menos relevante para dicha tarea, que es la propia *experiencia pedagógica*. Todas ellas en

conjunto dan origen a lo que conocemos como *diseño curricular*, entendiendo a éste como el proyecto educativo en sí, que debe estar permanentemente abierto a posibles modificaciones y correcciones que devienen de las propias prácticas escolares. Por otra parte, autores como Gvirtz y Palamidessi (2006) proponen analizar al currículum desde una *perspectiva sociológica* y desde una *perspectiva pedagógica*. Desde la *perspectiva sociológica* se toma al currículum como una compleja realidad socializadora, y desde esta mirada se demostró que existen otras formas de organizar la tarea escolar, que no siempre se encuentran sujetas a un plan o modelo global. Dentro de este enfoque se tiene en cuenta la realidad escolar, que es mucho más compleja que lo que se puede plasmar en un documento escrito. Por otra parte, desde la *perspectiva pedagógica* el currículum brinda un modelo al cual deben ajustarse las prácticas educativas. Dentro de este enfoque existen tres formas de entender el currículum: en primer lugar tenemos el modelo más clásico, donde el currículum es considerado como un cuerpo organizado de conocimientos plasmados en un documento escrito y en donde se describen temas, hábitos y valores a ser transmitidos en cada año, así como también los horarios escolares y la estructuración de las asignaturas; en segundo lugar, el currículum es una declaración de los objetivos de aprendizaje, interpretándose esto como un documento en el cual se especifican los resultados de los aprendizajes deseados en términos de conductas observables, medibles y evaluables; y por último, el currículum es un plan integral para la enseñanza, en donde no solamente se detallan los temas o contenidos, sino que también se deben incluir temas inherentes a la tarea de enseñar y que deben estar expresados en un documento que posea objetivos, espacios curriculares, unidades, temas, actividades y estrategias de evaluación.

El desarrollo del currículum es el proceso de elaboración, revisión y continuo enriquecimiento de un diseño curricular. Según de Alba (1995), el currículum está conformado por dos dimensiones que lo determinan: por un lado, están las *dimensiones generales* y por el otro, las *particulares o específicas*. Ambas dan cuenta de sus aspectos esenciales y de sus límites. De acuerdo a esta autora, se entiende por *dimensiones generales* a aquellas que son inherentes y siempre están presentes en todo currículum. A su vez, dentro de éstas podemos encontrar tres dimensiones más. La primera de ellas es la *dimensión social amplia*, que son los factores que conforman la totalidad social en la que se inserta el proceso educativo y forman parte de la misma aspectos sociales, culturales, políticos, ideológicos y económicos. Por otra parte, la *dimensión institucional* es el espacio donde el currículum se concreta, es decir, hace referencia a la institución educativa con su conjunto de normas, valores, rutinas y demás aspectos que la constituyen. Por último, se

encuentra la *dimensión didáctico-áulica*, compuesta por la propia práctica pedagógica donde interactúan docentes y estudiantes en torno a un contenido. Aquí se tienen en cuenta las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, la gestión del grupo, los procesos de evaluación y el programa escolar. Con relación a las *dimensiones particulares o específicas*, éstas se refieren a los aspectos propios de un determinado currículum y no de otro, determinando sus características esenciales. Dentro de estas dimensiones podemos encontrar el nivel educativo, el tipo de educación y la población a la que va dirigida, entre otras.

En el trabajo realizado por Coll (1994), se detallan algunas ideas o principios generales que impregnan un diseño curricular. Una de ellas es la repercusión de las experiencias educativas formales sobre el crecimiento personal de un alumno, que se encuentra condicionada por factores como su nivel de desarrollo operatorio y sus conocimientos previos. También se tiene en cuenta aquello que un estudiante es capaz de hacer y aprender por sí solo o con ayuda de otras personas y la priorización del alcance de aprendizajes significativos por sobre la acumulación de contenidos y procesos. En este último principio, deberán cumplirse dos condiciones: por un lado, debe existir una *significatividad lógica*, donde el contenido no sea arbitrario ni confuso, y por el otro, debe haber una *significatividad psicológica*, que implica que en la estructura cognoscitiva de un estudiante haya elementos pertinentes y relacionables. La significatividad de los aprendizajes está directamente relacionada con su funcionalidad, con el aprender a aprender y con la inmensa actividad que tienen por delante los y las estudiantes frente al logro de dichos aprendizajes.

Según Camilloni (2001), las partes o bloques que componen un diseño curricular se denominan *asignaturas*, entendiéndose a éstas como un grupo de contenidos seleccionados de un espacio curricular específico para ser enseñados en un ciclo lectivo. Existen tres grados de relación entre asignaturas que la autora define como tres modelos de diseño, y éstos son: la *correlación*, que representa el menor grado de relación entre asignaturas y no implica una modificación de los contenidos ni de la metodología de la enseñanza en dichos espacios curriculares; la *concentración*, que consiste en tomar una determinada materia (o unas pocas) como eje central y poner el resto al servicio de ella/s, lo que implica que ésta sea la única que conserve su programa, secuencia y metodología; y por último, la *globalización*, en donde un estudiante debe dar solución a un tema, problema o proyecto y para el cual todos los espacios curriculares deben cooperar para resolverlo. Si pensamos el enfoque STEAM en término de relación entre las distintas asignaturas,

podemos decir que se asemeja a la globalización, en donde a través de un problema o planteo central ponemos a disposición los espacios curriculares que integran dicho enfoque para su resolución.

En función de lo expresado hasta aquí sobre el currículum de manera sintética, podemos mencionar que el mismo podría concebirse como una herramienta muy útil al momento de elaborar una propuesta pedagógica, ya que cuenta con información muy valiosa sobre contenidos, estrategias de enseñanza y de aprendizaje, programas escolares, tipos de aprendizajes que se esperan alcanzar, procesos de evaluación, relación docente-estudiante y un sinnúmero de cuestiones escolares que lo moldean y determinan, a la par de que debe concebirse como abierto y sujeto a constante revisión y cambios. Si pensamos en todas estas características del diseño curricular en función del enfoque STEAM que venimos abordando en las secciones anteriores de este trabajo, nos daremos cuenta de la estrecha relación que existe entre ellos. El enfoque STEAM aporta un marco pedagógico poderoso para el currículum, dado que promueve la integración disciplinaria, el desarrollo de competencias, la contextualización del aprendizaje y la utilización de diversas estrategias a fin de lograr aprendizajes significativos en la vida de los y las estudiantes. En función de estas ideas, podemos citar a autores como García Cartagena et al. (2017), quienes recomiendan incorporar dicho enfoque en el currículum con la intención de proporcionar un marco constructivista para el desarrollo del conocimiento en los y las estudiantes. A su vez, permite el desarrollo de capacidades científicas para enfrentar los desafíos actuales y provee las capacidades técnicas necesarias para el mundo del trabajo.

#### **1.4 Justificación del tema de investigación**

Como hemos mencionado desde el inicio de este marco teórico, el mundo se encuentra en un proceso de importantes transformaciones que no cesan conforme transcurre el tiempo. Estas transformaciones, tanto de índole políticas, sociales, económicas como culturales, representan un gran desafío para el sistema educativo. En la actualidad, enseñar y aprender son tareas muy diferentes si las comparamos con el pasado. Los y las estudiantes han cambiado, al igual que las condiciones de enseñanza y de aprendizaje, las estrategias utilizadas en dichas tareas, los actores sociales involucrados e inclusive la infraestructura de los edificios escolares. Nada ha quedado ajeno a las exigencias del mundo actual, por lo que pensar en los cambios ocasionados y replantear nuestro rol

docente desde la mirada de lo que se espera lograr en el alumnado, son algunas inquietudes que surgieron a través de esta investigación.

Analizar las diferentes concepciones que se han tenido sobre el currículum desde sus orígenes y hasta el día de hoy, y siendo conscientes de que este documento nos provee de lineamientos adecuados para las prácticas pedagógicas, lo convierte en una herramienta útil y necesaria que sirve como guía en nuestras prácticas educativas. Saber de su existencia y de su funcionalidad nos permitirá crear programas educativos que hoy necesitamos. Es importante pensar dicho documento como abierto y cambiante, sujeto a transformaciones, ya que esto nos permitirá realizar los cambios necesarios para que nuestro sistema educativo no caiga en la ambigüedad. Pero todo esto solamente será posible si dejamos de lado la idea de educación tradicional, si abandonamos el concepto de que el profesorado es el único poseedor de conocimientos y el estudiantado solo es un receptor pasivo que acumula contenidos desarticulados. Debemos pensar en otro tipo de educación, que sea permeable al cambio, donde existan un gran abanico de enfoques y metodologías, además de diferentes recursos que nos permitan lograr la transformación deseada.

El enfoque STEAM abordado en esta investigación es muy útil al momento de pensar la educación moderna, no solo por la vinculación disciplinar de las áreas que lo constituyen sino también por la posibilidad que brinda a los y las estudiantes de adquirir conocimientos que sean significativos para ellos, que permitan el trabajo colaborativo, que motiven el pensamiento crítico y que los conviertan en sujetos pensantes que puedan decidir con fundamentos para su futuro.

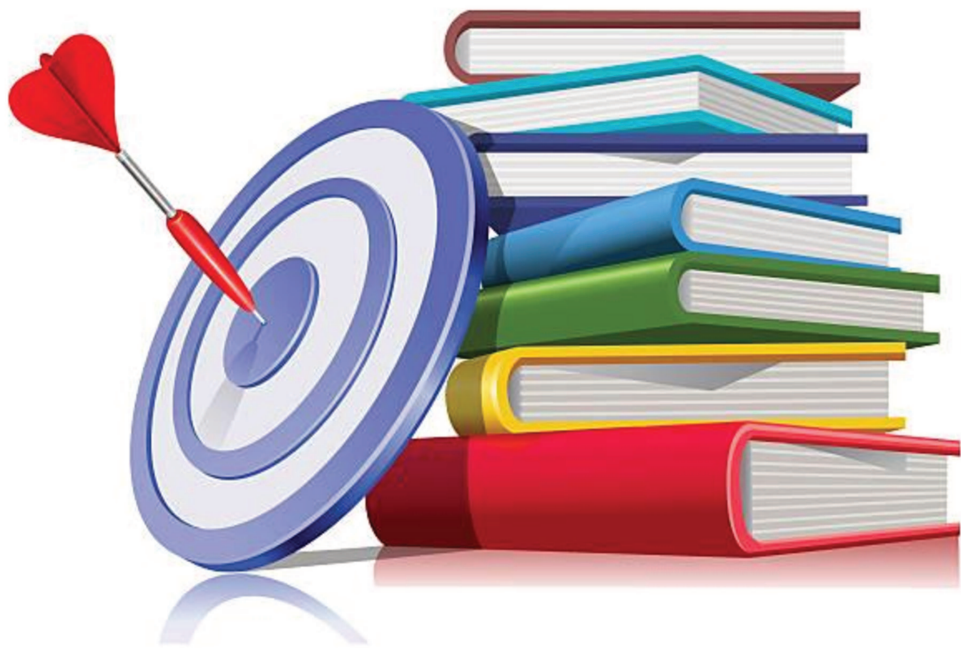
Los contenidos educativos que se dictan en cada provincia están establecidos en los diseños curriculares, que estipulan los modos de trabajar y los contenidos a desarrollar en cada año escolar. El Diseño Curricular de la provincia de Entre Ríos (Ministerio de Gobierno, Educación y Justicia de Entre Ríos, 2010) establece que “las preguntas –más que las respuestas- abren procesos colmados de incógnitas y contradicciones” (p. 14). Desde el paradigma de la complejidad, se plantean múltiples paradojas que no sólo invitan a mirar las ciencias, la educación, la sociedad y la escuela desde un nuevo enfoque, sino que hacen posibles nuevas interpretaciones y planteos curriculares. Por otra parte, en este documento también se manifiesta que el diseño curricular es a la vez “propuesta, concreción y apertura de nuevos sentidos para la educación secundaria” (p. 10).

Revisando los documentos antes mencionados, encontramos múltiples contenidos que pueden enseñarse utilizando el enfoque STEAM. Algunos de ellos, y que serán objeto de

estudio de esta investigación, son los contenidos *Tabla periódica* y *Modelos atómicos*, para los cuales se pretende analizar cuáles son las metodologías empleadas en su enseñanza, determinando la posible presencia del enfoque STEAM en la misma.

Lo expresado anteriormente es el fundamento del trabajo realizado. El anhelo por cambiar o transformar parte de nuestra tarea docente con la intención de brindar otro presente y futuro posibles para nuestros y nuestras estudiantes es lo que nos motiva a pensar en otras formas de desenvolvemos en el ámbito educativo. La falta de interés del estudiantado por las clases tradicionales, junto con la escasa motivación evidenciada tanto en sus calificaciones como en sus actitudes cotidianas dentro del ámbito escolar, fueron algunos de los factores que motivaron el desarrollo de esta investigación.

# Capítulo 2



## Objetivos

A continuación, se describen los objetivos establecidos para la presente investigación:

### **2.1. Objetivo general:**

Identificar la posible utilización de metodologías de enseñanza basadas en el enfoque STEAM para el aprendizaje de contenidos básicos de Química en tercer año de escuelas secundarias de la provincia de Entre Ríos.

### **2.2. Objetivos específicos:**

- Identificar los enfoques sugeridos por los diseños curriculares de la provincia de Entre Ríos para la enseñanza de los contenidos básicos de Química para el tercer año de escuelas secundarias.
- Detectar la posible presencia del enfoque STEAM en las planificaciones de tres escuelas del departamento Paraná (Entre Ríos) para el abordaje del tema en estudio.
- Identificar la posible utilización del enfoque STEAM durante el dictado de los contenidos básicos de Química.
- Categorizar las diferentes metodologías de enseñanza utilizadas para la transmisión de los contenidos analizados.

# Capítulo 3



# Metodología

El trabajo realizado en el marco de esta tesis constituye una investigación aplicada de alcance descriptivo e interpretativo, con un enfoque cualitativo transversal y empleando un diseño de estudios de casos.

Según Hernández Sampieri et al. (2014), el enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”. Por un lado, es *naturalista*, porque estudia los fenómenos y los seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad, y por otra parte es *interpretativo*, pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen. De acuerdo a estos autores, lo que se persigue en este tipo de investigaciones es obtener datos, que luego se convertirán en información de personas, comunidades o situaciones en sus propias formas de expresión, y que serán analizadas con el fin de responder a las preguntas de investigación planteadas.

El investigador juega un papel esencial en este tipo de trabajo, ya que no existe un único método de recolección de datos, sino que es éste quien decide cuál es la mejor técnica para obtenerlos de los ambientes naturales y cotidianos de las personas participantes. Por otra parte, quien investiga debe adaptarse a cada situación y mantener una postura neutra frente a quienes conforman la muestra de trabajo, pero sin perder la sensibilidad que cada circunstancia amerita. A su vez, debe tomar una postura reflexiva y minimizar la influencia que pudieran ejercer sus creencias, experiencias o fundamentos respecto del problema en estudio. En definitiva, debe intentar no interferir en la recolección de los datos para que la información recolectada no sea sesgada y permita responder de manera adecuada a los objetivos de la investigación (Hernández Sampieri et al., 2014).

En este trabajo no se pretendió modificar ni realizar intervenciones en el aula, sino que se procuró observar las clases tal cual se desarrollaron, con el objetivo de visualizar las metodologías de enseñanza utilizadas y prestando especial atención en el posible empleo del enfoque STEAM. A continuación, se describen la muestra de estudio, las diferentes etapas del trabajo realizado y las metodologías aplicadas junto con los instrumentos de recolección de datos.

### **3.1 Muestra de estudio**

En un proceso cualitativo, el término *muestra* hace referencia a personas, eventos o sucesos sobre el cual se recolectarán datos, sin que ésta sea estadísticamente

representativa del universo o de la población que se estudia (Hernández Sampieri et al., 2014).

En el presente trabajo, se seleccionaron tres instituciones educativas diferentes y en cada una de ellas, se eligió al azar un curso en donde se llevó adelante la investigación propuesta.

El primer establecimiento seleccionado fue el Instituto Secundario D-200 “María Ward”, una institución privada de gestión pública ubicada en la localidad de Cerrito, un pueblo del Departamento Paraná de la provincia de Entre Ríos que posee aproximadamente siete mil habitantes. La matrícula escolar es de 220 estudiantes y el curso observado en este trabajo cuenta 18 de ellos, uno de los cuales se encuentra en proceso de adecuación de contenidos y cuenta con una ayudante presente en el aula. La actividad escolar de la institución se concentra durante el turno mañana, debido a que por la tarde funciona una escuela primaria en el mismo edificio. La escuela cuenta con un Laboratorio de Ciencias, pero no posee materiales para su equipamiento.

Otra de las instituciones de la localidad de Cerrito en las que se trabajó fue la Escuela Secundaria N° 41 “Colegio Nacional de Cerrito”, que es de carácter público. En este caso, la matrícula es de aproximadamente 250 estudiantes y el curso observado cuenta con 20 de ellos, de los cuales ninguno se encontraba en proceso de adecuación de aprendizaje. Las actividades se encuentran organizadas en dos turnos: por la mañana asisten estudiantes que se encuentran cursando los tres primeros años del nivel, organizados en dos divisiones por cada año, mientras que por la tarde se cursa cuarto, quinto y sexto año, cada uno de ellos con tres divisiones y diferentes modalidades (Ciencias Naturales, Humanidades y Ciencias Sociales y Economía y Administración). El establecimiento educativo dispone de un Laboratorio de Ciencias completamente equipado.

Finalmente, la última institución elegida fue la Escuela de Educación Agrotécnica N° 39. Este establecimiento de carácter público está ubicado en la localidad de Villa Urquiza, un pequeño pueblo de 2000 habitantes del mismo departamento provincial. Cuenta con una matrícula cercana a los 150 estudiantes y muchos de ellos viven en zonas aledañas, pudiendo viajar diariamente para asistir a clases o ser residentes de la escuela, dado que la misma cuenta con residencias estudiantes propias, tanto para varones como para mujeres. En el curso observado asistía un total de 15 estudiantes y ninguno de ellos necesitaba adecuación de aprendizaje. En esta escuela, la actividad inicia a las 7.30 hs y se extiende hasta las 17 hs, dado que por la tarde se dictan la mayoría de los talleres

correspondientes a la modalidad agrotécnica. Los y las estudiantes realizan prácticas de tambo, crían animales como pollos parrilleros, gallinas para alta postura o cerdos, poseen vivero y huerta, y también realizan actividades relacionadas a la industria láctea, produciendo distintas variedades de quesos, pickles, mermeladas y dulce de leche. La duración del plan de estudios es de siete años, contando con dos divisiones en los primeros tres años y con una única división de cuarto a séptimo año. La escuela se compone de varios edificios, algunos de ellos bastante antiguos, y un bloque de aulas nuevas que se encuentran junto a un Laboratorio de Ciencias equipado de manera adecuada.

Para el desarrollo de esta investigación, se trabajó con dos profesoras y un profesor de la asignatura *Fisicoquímica* que, de acuerdo al Diseño Curricular de la provincia de Entre Ríos, es una materia que se dicta en el tercer año del Ciclo Básico Común del Nivel Secundario. Las personas seleccionadas firmaron un consentimiento informado para su participación en este trabajo, luego de haber recibido una explicación detallada de los propósitos de la investigación y de haber sido advertidos de que podían decidir libremente no participar más en el momento que quisieran. El modelo de consentimiento informado utilizado se encuentra disponible en el Anexo 7.1 de este manuscrito.

### **3.2 Actividades realizadas e instrumentos de recolección de datos**

A continuación, se describen las diferentes etapas de trabajo realizadas en la presente investigación.

#### **3.2.1 Análisis documental**

El análisis documental constituye una fuente valiosa de información para una investigación cualitativa, ya que nos puede ayudar a entender el fenómeno en estudio (Hernández Sampieri, 2014). Busca, a partir de un procedimiento sistemático de revisión de documentos escritos, generar nueva información o encontrar la respuesta a un interrogante de forma coherente y argumentada. No se trata sólo de la búsqueda de documentos y extracción de los conceptos principales, sino también de la construcción y representación del conocimiento de una forma distinta, encontrando aquello que no es evidente o realizando nuevas interpretaciones de ideas preexistentes, con la finalidad de

generar un nuevo documento (Arias-Odón, 2023; Peña y Pirela, 2007; Rizo Maradiaga, 2015).

Esta metodología de trabajo se implementó en dos etapas diferentes de la presente investigación.

En un primer momento, se analizó el Diseño Curricular de la provincia de Entre Ríos (Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación de Entre Ríos, 2010), con la finalidad de determinar orientaciones curriculares y propuestas pedagógicas sugeridas para el profesorado y reconocer una posible sugerencia de aplicación del enfoque STEAM en el documento oficial. Para el abordaje adecuado del Diseño Curricular, se respetaron sugerencias y criterios recomendados por Rodríguez Trujillo (2004), quien establece lineamientos amplios y flexibles para el análisis documental de planes y programas de estudio, sugiriendo un *análisis externo* y un *análisis interno* de los mismos, y que posteriormente serán explicados con mayor detalle. Según esta autora, estos tipos de análisis permiten una comprensión integral y en profundidad de dichos documentos.

El siguiente enlace permite acceder al documento estudiado: <https://aprender.entrerios.edu.ar/disenio-curricular-de-la-educacion-secundaria/>.

En una instancia posterior, se relevaron las planificaciones de la asignatura Físicoquímica del personal docente de las escuelas mencionadas y en cuyos cursos se realizó esta investigación, a los fines de detectar el posible uso de metodologías de enseñanza acordes con aquellas propuestas dentro del enfoque STEAM. Como categoría de análisis, se seleccionó uno de los ítems establecidos por Rodríguez Trujillo (2004) en su propuesta de análisis interno de un documento, denominado *Componentes específicos del programa*. Este elemento incluye los objetivos de aprendizaje, los contenidos abordados, las actividades o estrategias utilizadas, los recursos empleados y la evaluación. Adicionalmente, se definieron categorías ad hoc con el propósito de evaluar la coherencia interna de las planificaciones.

Para diseñar el instrumento de análisis, se tomó como referencia el *modelo de planificación en Ciencias Experimentales* propuesto por Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez (1993).

Las planificaciones analizadas se encuentran disponibles en el Anexo 7.2 de este manuscrito.

### 3.2.2 Observaciones de clases

El observador tiene un papel muy importante en la investigación. Observar es más que simplemente ver, implica adentrarse en situaciones sociales y mantener un papel activo y de reflexión permanente, estando atentos a los detalles, sucesos e interacciones que tienen lugar en el escenario donde se esté trabajando (Hernández Sampieri et al., 2014). Según estos autores, el observador puede adoptar diferentes modos de participación durante el desarrollo de la investigación, entre los que se destacan la *participación pasiva*, la *participación moderada*, la *participación activa*, la *participación completa* o la *no participación*. En el presente trabajo, el rol adoptado fue de participación pasiva, en donde el investigador, si bien está presente en el lugar del trabajo, no interactúa con el medio.

Se realizaron observaciones de clases en tres cursos de los establecimientos educativos comentados anteriormente. La finalidad de esta actividad fue recolectar información sobre el enfoque utilizado por los y las docentes en la enseñanza de contenidos propuestos para Química en tercer año del Nivel Secundario, en especial *Tabla periódica* y *Modelos atómicos*. Es deseable aclarar nuevamente que estas observaciones contaron con el aval del profesorado, y, por otra parte, también se obtuvo una autorización por escrito de las autoridades de las instituciones intervinientes. Como instrumento de recolección de datos, se utilizó una lista de cotejo para relevar diferentes aspectos a considerar durante las observaciones realizadas, donde también se registraron otras cuestiones de interés. El instrumento elaborado fue revisado por tres personas expertas en el área de investigación en Didáctica de las Ciencias, quienes realizaron sugerencias mínimas de redacción para la mejora del mismo. La versión final de la lista de cotejo utilizada se describe en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Lista de cotejo utilizada durante las observaciones de clases.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?</li> <li>- ¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?</li> <li>- ¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?</li> <li>- ¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?</li> <li>- ¿Utiliza el ABP?</li> <li>- ¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?</li> <li>- ¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?</li> </ul>			
<i>Vínculo docente-alumno</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?</li> <li>- ¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Docente- Alumno</li> <li>- Alumno- Alumno</li> <li>- Alumno- Contenido</li> <li>- Alumno- Medio</li> </ul> </li> </ul>			
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?</li> <li>- ¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?</li> <li>- ¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?</li> </ul>			

### 3.2.3 Entrevistas

La *entrevista* es una técnica de recolección de datos, que consiste en un encuentro personalizado con un sujeto en estudio y cuyo objetivo es obtener información sobre aspectos subjetivos y acontecimientos vividos por una persona con relación a una situación que se esté investigando. Esta práctica es una herramienta muy utilizada en la investigación cualitativa y puede ser complementaria de otras metodologías como las observaciones y los grupos focales de discusión (Ruiz Olabuénaga, 2012).

En cuanto a su estructura, las entrevistas pueden ser *estructuradas*, en donde el investigador elabora un guion compuesto de preguntas cerradas que se realizan siempre

en un mismo orden y la persona entrevistada solo puede afirmar, negar o responder de manera concreta una determinada pregunta; *semiestructuradas*, en donde se realizan preguntas abiertas, pero que responden a un guion elaborado en forma previa, y se permite a la persona entrevistada ciertos matices en sus respuestas; o bien *abiertas* o *no estructuradas*, cuando no se cuenta con un guion a seguir y las preguntas se construyen a partir de las respuestas dadas por el sujeto en estudio. En este último caso, es importante que el investigador logre generar un clima de confianza con la persona entrevistada, a los fines de lograr espontaneidad en las respuestas. Para esto, siempre debe informarse claramente el propósito de la entrevista y el uso que se les dará a las respuestas que surjan de la misma. Es aconsejable que la entrevista se realice en un ambiente adecuado y se asemeje a un diálogo entre dos personas, en donde debe darse relevancia al punto de vista de quien es entrevistado (Hernández Sampieri et al., 2014).

En este trabajo de investigación, se efectuaron entrevistas semiestructuradas presenciales y enfocadas a determinar aspectos cualitativos del tema objeto del estudio. Fueron realizadas a los y las docentes responsables del espacio curricular Físicoquímica de cada uno de los cursos observados en instancias previas. A continuación, se describen las preguntas que constituyeron el guion de las entrevistas realizadas:

- 1- *¿Conoce el enfoque STEAM? ¿De dónde lo conoce?*
- 2- *¿Considera que la aplicación de este enfoque mejora la enseñanza? ¿De qué forma?*
- 3- *¿Cree que existen inconvenientes en su aplicación? ¿Cuáles podría mencionar?*
- 4- *¿Considera que las instituciones educativas estimulan a utilizar este enfoque?*
- 5- *En sus planificaciones, ¿plantea articulaciones con otros espacios curriculares presentes en este enfoque? En caso afirmativo, ¿con qué espacios articula?*

### **3.2.3.1 Elaboración de redes conceptuales**

El análisis cualitativo de la información obtenida en las entrevistas realizadas se efectuó utilizando el software *Atlas.ti*®, programa informático desarrollado por Thomas Muhr en la Universidad Tecnológica de Berlín, y que en la actualidad es muy utilizado como herramienta para el análisis cualitativo de grandes cantidades de datos contenidos en formato textual, gráfico y multimedia. Este software permite la transformación de los datos

cualitativos, que se encuentran contenidos en documentos primarios, en un conocimiento útil, y para ello, el programa provee de los instrumentos necesarios que permiten documentar, segmentar, codificar y establecer relaciones entre los diferentes elementos que constituyen la información cualitativa recabada con anterioridad (Kababe, 2019).

Las *redes semánticas*, constituidas por un conjunto de nodos y vínculos, permiten visualizar conexiones entre conceptos u opiniones brindadas por diferentes sujetos de investigación, facilitando la interpretación de los hallazgos obtenidos en la investigación y la comunicación de dichos resultados. La información obtenida se organiza en forma de redes, en donde las palabras o eventos establecen relaciones entre sí, que en su conjunto producen significados dinámicos susceptibles al cambio. Es decir, estas redes se presentan como una forma de estructurar cognitivamente el conocimiento (Vera Noriega et al., 2005).

En esta investigación, se elaboraron redes semánticas con la intención de detectar similitudes y diferencias en las opiniones de las personas consultadas con relación a las temáticas abordadas durante el desarrollo de las entrevistas.

### **3.2.4 Categorización de metodologías de enseñanza**

Anijovich y Mora (2010), en su libro *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*, definen a las estrategias de enseñanza como modos de pensar una clase y atribuyen a los y las docentes la responsabilidad de tomar las decisiones creativas acertadas para favorecer el proceso de aprendizaje de un determinado contenido en un estudiante. En este sentido, las autoras describen que existe un *tráfico de actividades*, donde el profesorado hace uso para enriquecer su trabajo, innovar en sus modos de enseñar y atraer a un estudiantado que muchas veces no logra alcanzar la conexión deseada con lo que se está enseñando.

Entre las diferentes metodologías de enseñanza que se plantean en el trabajo citado, podemos mencionar las *clases expositivas*, en donde un docente transmite la información e intenta que un estudiante se apropie de ella y construya un aprendizaje significativo; el *uso de la interrogación* para promover la reflexión en el alumnado sobre una temática determinada que se esté abordando; el *uso crítico de las imágenes*, intentando conocer qué conocimientos y habilidades se trabajan en el aula para que los y las estudiantes sean receptores inteligentes de los mensajes visuales que se transmiten a través de ellas; la promoción de la *indagación* en el alumnado, para que éstos puedan explorar contenidos

nuevos guiados por sus docentes; y los *proyectos de trabajo*, que muchas veces permiten lograr una visión global de los contenidos que se están abordando mediante un abordaje interdisciplinario del contenido.

Tomando como base las observaciones de clase realizadas, y teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se propondrá una categorización de las estrategias de enseñanza utilizadas por el profesorado participante en esta investigación, con la intención de conocer cómo se enseñan los contenidos seleccionados para el desarrollo de este trabajo.

# Capítulo 4



## Resultados y discusión

#### **4.1 Estructura y análisis de contenido del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos para Escuela Secundaria**

Como ya hemos descripto en el marco introductorio de este trabajo, no hay una definición única para el término *curriculum*, ya que el mismo se trata de una construcción cultural que depende fundamentalmente de la manera en que cada país organiza sus políticas educativas. A pesar de la pluralidad existente con relación a este concepto, los autores y las autoras que han abordado este tema coinciden en que el curriculum es una herramienta que se encuentra a disposición de los sistemas educativos para organizar los contenidos disciplinares en los diferentes niveles. En palabras de Gvirtz y Palamidessi (2006), “el currículum es un artificio vinculado con los procesos de selección, organización, distribución, transmisión y evaluación del contenido escolar que realizan los sistemas educativos” (p. 49). En nuestro país es un término relativamente nuevo, ya que en los ámbitos educativos se ha comenzado a utilizar desde los últimos cincuenta años, reemplazando a aquello que tradicionalmente se conocía como *plan* o *programa*.

La *Ley de Educación Nacional N° 26.206*, sancionada el 14 de diciembre de 2006 por el Congreso de la Nación, se constituyó como el primer nivel de planificación para las políticas educativas nacionales y sentó las bases para la elaboración de las políticas jurisdiccionales con relación a este tema. En su Art. N° 5, esta ley establece que el Estado Nacional es quien se encarga de regular la política educativa y controlar la aplicación y el cumplimiento de la misma, respetando las particularidades provinciales. En sintonía con las disposiciones establecidas a nivel nacional, la provincia de Entre Ríos sanciona sobre finales del año 2008 la *Ley de Educación Provincial N° 9890* y el *Plan Educativo Provincial 2007-2011*, que establecen un plazo de seis años para la duración de la escuela secundaria, organizada en un *Ciclo Básico Común* de formación general y un *Ciclo Orientado*.

A partir del año 2007, y en respuesta a lo establecido en las legislaciones mencionadas, se constituye el *Proyecto de Re-significación de la Escuela Secundaria Entrerriana*, que culmina en el año 2012 con la publicación del *Diseño Curricular* para este nivel, teniendo en cuenta diversos factores en la elaboración del mismo, como por ejemplo cuestiones históricas de la educación en el territorio, experiencias docentes y nuevas características evidenciadas en el alumnado actual, entre otros (Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación de Entre Ríos, 2010). Si bien en este documento se proponen orientaciones curriculares, criterios pedagógicos y propuestas de trabajo sugeridas para el profesorado, se deja en claro que no se trata de ideas acabadas. Por el contrario, de su lectura se

desprende que es una proposición inicial, una base que habilita nuevas construcciones curriculares a futuro.

Estudiando el Diseño Curricular entrerriano para la escuela secundaria, observamos que los contenidos propuestos en el mismo se encuentran organizados en dos tomos:

- Tomo I: se inicia con una breve definición de los conceptos de *currículum* y *diseño curricular*, para continuar con una descripción de los propósitos educativos que se persiguen a partir de los lineamientos establecidos en el documento. A continuación, en un capítulo denominado *Introducción*, se contextualiza el surgimiento del documento, haciendo referencia a la situación político-educativa que se encontraba transitando el país al momento de su redacción. Por otra parte, se abordan contenidos metodológicos, sugerencias de propuestas para el trabajo en el aula y estrategias de evaluación, destacando que, según las personas encargadas de su redacción, se han tenido en cuenta las características del estudiantado actual. Finalmente, en esta primera parte del documento se desarrollan los contenidos disciplinares establecidos para las asignaturas del Ciclo Básico Común – Formación General.
- Tomo II: la segunda parte del documento describe los contenidos disciplinares acordados para las asignaturas del Ciclo Orientado – Formación General y del Ciclo Orientado – Formación Específica, donde los espacios curriculares se agrupan en seis orientaciones diferentes: *Ciencias Naturales*, *Ciencias Sociales y Humanidades*, *Economía y Administración*, *Arte*, *Comunicación* y *Turismo*.

El estudio de la estructura de un diseño curricular puede abordarse desde múltiples aristas y no existe un consenso entre autores que indique claramente qué criterios utilizar para el análisis de este tipo de documentos. En esta investigación, tomamos como referencia y adaptamos la propuesta elaborada por Rodríguez Trujillo (2004), quien presenta un conjunto de criterios para comprender de manera integral los planes y programas de estudio, permitiendo determinar sus fortalezas y debilidades. Esta autora propone realizar dos tipos de análisis:

- un *análisis externo*, centrado en la descripción del momento en el que se elabora un lineamiento y enfocado en el contexto histórico y social en el cual un diseño curricular es promulgado, en la resonancia o impacto del mismo, que implica conocer las personas participantes en su elaboración y las opiniones recibidas a partir de su

elaboración, y en la organización de la propuesta educativa de acuerdo a políticas vigentes del área.

- un *análisis interno*, que detalle los fundamentos pedagógicos, psicológicos y sociológicos de la propuesta, sus componentes específicos y la eficiencia interna del programa, centrándose en la reflexión profunda de cada uno de los componentes por separado, pero sin perder de vista la unión entre ellos.

#### **4.1.1 Análisis externo del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos**

##### *a) Contexto histórico-social:*

En los años previos y posteriores a la puesta en vigencia del documento, la República Argentina se encontraba presidida por la Dra. Cristina Fernández de Kirchner (período 2007-2015), mientras que el gobernador provincial durante el mismo período era el CPN Sergio Urribarri. Al frente del Consejo General de Educación provincial se encontraba la Prof. Graciela Yolanda Bar, quien desempeñó sus funciones desde el año 2007 hasta el año 2013. Esto evidencia que durante todo el proceso de creación y puesta en marcha del actual Diseño Curricular provincial se mantuvieron las mismas autoridades, tanto nacionales como provinciales, lo que implica una continuidad en la política educativa aplicada durante ese período.

A partir de la sanción de la Ley de Educación Nacional del año 2006, se inicia en todo el país un debate acerca de las problemáticas en torno a la educación secundaria y el Estado decide establecer la obligatoriedad y la gratuidad de este nivel, garantizando al estudiantado el acceso, la permanencia y el egreso, favoreciendo una política de inclusión educativa. Este desafío político se consolida en la provincia entrerriana al sancionarse la Ley de Educación Provincial (2008) y el Plan Educativo Provincial 2007-2011, marco en el que se gesta el Proyecto de Resignificación de la Escuela Secundaria Entrerriana descripto con anterioridad y a partir del cual se elabora el Diseño Curricular provincial que, entre sus fundamentos, dice ser “propuesta, concreción y apertura de nuevos sentidos para la educación secundaria” (Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación de Entre Ríos, 2010, pág. 10), basándose en el trabajo realizado en los diecisiete departamentos que componen la provincia.

*b) Resonancia:*

El Diseño Curricular entrerriano para la educación secundaria se elaboró recuperando aportes, sugerencias, debates y proposiciones de quienes transitaban este nivel durante años anteriores. Este fue el caso de supervisores y supervisoras, personal directivo, docentes frente al aula, preceptores y preceptoras, personal que cumplía sus funciones en las áreas de asesoría pedagógica y tutorías, y personal administrativo.

Se establecieron numerosos intercambios entre dichas personas y Técnicos de la Comisión Curricular, trabajando bajo diferentes modalidades de acuerdo a las diferentes secciones del documento y a las implementaciones curriculares que se llevarían a cabo. Entre las actividades realizadas podemos mencionar las entrevistas con el personal directivo y docente de cada departamento, los encuentros con asesores y asesoras del área pedagógica y la presentación de documentos borradores a docentes de amplia trayectoria con la intención de debatir los mismos.

La Prof. Marta Patricia Caccia, quien participó en la construcción del Diseño Curricular provincial, aportó gran parte de la información valiosa que presentamos en este apartado como producto de una entrevista realizada con ella en el marco de esta investigación. Caccia mencionó que, en aquel entonces, la escuela secundaria se encontraba atravesada por diferentes decretos, diseños curriculares y documentos que, en su conjunto, no propiciaban una unidad de criterio, ni establecían objetivos o metas comunes que favorecieran la unidad nacional y una educación de calidad para todo el estudiantado, dejando de lado a la inclusión como idea central del proceso de transformación educativa. Al mismo tiempo, en sus comentarios hizo referencia a otras cuestiones no menores que se observaban en la época. Una de ellas fue la existencia, en simultáneo, de una gran diversidad de títulos, orientaciones y organizaciones de las actividades educativas. Por otra parte, otras cuestiones mencionadas fueron la baja tasa de egreso en el nivel medio, teniendo en cuenta el número de estudiantes ingresantes, y el atraso en el uso de las TIC aplicadas en el ámbito educativo. Por ello, y según su opinión, la nueva política educativa implementada a través del nuevo Diseño Curricular, de los acuerdos federales y de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) establecidos desde el Ministerio de Educación de la Nación, comenzó a dar respuestas a muchas de las problemáticas planteadas. De esta manera, las provincias pudieron adecuar sus propuestas y propusieron cambios en sus sistemas educativos, que finalmente se plasmaron en cada uno de los diseños curriculares jurisdiccionales.

c) *Organización de la propuesta educativa:*

Con relación a la propuesta de enseñanza, el Diseño Curricular entrerriano establece los siguientes criterios:

- Organización en grados, años y/o ciclos: tomando como referencia los artículos N° 31 de la Ley de Educación Nacional y N° 22, inciso c, de la Ley de Educación Provincial, el Diseño Curricular establece la duración de la escuela secundaria en 6 (seis) años, organizada en dos ciclos diferentes: *Ciclo Básico Común* y *Ciclo Orientado*.

Componentes, áreas, asignaturas o bloques en cada grado y ciclo: la propuesta curricular está integrada por dos campos: el *Campo de la Formación General Básica*, que está conformado por espacios curriculares que se encuentran tanto en el Ciclo Básico Común como en el Ciclo Orientado, tales como: Lengua y Literatura, Artes Visuales, Música, Matemática, Biología, Física, Química, Historia, Geografía, Formación Ética y Ciudadana, Educación Física, Lenguas Extranjeras, Economía, Psicología, Filosofía, Educación Tecnológica y Tecnologías de la Información y la Comunicación; y el *Campo de la Formación Específica*, conformado por aquellos espacios curriculares que constituyen el Ciclo Orientado de aquellas terminalidades que la provincia de Entre Ríos ofrece para en Nivel Medio: Ciencias Naturales, Economía y Administración, Ciencias Sociales y Humanidades, Arte, Comunicación y Turismo.

Para propiciar una mejor organización institucional, el documento propone una distribución de los espacios curriculares por *áreas*, de acuerdo a su pertenencia dentro de los diferentes campos del conocimiento, aunque esto no invalida que se puedan realizar trabajos en equipo entre diferentes asignaturas que tengan lenguajes y lógicas disciplinares cercanas, ya que se concibe a los saberes como espacios de diálogos interdisciplinarios. Las áreas que se consideran en el documento son las siguientes: Estético expresiva, Lengua y Comunicación, Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades, Economía y Administración, y Turismo.

- Distribución del tiempo en los grados y ciclos: de acuerdo a la planificación propuesta en el Diseño Curricular, el Ciclo Básico Común comprende los primeros tres años de la escuela secundaria, mientras que el Ciclo Orientado corresponde al 4°, 5° y 6° año de dicho nivel.
- Presencia de objetivos: el documento presenta diferentes objetivos para el nivel que, en resumen, pretenden formar adolescentes y jóvenes para su adecuada inserción en

los estudios superiores y para estimular su participación en procesos productivos que se desarrollen y proyecten en la provincia, tendientes a generar una consolidación de la ciudadanía.

- Tipo de plan según su organización: el tipo de plan que se propone en el Diseño Curricular es de tipo *lineal*.

Con relación a los contenidos a enseñar, el Diseño Curricular establece los siguientes criterios:

- Presentación de los contenidos: se describen los mismos agrupados por ciclos. En el Tomo I del Diseño Curricular provincial se detallan los temas a abordar en las asignaturas del Ciclo Básico – Formación General, con su enfoque orientador para cada año. De la misma manera, el Tomo II aborda los contenidos de las asignaturas del Ciclo Orientado – Formación General y del Ciclo Orientado – Formación Específica. En este último, las asignaturas se encuentran divididas por orientaciones y en cada orientación se describe su estructura curricular, su enfoque orientador y sus disciplinas para cada año.
- Organización sugerida de las asignaturas: para cada asignatura del campo de Formación General del Ciclo básico se incluye un enfoque orientador para su abordaje en las aulas, la articulación de los contenidos establecidos con el nivel primario y finalmente, para cada año, se describen contenidos y recorridos posibles, acompañados de sugerencias de trabajo y bibliografía para el profesorado y para el estudiantado. El campo de Formación General del Ciclo Orientado repite la misma organización descrita anteriormente, mientras que la información de la Formación Específica del Ciclo Orientado se describe en una tabla organizada de acuerdo a cada orientación, donde para cada una de éstas se presenta la estructura curricular con el detalle de las asignaturas que la integran y su cantidad de horas para cada ciclo y año. Posteriormente, se aborda cada modalidad en particular, ofreciendo un enfoque orientador general para cada área y a continuación, cada espacio curricular describe su enfoque orientador propio, contenidos, recorridos posibles y sugerencias de trabajo, y bibliografía para el profesorado y el estudiantado.
- Organización de los contenidos: los contenidos inicialmente se presentan de forma estructurada y por disciplina, sin embargo, el Diseño Curricular provincial deja abierta la posibilidad a nuevas interpretaciones y nuevas formas de organización propias de

cada institución educativa. Esto queda en evidencia cuando se menciona el siguiente comentario:

Al considerar que el currículum no se reduce a la sumatoria de espacios curriculares como un listado de contenidos que deben ser enseñados y aprendidos, se proponen distintas posibilidades de organización y gestión escolar que cada institución resolverá ejercitando su autonomía. De acuerdo a la singularidad de los Proyectos Educativos Institucionales, las necesidades y problemáticas que se quieran atender, las escuelas podrán pensar distintas formas de entrada de los contenidos y/o de las estrategias metodológicas, de las disciplinas o de los campos del saber/ áreas, etc. Incluso, para poder pensar en espacios integrados que conjuguen cruces disciplinares, hasta ahora impensados. Se trata, entonces, de pluralizar los espacios de formación, poniendo en crisis la concepción tradicional de los espacios curriculares y diseñando otros nuevos. (Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación de Entre Ríos, 2010, Tomo I, 2010, pág. 18)

En la Tabla 2 se resumen los principales conceptos que se deducen del análisis externo realizado sobre el Diseño Curricular entrerriano para la escuela secundaria.

**Tabla 2:** Análisis externo del Diseño Curricular de la provincia de Entre Ríos.

<b>Contexto histórico-social</b>	<i>Antecedentes del diseño curricular:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanción de la Ley de Educación Nacional (2006)</li> <li>- Sanción de la Ley de Educación Provincial (2008)</li> <li>- Plan Educativo Provincial (2007-2011)</li> <li>- Proyecto de Re-significación de la Escuela Secundaria Entrerriana</li> </ul>
	<i>Contexto político y social:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presidencia de la Nación: Dra. Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015)</li> <li>- Gobernación de Entre Ríos: CPN Sergio Urribarri (2007-2015)</li> <li>- Presidencia del Consejo General de Educación: Prof. Graciela Yolanda Bar (2007-2013)</li> <li>- Obligatoriedad y gratuidad de la escuela secundaria</li> </ul>
<b>Resonancia</b>	<i>Proceso de elaboración:</i> participación de personal de supervisión, directivo, docente, administrativo, de tutorías y de asesoría pedagógica (2008 – 2011)
	<i>Formas de participación en el proceso:</i> intercambios entre Técnicos de la Comisión Curricular con personal participante.

	<p><i>Opiniones de actores y personas usuarias sobre el diseño anterior:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escuela Secundaria atravesada por diferentes decretos, diseños curriculares y documentos sin una unidad de criterio, objetivos ni metas comunes.</li> <li>- Existencia de diversidad de títulos, modalidades y organizaciones.</li> <li>- Baja relación entre las tasas de ingreso y egreso de los y las estudiantes.</li> <li>- Atraso en el uso de las TIC.</li> </ul>
<p><b>Organización de la propuesta educativa</b></p>	<p><i>Propuesta de enseñanza:</i></p> <p>a) <i>Organización en grados, años y/o ciclos:</i> seis años, comprendidos en un Ciclo Básico Común y un Ciclo Orientado.</p> <p>b) <i>Componentes, áreas, asignaturas o bloques en cada grado y ciclo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Campo de la Formación General Básica:</i> conformado por espacios curriculares que se encuentran tanto en el Ciclo Básico Común como en el Ciclo Orientado.</li> <li>- <i>Campo de la Formación Específica:</i> conformado por aquellos espacios curriculares que constituyen el Ciclo Orientado de las terminalidades que ofrece la provincia de Entre Ríos.</li> <li>- Distribución de espacios curriculares en Áreas, pero esto no invalida concebir los saberes a la manera de diálogos interdisciplinarios.</li> </ul> <p>c) <i>Distribución del tiempo en los grados y ciclos:</i> duración total de 6 (seis) años, compuesto por el Ciclo Básico Común (1°, 2° y 3° año) y el Ciclo Orientado (4°, 5° y 6° año).</p> <p>d) <i>Presencia de objetivos:</i> formar adolescentes y jóvenes para la inserción a estudios superiores, para la participación en procesos productivos que se desarrollan y proyectan en la provincia y para la consolidación de la ciudadanía.</p> <p>e) <i>Tipo de plan según la organización:</i> lineal.</p>
	<p><i>Contenidos:</i></p> <p>a) <i>Presentación de los contenidos:</i> se presentan organizados en un Ciclo Básico (formación general) y un Ciclo Orientado (formación general y formación específica).</p>

	<p>b) <i>Organización sugerida de las asignaturas:</i></p> <p><i>Ciclo básico:</i> cada espacio curricular tiene su enfoque orientador, la articulación con el nivel primario y para cada año, se describen los recorridos posibles y contenidos, acompañados de las sugerencias de trabajo y bibliografía para el profesorado y estudiantado.</p> <p><i>Ciclo orientado:</i> se repite la misma organización que el ciclo básico en la Formación General. La Formación Específica se organiza por modalidad, incluyendo enfoques orientadores propios, contenidos, recorridos posibles, sugerencias de trabajo y bibliografía para el profesorado y el estudiantado.</p> <p>c) <i>Organización de los contenidos:</i> estructurados y por disciplina, pero dejando abierta la posibilidad a nuevas interpretaciones y formas de organización propias de cada institución educativa.</p>
--	--

#### 4.1.2 Análisis interno del Diseño Curricular de la Provincia de Entre Ríos

El objetivo de esta investigación no es realizar un análisis exhaustivo del contenido del Diseño Curricular entrerriano, por lo que consideramos que abordar por separado cada uno de los criterios del análisis interno propuestos en el trabajo de Rodríguez Trujillo (2004) excede los límites de esta tesis. Por ello, nos centraremos en comentar algunos aspectos relevantes que se describen en el documento y que se encuentran en sintonía con el objetivo general de este trabajo.

El Diseño Curricular de Entre Ríos estimula a las instituciones a adoptar, de manera autónoma, diferentes posibilidades de organización y gestión escolar de acuerdo a sus contextos educativos. En este sentido, las escuelas tienen la libertad de pensar distintas formas de abordaje de los contenidos, pudiendo recurrir a diferentes estrategias metodológicas que promuevan la interdisciplinariedad entre áreas.

Por otra parte, el documento invita a que se generen espacios de interacción entre diferentes miembros de la comunidad educativa, con la intención de construir consensos con relación a las políticas institucionales. En este sentido, propone la realización de formaciones complementarias en horarios extracurriculares; reivindica la figura de las personas tutoras, para que acompañen, orienten y ayuden a los y las estudiantes en sus procesos de aprendizajes, pudiendo aportar una mirada pedagógica-didáctica a los equipos docentes con relación a diversas situaciones y problemáticas escolares; propicia la realización de prácticas educativas que trasciendan el ámbito escolar; propone la

conformación de cátedras compartidas que aborden los procesos de enseñanza y de aprendizaje desde lo inter, multi, y pluri disciplinar; y estimula el desarrollo de trayectorias educativas para adolescentes con discapacidad, entre otras sugerencias. Si bien no lo menciona de manera explícita, en algunas de estas recomendaciones pueden vislumbrarse los principios que guían el enfoque STEAM.

Con la intención de que los diferentes espacios curriculares dialoguen entre sí y alcancen puntos de encuentro de manera interdisciplinaria, el documento propone seis temáticas transversales relacionadas con problemáticas actuales de interés general: las *Nuevas Tecnologías*, la *Educación Ambiental*, la *Convivencia Educativa*, la *Educación Sexual Escolar*, los *Pueblos Originarios* y la *Prevención de Conductas Adictivas*.

Desde el punto de vista epistemológico, el Diseño Curricular deja en claro que la escuela secundaria no forma científicos, comunicadores o especialistas en economía, sino más bien debe ofrecer una formación general básica y con algunas orientaciones, con la intención de formar al estudiantado en vistas a su futura vida como ciudadanos y ciudadanas y a decisiones laborales y/o profesionales que deberán tomar a futuro.

Según el documento, uno de los objetivos que debe alcanzar la escuela secundaria es lograr que el o la estudiante pueda comprender el mundo e insertarse en la sociedad, generando vínculos que posibiliten una convivencia ciudadana adecuada, y es por esto que invita a los y las docentes a pensar en espacios curriculares y no en propuestas científico-disciplinarias individuales.

Con relación a las metodologías de enseñanza sugeridas, “se concibe el aprendizaje como construcción activa, que logre relacionar conocimiento y afecto, promover una “inteligencia general” entendiendo el contexto, las interacciones complejas, planteando y resolviendo problemas” (Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación de Entre Ríos, 2010, Tomo I, 2010, p. 28). Se propone trabajar desde el paradigma de la complejidad y realizar un abordaje desde la metacognición, en donde el recorrido a realizar no sea desde la ignorancia al conocimiento, sino desde un conocimiento a otro conocimiento. Por esto, la resolución de problemas es una de las estrategias sugeridas, ya que estimula la construcción del conocimiento en contextos reales y trasciende a cualquier espacio curricular. En el documento, se evidencia la interestructuración del conocimiento, donde el profesorado guía el proceso de aprendizaje y, lejos de tener un rol impositivo, busca crear una actitud autónoma, crítica y responsable en el alumnado, de acuerdo a su edad y a su grado de maduración.

Con relación a los procesos de valoración de los aprendizajes alcanzados, y en coherencia a lo comentado en los párrafos anteriores, el Diseño Curricular propone una evaluación de tipo *formativa* y pensada como un proceso, basada en la diferenciación y regulación de los aprendizajes.

#### **4.1.2.1 Enseñanza de la Química en el tercer año del Ciclo Básico Común de formación: pautas establecidas en el Diseño Curricular de Entre Ríos**

De acuerdo al enfoque orientador propuesto en el documento para la enseñanza de la Química y de la Física en el Ciclo Básico Común de la escuela secundaria, la estructura, las propiedades y los cambios son atributos de la materia que estudian estas disciplinas, en un diálogo permanente entre los niveles macroscópico, submicroscópico y simbólico.

El Diseño Curricular invita al profesorado a discutir los puntos comunes y no comunes que existen entre la Física y la Química, sugiriendo que los y las estudiantes se acerquen al conocimiento científico y sean conscientes de los inconvenientes que toda investigación científica conlleva. Por otra parte, estimula el tratamiento transdisciplinario de diferentes conceptos físicos y químicos que guardan relación entre ellos.

En este documento se propicia, además, el desarrollo de secuencias que potencien la comprensión del proceso de construcción de los conocimientos. La utilización de este enfoque implica avanzar desde el mundo macroscópico e introducir progresivamente el mundo submicroscópico como consecuencia de las hipótesis que se construyen para interpretarlo.

Con relación a la articulación con el Nivel Primario, el documento propone retomar los siguientes contenidos, que se trabajarán con mayor profundidad en nuevas situaciones pedagógicas-didácticas: las propiedades macroscópicas, clasificación y usos de los materiales en la relación con su estructura, las manifestaciones de la energía, su importancia en los procesos biológicos y tecnológicos, y las características de las interacciones macroscópicas y submicroscópicas.

En el tercer año del Ciclo Básico Común, el Diseño Curricular establece que el tratamiento de ciertos contenidos de Física y Química pueden abordarse desde una perspectiva *Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente* (CTSA), al afirmar que “las transformaciones de la materia y de la energía tanto naturales y artificiales se relacionan con el nivel de desarrollo económico de una región e inciden en las características del ambiente” (p. 87).

En el área específica de la Química, y para comenzar con el estudio de las transformaciones químicas, se invita a profundizar la *Teoría atómica-molecular de Avogadro*, que facilitará el reconocimiento de los constituyentes submicroscópicos de la materia, tales como las moléculas, los átomos y los iones. Por otra parte, se propone estudiar aquellas reacciones químicas involucradas en situaciones de la vida cotidiana, en acciones tendientes a reparar el deterioro ambiental y en procesos industriales y artesanales, haciendo uso de un correcto lenguaje simbólico mediante ecuaciones ajustadas y analizando algunas variables que influyen en la velocidad de las mismas.

Desde el punto de vista metodológico, el documento sugiere abordar las transformaciones químicas como un reacomodamiento de partículas, teniendo en cuenta los enfoques termodinámicos y cinéticos. Para la profundización del tema, se recomienda la lectura de bibliografía relacionada a la Teoría atómico-molecular de Avogadro y el uso de modelos tridimensionales y simulaciones disponibles que faciliten la comprensión de dicha teoría.

La combustión del gas natural, la cocción de determinados alimentos, la oxidación de ciertos metales observada en materiales de construcción, la formación de la lluvia ácida, el proceso de fermentación, la descomposición de alimentos y la fotosíntesis, entre otras, son algunos ejemplos de reacciones sugeridas para la enseñanza de las transformaciones químicas, pudiendo proponerse el diseño y la realización de actividades experimentales que refuercen dichos contenidos.

Desde el punto de vista interdisciplinario, se sugiere dialogar con otros espacios curriculares tales como Lengua y Literatura y Biología, para la producción de textos orales relacionados a los contenidos descriptos y para la modelización de los procesos bioquímicos que ocurren durante los procesos biológicos de anabolismo y catabolismo, respectivamente.

Con relación al proceso de evaluación de la Química en el año estudiado, el Diseño Curricular solo recomienda utilizar técnicas e instrumentos variados a lo largo de todo el proceso, pero sin describir ninguno en particular.

#### **4.2 Análisis de planificaciones de clases**

Las planificaciones de cátedra conforman un documento de vital importancia en la tarea docente, dado que se conciben como el instrumento didáctico por excelencia de orientación

y reflexión sobre la práctica (Roa y Rocha, 2006) y donde el docente plasma su formación científica y didáctica, además de su modelo educativo a seguir.

Rodríguez Trujillo (2004), en su propuesta de análisis interno de un documento curricular, como por ejemplo una planificación de actividades docentes, sugiere una categoría de análisis denominada *Componentes específicos del programa*. Dentro de la misma, la autora sugiere relevar aspectos diversos del documento, entre los que podemos mencionar los objetivos de aprendizaje, los contenidos abordados, las actividades planificadas, las estrategias de enseñanza utilizadas, los recursos empleados, la metodología de evaluación adoptada y, finalmente, la coherencia interna de dicha propuesta. Por su parte, Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez (1993) propusieron un modelo para la planificación de la enseñanza de las Ciencias Experimentales, cuya intención es proporcionar al profesorado referencias teóricas para que puedan fundamentar sus decisiones en la planificación de sus actividades, facilitando así el abordaje de las diferentes tareas docentes.

Teniendo en cuenta las sugerencias de los trabajos mencionados en el párrafo anterior, se diseñó un instrumento (Tabla 3) que permitiera condensar información relevante extraídas de las planificaciones docentes estudiadas, respetando los lineamientos propuestos por los autores citados. En dicho instrumento, que se presenta a continuación, se resumen las diferentes dimensiones analizadas, las cuestiones a observar en cada una de ellas y que tengan relación con los objetivos de la presente investigación, y los resultados alcanzados. La codificación de las planificaciones utilizada para la descripción de los resultados se encuentra explicada en el título de la tabla.

**Tabla 3:** Análisis comparativo de las planificaciones de clases relevadas.

Codificación utilizada: P1: Planificación de la Escuela Secundaria N° 41 “Colegio Nacional de Cerrito”, P2: Planificación de la Escuela Agrotécnica N° 39 y P3: Planificación del Instituto Secundario D-200 “María Ward”

<b>Objetivos</b>	
<i>En este apartado se pretende analizar si los objetivos planteados en la propuesta de planificación se encuentran en consonancia con aquellos propuestos en el Diseño Curricular de Educación Secundaria de la provincia de Entre Ríos, y si se evidencia en los mismos la intención de establecer relaciones interdisciplinarias entre los diferentes espacios curriculares correspondientes al enfoque STEAM.</i>	
<b>P1</b>	<p>Los objetivos propuestos manifiestan la intencionalidad de que los conceptos abordados en la asignatura puedan ser aplicados en situaciones de la vida cotidiana y estimulen el desarrollo de un pensamiento crítico en el estudiantado, por lo que responden a algunas de las pautas solicitadas en el Diseño Curricular, como por ejemplo la preparación de un estudiante para la vida ciudadana, para su inserción en la sociedad y para la toma de decisiones laborales y/o profesionales a futuro.</p> <p>En este apartado no hace mención explícita a otros espacios curriculares del enfoque STEAM ni a la posibilidad de un trabajo interdisciplinario, aunque sí se menciona en la fundamentación de la propuesta la posibilidad de trabajar un tema (Energía en los sistemas naturales y artificiales) en forma conjunta con otras asignaturas del área.</p>
<b>P2</b>	<p>Las especificaciones del Diseño Curricular con relación a la formación de ciudadanos preparados para afrontar la vida cotidiana no se ven reflejadas en los objetivos propuestos en la planificación. Solo se menciona brevemente la intencionalidad de desarrollar capacidades y competencias en el alumnado, pero sin mayores descripciones.</p> <p>Se menciona la posibilidad de establecer relaciones con otros espacios curriculares y entornos formativos, pero no indica ninguno en particular, por lo que no se puede saber si estos espacios podrían ser aquellos que integran el enfoque STEAM.</p>
<b>P3</b>	<p>Los objetivos propuestos se encuentran en consonancia con aquellos especificado en el Diseño Curricular, dado que hacen referencia a la promoción de habilidades intelectuales y destrezas en el estudiantado para su desempeño en el mundo actual y para su participación en cuestiones socio-científicas y socio-tecnológicas.</p> <p>Se menciona de manera explícita una interrelación con la Matemática para una adecuada explicación de los conceptos de la asignatura que requieran de la misma. También se hace referencia a la importancia de la comprensión de cuestiones relacionadas a la Tecnología, pero no se propone desde los objetivos articular puntualmente con este área.</p>
<b>Contenidos</b>	
<i>En este apartado se pretende analizar si los contenidos propuestos se encuentran en consonancia con aquellos establecidos en el Diseño Curricular y si se mencionan en la propuesta aquellos temas elegidos para realizar las observaciones de este trabajo (Tabla periódica y Modelos atómicos).</i>	

<b>P1</b>	<p>Los contenidos se encuentran en consonancia con los expresados en el Diseño Curricular provincial.</p> <p>La planificación menciona aquellos temas seleccionados en este trabajo para realizar las observaciones.</p>
<b>P2</b>	<p>Los contenidos se encuentran en consonancia con aquellos estipulados en el Diseño Curricular provincial.</p> <p>La planificación incluye los temas seleccionados en este trabajo para realizar las observaciones.</p>
<b>P3</b>	<p>Los contenidos se encuentran en consonancia con el Diseño Curricular provincial, a excepción de las dos últimas unidades propuestas (Radioactividad y Fenómenos ondulatorios) que no se encuentran establecidas en el documento oficial.</p> <p>La planificación menciona aquellos temas seleccionados en este trabajo para realizar las observaciones.</p>
<p><b>Actividades propuestas y estrategias de trabajo</b></p> <p><i>En este apartado se pretende analizar si se describen actividades a desarrollar durante el desarrollo de las clases, si se mencionan estrategias metodológicas de trabajo y si se proponen relaciones o trabajos interdisciplinarios puntuales con otros espacios curriculares del enfoque STEAM.</i></p>	
<b>P1</b>	<p>No se presentan actividades específicas dentro de la planificación, pero sí se describen recorridos y estrategias metodológicas a utilizar, como por ejemplo el uso de simuladores, la realización de mediciones de diferentes magnitudes con elementos de laboratorio, la búsqueda bibliográfica en Internet, el empleo de situaciones y/o elementos de la vida cotidiana para la explicación de ciertos contenidos y la realización de trabajos experimentales, cuyos resultados serán comunicados en diferentes formatos (informes, gráficos y tablas).</p> <p>No se vislumbra en la propuesta la realización de trabajos articulados con otras asignaturas del enfoque STEAM. Solo se menciona un tema no específico de la asignatura (Donación de sangre) que se abordará de manera integral con otros espacios curriculares del área.</p>
<b>P2</b>	<p>No se presentan actividades específicas dentro de la planificación, pero sí se describen recorridos. Con relación a las estrategias metodológicas a utilizar, solamente se menciona el uso de ciertas tecnologías digitales (simuladores, material audiovisual, presentaciones de PowerPoint y páginas web) para el abordaje de ciertos contenidos y el empleo de teléfonos celulares u otros dispositivos electrónicos para el registro de las actividades experimentales.</p> <p>La propuesta no menciona trabajos puntuales con otros espacios curriculares del enfoque STEAM.</p>

<b>P3</b>	<p>No se presentan actividades específicas dentro de la planificación, pero sí se describen recorridos y estrategias metodológicas a utilizar, como por ejemplo la elaboración de cuadros y redes conceptuales, la realización de ejercicios que involucren mediciones y cálculos matemáticos, el análisis de textos y la utilización de tecnologías digitales para el procesamiento de la información.</p> <p>No se propone la realización de un trabajo puntual con otro espacio curricular del enfoque STEAM. Solo se menciona una vinculación a la Matemática para la realización de cálculos que permitan comprender los modelos abordados, y una referencia a contenidos (combustibles) relacionados a la Ingeniería a y procesos industriales</p>
<p><b>Recursos utilizados</b>  <i>En este apartado se pretende analizar si se detallan posibles recursos a utilizar durante el desarrollo de las clases planificadas.</i></p>	
<b>P1</b>	<p>No se describen recursos a utilizar para el desarrollo de las clases, a excepción de instrumentos de laboratorio para la realización de mediciones.</p>
<b>P2</b>	<p>Se describe la utilización de recursos materiales propios de un aula escolar y de recursos digitales descritos en el ítem anterior.</p>
<b>P3</b>	<p>No se describe ningún recurso en particular. Solo se menciona el empleo de tecnologías digitales en general.</p>
<p><b>Evaluación del rendimiento</b>  <i>En este apartado se pretende analizar si se describe en la planificación cómo se evaluarán los aprendizajes alcanzados y qué metodologías de evaluación se utilizarán.</i></p>	
<b>P1</b>	<p>Se explicitan criterios de evaluación generales y posibles instrumentos a utilizar, como por ejemplo planillas de observación, cuestionarios, actividades grupales y evaluaciones escritas y orales, entre otros.</p>
<b>P2</b>	<p>La evaluación se describe como un proceso y se explicitan criterios de evaluación generales. Se menciona la realización de pruebas escritas y orales y la entrega de informes de laboratorio como posibles metodologías de evaluación.</p>
<b>P3</b>	<p>La evaluación se describe como un proceso. Se explicitan criterios de evaluación generales y posibles instrumentos a utilizar, como por ejemplo diferentes tipos de registros (asistencia, participación en clase, cumplimiento de tareas), resolución de trabajos prácticos y evaluaciones escritas y orales.</p>
<p><b>Coherencia interna de la planificación</b>  <i>En este apartado se pretende analizar si las estrategias de enseñanza y actividades propuestas permiten cumplimentar los propósitos descritos en la planificación.</i></p>	

<p><b>P1</b></p>	<p>Se presenta una fundamentación inicial detallada, que permite orientar a la persona lectora sobre los contenidos que se abordarán en la asignatura y remarca la importancia de los mismos para la alfabetización científica. Dichos contenidos son acordes a aquellos establecidos por las políticas educativas provinciales.</p> <p>Las estrategias metodológicas propuestas son coherentes y adecuadas para los objetivos de aprendizaje planteados, pero no describen actividades a realizar.</p> <p>Las estrategias de evaluación son adecuadas.</p> <p>No se vislumbra en la propuesta una articulación fluida con otras asignaturas que integren el enfoque STEAM.</p>
<p><b>P2</b></p>	<p>Se presenta una fundamentación inicial escueta, que permite orientar a la persona lectora sobre los contenidos que se abordarán en la asignatura, pero que no establece relaciones con la alfabetización científica del estudiantado. Dichos contenidos son acordes a aquellos establecidos por las políticas educativas provinciales.</p> <p>No se describen en detalle las estrategias metodológicas propuestas y/o las actividades a realizar que permitan alcanzar los objetivos propuestos.</p> <p>Las estrategias de evaluación son pertinentes.</p> <p>No se vislumbra en la propuesta una articulación fluida con otras asignaturas que integren el enfoque STEAM.</p>
<p><b>P3</b></p>	<p>La planificación carece de una fundamentación que permita orientar inicialmente al lector sobre los contenidos que se abordarán y sobre su importancia sobre la alfabetización científica.</p> <p>Se mencionan numerosos objetivos generales y se realiza una descripción detallada de contenidos y diferentes recorridos, aunque no se especifican indicadores o actividades que permitan cumplimentar los objetivos. Los contenidos son acordes a aquellos establecidos por las políticas educativas provinciales.</p> <p>Las estrategias de evaluación son adecuadas.</p> <p>A excepción de la Matemática, no se vislumbra en la propuesta una articulación fluida con otras asignaturas que integren el enfoque STEAM.</p>

Entre los documentos analizados aparecen puntos en común y otros de discrepancia, pero consideramos que una de las primeras cuestiones importantes a destacar es que en ninguna de las planificaciones de cátedra relevadas aparece una propuesta concreta de articulación con otras áreas que integran el enfoque STEAM, siendo esto un primer indicador de la poca utilización de este modelo en las prácticas docentes de las instituciones educativas en donde se trabajó. La Matemática es la única asignatura que se menciona de manera puntual en uno de estos documentos (P3), y se plantea que se articulará con ella para la comprensión de determinados modelos químicos que requieran de la realización de

cálculos matemáticos, pero sin describir en detalle una actividad puntual que implique el trabajo conjunto entre ambas áreas.

El fortalecimiento de la formación de los jóvenes estudiantes para su inserción en los estudios superiores y para su participación a futuro como ciudadanos en actividades que impliquen un desarrollo para la comunidad o en la toma de decisiones relacionadas con diferentes cuestiones socio-científicas, son algunos de los objetivos que se encuentran plasmados en el Diseño Curricular entrerriano de Escuela Secundaria. En consecuencia, las planificaciones docentes deberían responder a estos lineamientos brindados en los documentos educativos oficiales, promoviendo objetivos de trabajo que permitan alcanzar estos propósitos. Sin embargo, esto no siempre es tan visible y prueba de ello es la P2, donde, más allá de mencionar la intencionalidad de desarrollar capacidades y competencias en el alumnado, no describe habilidades en particular ni actividades de trabajo o propuestas interdisciplinarias que permitan fortalecer el conocimiento sobre cuestiones que impliquen una interrelación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Las planificaciones restantes sí manifiestan de manera explícita esta intencionalidad entre sus objetivos y se encuentran en consonancia con lo planteado por el Diseño Curricular.

Todas las planificaciones docentes analizadas proponen contenidos disciplinares que coinciden con aquellos solicitados en el Diseño Curricular, y entre estos contenidos se encuentran aquellos que se pretenden observar durante su dictado como parte de otra de las actividades planteadas en este trabajo de investigación.

A su vez, las tres propuestas coinciden en describir recorridos y diferentes estrategias metodológicas, pero ninguna de ellas desarrolla alguna actividad en particular que permitiera inferir una posible utilización de la perspectiva STEAM durante el transcurso de la propuesta educativa. Solo la P1 menciona un tema a abordar de manera integral dentro del área de las Ciencias Naturales y Exactas; sin embargo, no se trata de uno de los contenidos disciplinares de la asignatura, por lo que podría concluirse que no se utiliza el enfoque STEAM para el abordaje de los contenidos específicos de la materia. La P2 no menciona articulación de temas con otras áreas o disciplinas y la P3, como ya hemos mencionado, es la propone articular con el área de la Matemática, incluyendo, además, otros temas que no están presentes en los lineamientos provinciales.

Con los recursos utilizados en clase sucede algo similar a lo mencionado en el párrafo anterior. La descripción de los mismos es muy escueta y no se mencionan recursos particulares que podrían utilizarse durante el proceso de enseñanza. Solo una de las propuestas (P3) enfatiza en el uso de tecnologías digitales en general, pero no desarrolla

ninguna actividad en particular. Analizando estos resultados, podría decirse que no existe una lógica entre los objetivos enunciados en las propuestas educativas con relación a la formación de futuros ciudadanos preparados en cuestiones socio-científicas y las estrategias de enseñanza utilizadas.

En cuanto a la evaluación, en todas las planificaciones se incluyen criterios claros a tener en cuenta y solo en dos de ellas (P1 y P3) se describen con mayor detalle algunos instrumentos a utilizar. Sin embargo, en ninguna de ellas se evidencia una evaluación interdisciplinaria. P2 y P3 consideran a la evaluación como un proceso, en concordancia a lo expresado en los lineamientos provinciales. Esta observación presenta similitud con lo señalado por Roa y Rocha (2006), quienes, al analizar diversos planes de cátedra del área de las Ciencias Naturales, encontraron que la evaluación suele ser de carácter sumativa cuando se evalúa al final del proceso, o formativa cuando se evalúa a lo largo de todo el proceso. En los planes de cátedra P2 y P3, la evaluación se presenta de manera formativa.

Al evaluar la coherencia interna de las planificaciones estudiadas, se observó que solo en P1 aparecen términos como *alfabetización científica* y plantea en su fundamentación relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, algo que permitiría pensar a este espacio curricular como abierto y en el que se incluyen temas centrales abordados desde varias asignaturas del área de las Ciencias Naturales y Exactas, demostrando un trabajo en conjunto con otros y otras docentes. Sin embargo, la planificación solo plantea una actividad en común con varias asignaturas, y se trata de la donación de sangre, un contenido que no se encuentra detallado en los recorridos mencionados. En el resto de las actividades planteadas y en las estrategias propuestas, no se vislumbra claramente cómo podrían alcanzarse los objetivos iniciales mencionados en la fundamentación de la propuesta. En lo que respecta a las demás planificaciones, los objetivos de una de ellas (P2) son acordes a su fundamentación, pero no describe actividades, por lo que no se puede establecer una posible relación entre espacios curriculares diferentes; mientras tanto, la P3 carece de una fundamentación que oriente al lector sobre sus propósitos y menciona numerosos objetivos, pero sin describir cómo se espera lograrlos. En función de lo descrito anteriormente, podemos decir que no se evidencia una relación estrecha entre lo expresado en los diferentes apartados de los planes de cátedra, afectando notablemente la coherencia interna de los mismos. Si bien se intenta proponer una enseñanza innovadora, de igual manera que en la investigación realizada por Roa y Rocha (2006), las concepciones didácticas sobre las planificaciones revelan una enseñanza con tendencia tradicional, centrada en la explicación docente, donde el eje articulador es el contenido y la

clase siempre está controlada y dirigida por el profesorado. Por otra parte, si bien en las propuestas relevadas aparecen ciertas prácticas que podrían considerarse como alternativas a las tradicionales, éstas son minoritarias.

Como consecuencia de los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos mencionar que éstos confirman el pensamiento de Porlán Ariza et al. (2000), quienes afirman que la resistencia al cambio puede deberse a que no existe un referente curricular con suficiente tradición como para desplazar las estrategias de enseñanza tradicionales. Lograr una enseñanza en donde se incluyan nuevos enfoques y en donde el contenido deje de ser impartido estrictamente por un docente y se otorgue más protagonismo al estudiantado, concibiéndolo como un actor central en su formación, requiere de un cambio en las concepciones del profesorado en formación. Sería deseable que comiencen a pensar sus planificaciones con la debida importancia que éstas demandan, y en las que no solo se demuestre coherencia interna, sino que también cumplan con su verdadero rol central, que es el de guiar el proceso de enseñanza. El puntapié central para comenzar a lograr avances en este aspecto está enfocado en cambiar la mirada tradicional de la enseñanza por otras de tipo constructivista, en coincidencia con lo mencionado anteriormente. En este sentido, Marzábal Blancafort y Delgado Chang (2017) sostienen que, para dar respuesta a los problemas de aprendizaje, los y las docentes deben transitar de una planificación descontextualizada y ligada a los contenidos hacia un modelo más complejo que considere las ideas iniciales de los y las estudiantes y su reconstrucción.

#### **4.3 Análisis de las observaciones de clases**

En cada una de las instituciones educativas donde se realizó la presente investigación, se llevaron a cabo un total de cuatro observaciones de clases de carácter no participante. Las mismas tuvieron lugar durante el abordaje de los temas *Tabla Periódica* y *Modelos Atómicos* por parte de las y los docentes participantes en este trabajo. Durante la realización de esta actividad, resultó relevante poder evaluar aspectos relacionados a cómo el personal docente aborda los contenidos mencionados, cómo es el vínculo docente-estudiante durante el desarrollo de las clases observadas y qué relaciones existen entre las sugerencias establecidas en el Diseño Curricular, las planificaciones iniciales presentadas por el profesorado y las características de las clases que en realidad se llevan a la práctica. La Tabla 4 resume los principales aspectos observados y una descripción más detallada del desarrollo de las clases se encuentra disponible en el Anexo 7.3 de este trabajo.

**Tabla 4:** Descripción de diferentes aspectos analizados durante las observaciones de las clases.

Codificación utilizada: IE1: Escuela Secundaria N° 41 “Colegio Nacional de Cerrito”, IE2: Escuela Agrotécnica N° 39 y IE3: Instituto Secundario D-200 “María Ward”

Aspectos observados		IE1	IE2	IE3	Descripción de las observaciones
¿De qué manera el profesorado aborda el contenido?	<i>Relación con otras asignaturas</i>	SÍ	SÍ	SÍ	Se establecen relaciones principalmente con matemática, artes, tecnología y lengua y literatura, pero dichas relaciones son superficiales.
	<i>Relación con otras disciplinas del enfoque STEAM</i>	SÍ	SÍ	SÍ	Principalmente con la Matemática, el Arte y la Ingeniería. En ninguna de las clases observadas, se establecen relaciones con la totalidad de las disciplinas del enfoque y las relaciones observadas son superficiales.
	<i>Inclusión del arte</i>	SÍ	SÍ	SÍ	La presencia del arte se manifiesta en la utilización de gráficos, esquemas y representaciones visuales de modelos teóricos.
	<i>Inclusión del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</i>	NO	NO	NO	
	<i>Promoción de la alfabetización científica</i>	SÍ	SÍ	SÍ	En las clases observadas, se utiliza lenguaje específico de la asignatura para el abordaje de los contenidos y se realiza una interpretación de consignas relacionadas con los temas de estudio.
	<i>Utilización de recursos tecnológicos</i>	SÍ	SÍ	SÍ	En la mayoría de las clases se utilizan recursos tecnológicos disponibles en el aula, computadoras y proyectores, y dispositivos electrónicos personales como los teléfonos celulares para la búsqueda de contenidos y otras actividades.
	<i>Acompañamiento al estudiantado</i>	SÍ	SÍ	SÍ	El abordaje de los contenidos siempre comienza con un repaso de conceptos, en donde el profesorado indaga sobre ideas previas que sus estudiantes recuerden. Luego se construye el nuevo contenido con los y las estudiantes.

<b>Vínculos establecidos</b>	<i>Relaciones profesorado-estudiantado</i>	SÍ	SÍ	SÍ	Se observa una relación apropiada y dinámica entre el profesorado y el alumnado. El docente aclara dudas ante las preguntas de sus estudiantes y explica claramente las consignas de trabajo.
	<i>Relaciones entre estudiantes</i>	SÍ	SÍ	SÍ	Los y las estudiantes comparten el material de estudio y trabajan de manera colaborativa entre sí. Se observa una buena relación entre pares.
<b>Vínculos establecidos</b>	<i>Relaciones estudiantado-contenidos</i>	SÍ	SÍ	SÍ	Se observan disparidades en la asimilación de los contenidos en función de las diferentes temáticas abordadas. Para algunas de ellas, los y las estudiantes lograron una mayor comprensión de los contenidos y las actividades propuestas por el profesorado despertaron un mayor interés, mientras que en otras clases fue necesaria una mayor intervención docente para la explicación de los conceptos.
	<i>Disponibilidad de materiales educativos</i>	SÍ	SÍ	SÍ	La mayoría de las instituciones educativas cuenta con los recursos necesarios para llevar adelante la clase, a excepción en la Escuela de Educación Agrotécnica que no dispone de tablas periódicas impresas. Al no disponer de una conectividad adecuada, se observaron dificultades en la descarga y visualización de estos materiales en los teléfonos celulares. Para remediar esta situación, se optó por sacar fotos a una tabla periódica provista por la docente para poder continuar con la clase.

En todas las observaciones de clases realizadas, se evidencian relaciones con algunas disciplinas que integran el enfoque STEAM, principalmente con la Matemática y el Arte. Sin embargo, en ninguno de los casos se observa un abordaje integral de los contenidos, es decir, los y las docentes no utilizan herramientas de todas o la mayoría de las disciplinas que constituyen esta perspectiva para la explicación de los contenidos disciplinares abordados durante las clases que fueron observadas. Las posibles relaciones que se vislumbran son superficiales y solo se citan herramientas de otras asignaturas para complementar algunos contenidos de cátedra que se están dictando. Esta situación no permite afirmar que efectivamente se utilice el enfoque en estudio, al menos en las clases observadas. Por otra parte, en ningún caso se utiliza un enfoque de *Aprendizaje Basado en*

*Problemas* (ABP), sino que los contenidos se enseñan de manera aislada y solo se acude a otras áreas como un complemento para las explicaciones, como por ejemplo a través del uso de gráficos y esquemas, entre otros. Resulta importante analizar la presencia del enfoque ABP en una propuesta de enseñanza, ya que éste se constituye como una de las características principales de la metodología STEAM, fomentando un aprendizaje significativo en el alumnado. Para reafirmar esta idea podemos mencionar las palabras de Kanobel y Carranza (2023), quienes sostienen que el ABP fomenta el aprendizaje colaborativo y la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje, el cual se logra cuando cada estudiante asume un papel activo en la planificación, diseño y ejecución del proyecto, lo que les permite desarrollar habilidades de liderazgo y trabajo en equipo. A través del ABP, el estudiantado puede desarrollar diversas capacidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación posibilitando que cada uno construya su propio aprendizaje. A su vez, otros autores (Burgos Castellanos y Torrellas Hidalgo, 2011; Zaragoza Ramos et al., 2016) proponen que la enseñanza de contenidos de Química puede constituirse como una buena oportunidad para relacionar esta área disciplinar con situaciones cotidianas de la vida humana, favoreciendo el desarrollo de habilidades y competencias socio-científicas en el estudiantado, que lo preparará de una manera más eficiente para abordar situaciones que puedan presentarse a futuro. Lamentablemente, estas metodologías mencionadas no fueron utilizadas en ninguna de las instituciones participantes de este trabajo, al menos en los espacios curriculares observados.

La promoción de un aprendizaje significativo en el estudiantado se evidenció en la utilización de un lenguaje químico específico que el profesorado utilizó para la explicación de los contenidos. Farré et al. (2014) describen que siempre se espera desde el profesorado que exista una distancia importante entre el lenguaje cotidiano del estudiantado y el lenguaje disciplinar, por lo que el mayor desafío al que se enfrenta un docente es “ayudar al desarrollo de las formas de hablar propias de las ciencias” (Gómez Moliné y Sanmartí, 2018, p. 273), y esto adquiere mayor relevancia dada la relación existente entre las sustancias, ya sean simples o compuestas, y los símbolos químicos que las identifican. Conocer lo anterior es de suma importancia para una adecuada comprensión de la Química. La utilización de este vocabulario específico se observó particularmente durante el desarrollo del tema *Tabla periódica*, por lo que consideramos que se brindaron las herramientas adecuadas para un aprendizaje significativo de las y los estudiantes. Con relación a lo anterior, el profesorado también ayudó al alumnado en la interpretación de

consignas que pudieran generar dificultades, contribuyendo de esta manera al entendimiento de los conceptos explicados.

Durante el proceso de observación también se tuvo en cuenta la utilización de tecnología en el aula. En líneas generales, en todas las clases se utilizan recursos tecnológicos disponibles en cada institución, tales como proyectores, computadoras o teléfonos celulares. Autores como Arangudi-Cedeño et al. (2024) afirman que, al igual que la utilización del ABP mencionado anteriormente, el uso efectivo de recursos tecnológicos genera en los y las estudiantes aprendizajes significativos. Cuando el profesorado aprovecha la tecnología de manera efectiva, también promueve la implementación de proyectos de aprendizaje basados en la resolución de problemas del mundo real. Para estos autores, esta conexión resalta el papel fundamental que juega la tecnología al incentivar experiencias de aprendizaje auténticas y significativas en el contexto del enfoque STEAM. En función de las observaciones realizadas en la presente investigación, podemos decir que no se visualiza una relación estrecha entre los recursos tecnológicos, la implementación del ABP y la búsqueda por lograr aprendizajes de tipo significativo en el estudiantado. Se podría mencionar que quizás esto se deba al carácter superficial que se le otorga a la tecnología en las aulas observadas, dado que solo se la utiliza como mero reproductor de contenidos a enseñar. Sin embargo, también corresponde aclarar que el número de observaciones realizadas en las aulas no fue tan elevado como para determinar la profundidad de los aprendizajes alcanzados en los y las estudiantes.

La relación docente-alumnado fue buena en todos los casos. El profesorado brindó todas las explicaciones necesarias para que los y las estudiantes pudieran comprender la temática y alcanzar los objetivos propuestos en las diferentes clases.

Con relación al cumplimiento de los lineamientos establecidos en los documentos educativos oficiales, se evidenció coherencia entre los contenidos especificados en el Diseño Curricular provincial, aquellos que fueron detallados en las planificaciones presentadas y los conceptos disciplinares explicados durante el desarrollo de las clases.

Tomando las ideas propuestas por Gimeno Sacristán (1992), para quien la planificación se define como una reflexión situada entre la teoría y las actividades prácticas, podemos decir que, si bien existe cierta relación entre las planificaciones presentadas y las observaciones de clases realizadas, las relaciones interdisciplinares planteadas inicialmente en las planificaciones no se vieron reflejadas en el dictado de clases, es decir, la relación entre la “teoría” y las “actividades prácticas” que menciona Gimeno Sacristán fue poco visible.

#### **4.4 Análisis de entrevistas al profesorado participante**

Con la intención de profundizar algunas cuestiones relacionadas al enfoque STEAM, se realizaron entrevistas en profundidad con el profesorado responsable de llevar adelante aquellas clases que fueron observadas en etapas anteriores del trabajo. Las personas participantes de la actividad, codificadas como D1, D2 y D3 para mantener su anonimato, brindaron opiniones con relación a diferentes cuestiones consultadas. Las respuestas completas se transcriben en el Anexo 7.4 de este trabajo.

Para establecer el nivel de apropiación en la temática de las personas entrevistadas, y de esta manera poder orientar las preguntas subsiguientes, resultó indispensable consultar si conocían el significado e implicancias del enfoque STEAM en el ámbito educativo. La primera persona entrevistada (D1) manifestó desconocer el mismo y no haber recibido información sobre este enfoque durante su formación profesional, hecho que limitó notablemente la posibilidad de seguir indagando percepciones personales sobre el tema. Por el contrario, las personas restantes (D2 y D3) aseguraron conocer la temática por curiosidad propia, coincidiendo con la docente anterior en que la misma no fue abordada en las instancias de formación. D2 comentó conocer esta perspectiva por casualidad, como consecuencia de navegar en Internet y en diferentes redes sociales buscando materiales y actividades innovadoras para aplicar en sus clases. En sintonía con esta respuesta, D3 respondió que se encuentra familiarizado con este enfoque debido a una curiosidad personal, dado que siempre se consideró un defensor de la interdisciplinariedad, destacando la importancia de estudiar las diferentes áreas del conocimiento en forma integral y no de manera aislada.

No resultó ser una sorpresa que cierta parte del profesorado desconozca este tipo de enfoque, dado que investigaciones anteriores ya habían reportado una falta notoria de conocimiento sobre la perspectiva STEAM en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales (López-Gamboa, 2021; Quintero Arguello, 2024; Segarra-Vera et al., 2024). A modo de ejemplo, en el primero de los trabajos citados poco más del 20% del profesorado consultado manifestó tener cierto conocimiento en la temática.

Como paso siguiente, se pretendió conocer si existe relación entre el enfoque STEAM y el proceso de enseñanza. Para ello, se preguntó a las personas entrevistadas si consideraban que la utilización de este enfoque en el aula facilita la enseñanza de ciertos contenidos relacionados a las Ciencias Naturales. Siguiendo la línea de su pensamiento,

D3 respondió que, desde su percepción, lo que este enfoque facilita es la comprensión de ciertos contenidos, al abordar los mismos de manera integral entre diferentes disciplinas e intentar buscar su aplicación en la vida cotidiana. D2 brindó una respuesta muy similar al afirmar que “el trabajo desde distintos puntos de vista para un mismo contenido siempre es súper interesante y hace que el chico aprenda mejor”. D1, al desconocer la perspectiva STEAM, no pudo responder esta consulta. Las opiniones recibidas se encuentran resumidas en la Red conceptual 1.

Los comentarios de los primeros docentes coinciden con aquellos realizados por la población consultada en investigaciones de reciente difusión (Camacho-Tamayo et al., 2024; López-Gamboa, 2021; Quintero Arguello, 2024). En estos trabajos, el profesorado ha manifestado que la educación STEAM posibilita en los y las estudiantes el desarrollo de habilidades que les permitirán a futuro poder desenvolverse de una mejor manera en la vida, por lo que, a criterio de estos autores, deben ser desarrolladas y promovidas desde el proceso de enseñanza.

A continuación, resultó interesante consultar, desde la perspectiva de un docente al frente de un aula, cuáles serían los posibles inconvenientes de la aplicación del modelo STEAM en el ámbito escolar. Nuevamente D1 no pudo dar respuesta a esta consulta, pero quienes sí se explayaron fueron las restantes personas entrevistadas. D2 afirmó que existen efectivamente inconvenientes en la implementación de este enfoque y continuó agregando:

“[...] uno que considero muy importante es la falta de conocimiento de sector docente, no solo de conocimiento en lo que tiene que ver con el enfoque, sino falta de conocimiento de ciertos contenidos. Otro inconveniente muy importante es la incorporación de la tecnología en el aula, le siguen escapando los docentes, se reúsan al uso de la tecnología en el aula, [...] sigue siendo, creo, la principal dificultad que tendría la incorporación de este enfoque en la práctica diaria.”

Este pensamiento se encuentra en consonancia con investigaciones realizadas por otros autores (Kanobel y Carranza, 2023; López-Gamboa, 2021), en donde se ha demostrado que un gran número de docentes prefieren la implementación de clases magistrales para no apartarse de los conocimientos y metodologías con la que se sienten más a gusto, demostrando esto, a criterio de los autores mencionados, cierta inseguridad con relación a

su formación. En vistas de estas observaciones, es indudable que el éxito del enfoque STEAM depende en gran medida de la existencia de oportunidades de desarrollo profesional, en donde se faciliten capacitaciones adecuadas que estimulen un abordaje integral de ciertos contenidos disciplinares. Esta idea también ha sido promovida en otros trabajos de reciente publicación (Arangudi-Cedeño et al., 2024; Segarra-Vera et al., 2024).

Por su parte, D3 coincidió con la existencia de inconvenientes y, siempre posicionado desde su mirada a favor de la interdisciplinariedad, consideró que estos problemas pueden deberse a que algunos profesores y profesoras solo se enfocan en su propia disciplina y no suelen demostrar interés en socializar sus prácticas educativas o en observar el trabajo realizado por otras personas. Como justificativo de esta opinión, atribuye esta realidad a la excesiva carga horaria que muchas veces tiene un docente y a la imposibilidad de poder organizar en la institución educativa encuentros de trabajo colaborativo entre el profesorado de diferentes áreas y sus estudiantes, precisamente por los motivos mencionados anteriormente. Ambas percepciones coinciden con los resultados obtenidos por Kanobel y Carranza (2023). Sin embargo, se contraponen con lo reportado por otros autores (Aragundi-Cedeño et al., 2024; Camacho-Tamayo et al., 2024), quienes manifestaron observar actitudes positivas para el trabajo colaborativo entre disciplinas diferentes dentro del profesorado de Ciencias Naturales consultado en su investigación, aunque en la práctica su implementación sigue siendo relativamente baja.

La Red conceptual 2 resume los comentarios realizados en los párrafos anteriores.

El interés de las instituciones educativas con relación a la implementación del enfoque STEAM es uno de los aspectos más importantes que deben tenerse en cuenta al momento de analizar el impacto del mismo. Por este motivo, se consultó al profesorado entrevistado sobre cómo consideran la mirada STEAM desde el punto de vista institucional.

D2 y D3 coincidieron en que no existen en los establecimientos educativos un conocimiento pleno de este enfoque y capacitaciones adecuadas, en concordancia con lo informado por Domènech-Casal, J. (2018) y Camacho-Tamacho et al. (2024). Profundizando su afirmación, D2 comentó que “[...] seguimos teniendo muchos docentes sin apertura [...] Son pocos los docentes que buscan alternativas nuevas, buscar que el chico aprenda de otra forma”. Y continuó agregando:

“El enfoque no lo conocen y desde más arriba tampoco se proponen capacitaciones docentes para que empiecen a trabajar por proyectos. Los espacios que hay para

innovación en educación son pocos y pocos docentes se prenden en esto del trabajo por proyecto. Es difícil cuando en ciertas asignaturas no tenés el docente preparado para ciertos contenidos, entonces mucho más difícil va a ser que logre desarrollar este tipo de trabajos, donde tenés que saber muy bien ciertos contenidos [...] para poder abordarlos trabajando con otros pares, con otros docentes.”

Por su parte, D3 agregó que, si bien en algunas instituciones se han intentado realizar algunas intervenciones en donde diferentes profesoras y profesores han trabajado de manera colaborativa en el abordaje de un tema en particular, este enfoque no se puede implementar de manera institucional debido al currículo vigente, en donde cada disciplina tiene su horario por separado. Kanobel y Carranza (2023) reportaron opiniones similares, por lo que sería importante plantear una revisión profunda de las estructuras curriculares, aunque somos plenamente conscientes de que quizás la realidad actual no lo permita.

Nuevamente D1 no pudo opinar sobre este aspecto al desconocer el enfoque analizado.

El rol de las instituciones resulta ser clave en la promoción del enfoque STEAM. En los trabajos consultados, la mayoría del profesorado coincide en que un aprendizaje significativo del alumnado se logra aplicando estrategias que estimulen su creatividad y que les permitan obtener una formación integral que los prepare para los escenarios laborales y sociales en los que deberán interactuar en un futuro. Y con relación a las metodologías de trabajo, Flores Caiza y Méndez Aldás (2023) destacan la importancia de poder generar un ambiente de enseñanza espontáneo, que les otorgue libertad al estudiantado para poder desarrollar sus capacidades y su pensamiento crítico, y en donde se utilicen tecnologías digitales para favorecer la interactividad de las clases.

La Red conceptual 3 resume algunos de los comentarios recibidos en respuesta a la promoción de la perspectiva STEAM por parte de las instituciones educativas.

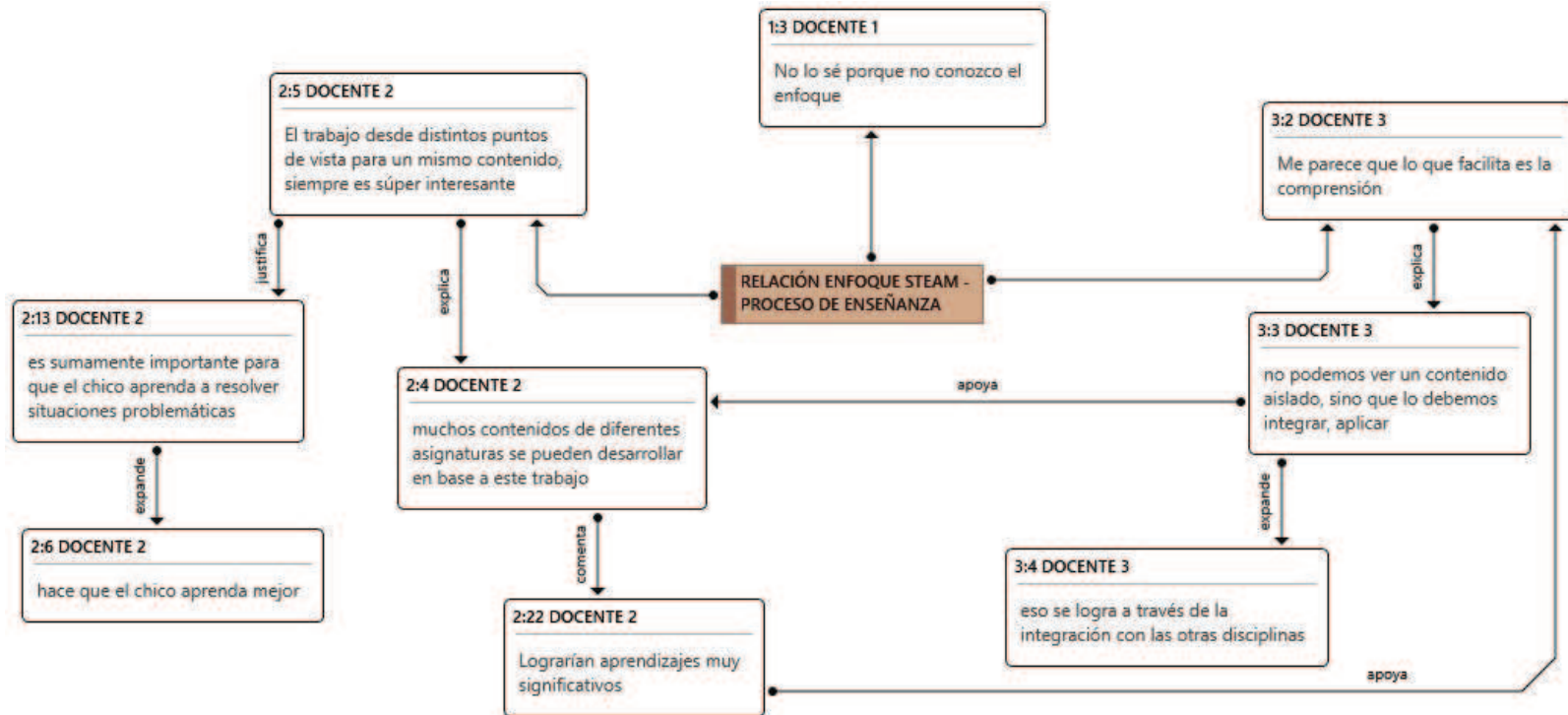
Finalmente, la última pregunta indagó sobre si en las planificaciones docentes se explicitan actividades que favorezcan las articulaciones entre las diferentes áreas que integran el enfoque STEAM. En este sentido, todas las personas entrevistadas reconocieron no incorporar la perspectiva STEAM en la totalidad de su asignatura, en sintonía con el trabajo publicado por Camacho-Tamayo et al. (2024).

D1 explicó que “[...] he podido trabajar con la parte tecnológica, usando simuladores virtuales, entre otras cosas, que me han permitido hacer más llevaderas mis clases, pero en lo respecta a ingeniería, artes, matemáticas no”, reconociendo que esto podría deberse

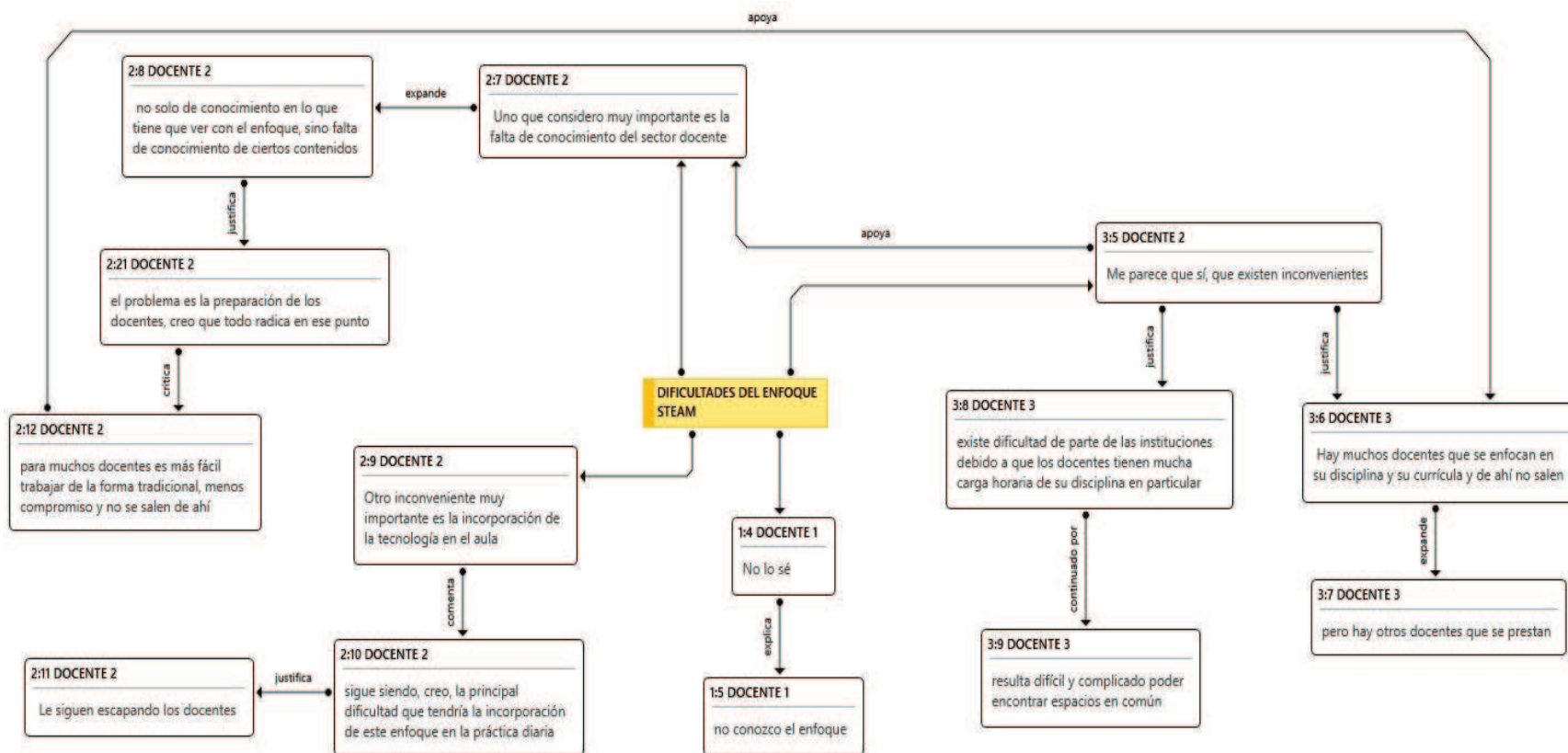
a su falta de experiencia docente en la elaboración de planificaciones anuales. Por su parte, D2 y D3 comentaron haber trabajado por proyectos junto a otros y otras docentes y haber incorporado esta actividad interdisciplinar en sus planificaciones, pero como un ejemplo puntual de trabajo y no para la totalidad de los contenidos de su materia.

Estas últimas opiniones se describen en la Red conceptual 4.

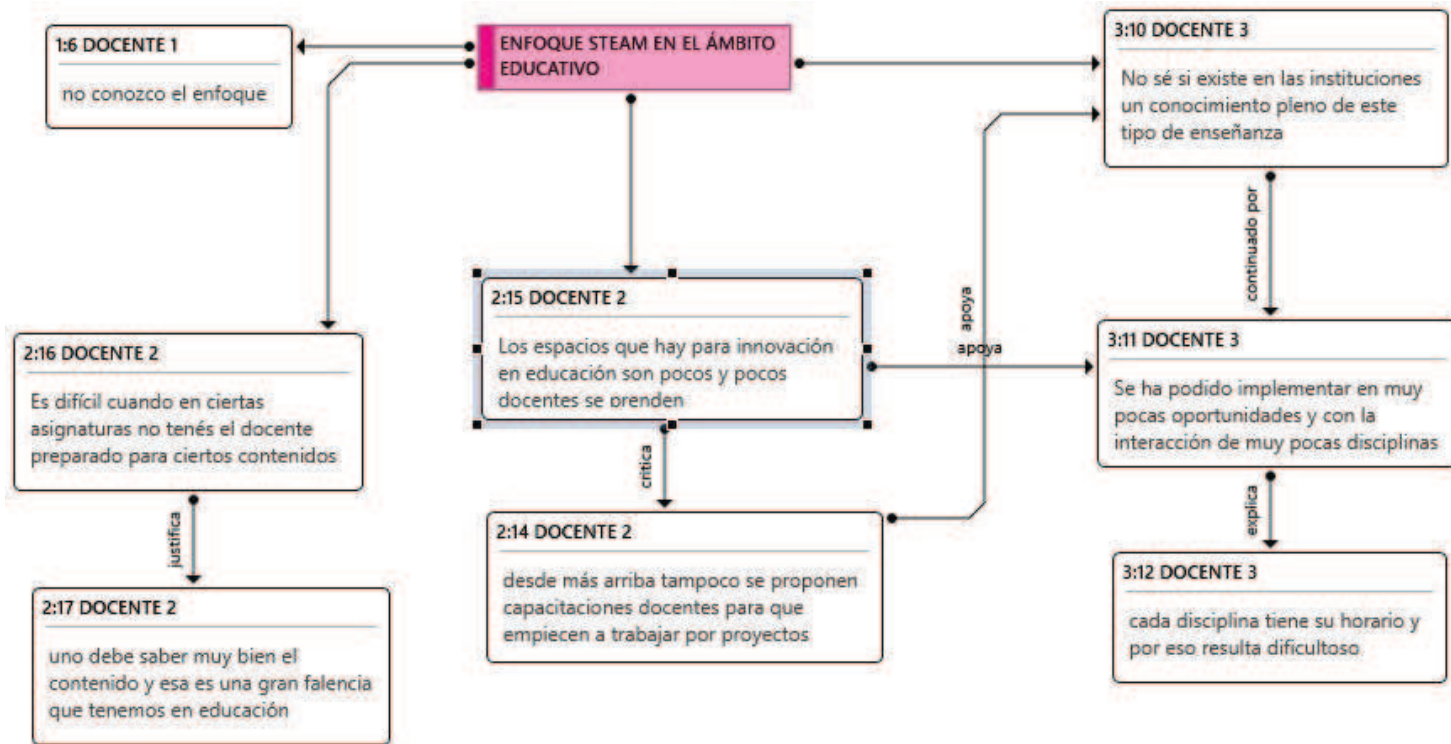
#### 4.4.1. Elaboración de redes conceptuales



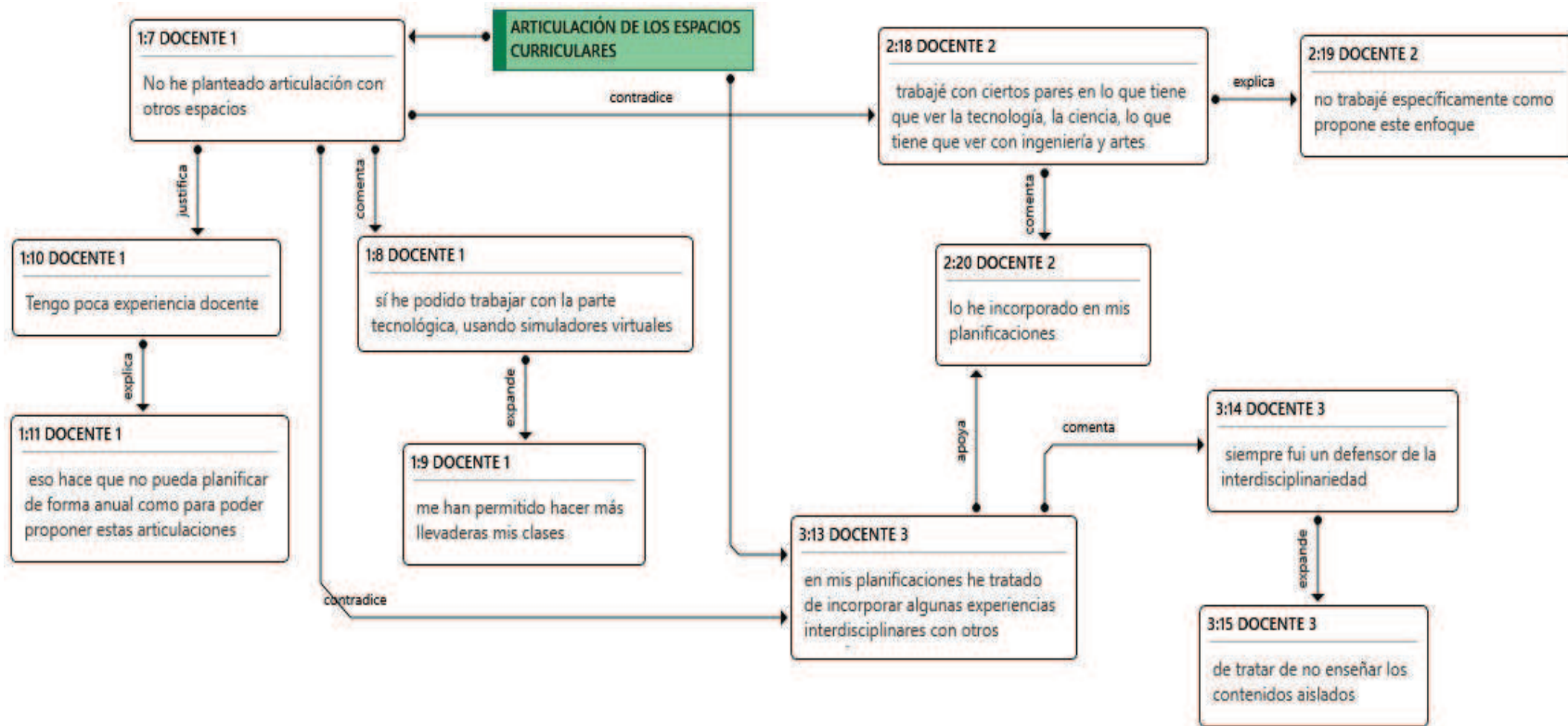
**Red conceptual 1:** Opiniones de las personas entrevistadas asociadas a la relación existente entre el enfoque STEAM y el proceso de enseñanza de contenidos disciplinares.



**Red conceptual 2:** Inconvenientes para la aplicación del enfoque STEAM en las aulas de acuerdo a la mirada del profesorado entrevistado.



**Red conceptual 3:** Percepciones sobre la promoción del enfoque STEAM desde las instituciones educativas.



**Red conceptual 4:** Comentarios recibidos por el profesorado entrevistado con relación a la visibilización de la articulación de los espacios curriculares en las planificaciones docentes.

#### **4.5 Algunas reflexiones sobre las metodologías de enseñanza observadas**

Las características actuales de los procesos de enseñanza y de aprendizaje exige a los y las docentes ser competentes en el diseño de diferentes situaciones didácticas, y para ello, es necesario conocer y disponer una amplia gama de metodologías y estrategias que aseguren un óptimo aprendizaje y buenas prácticas académicas (Hurtado-Palomino et. al, 2021; Pimienta Prieto, 2012).

Las observaciones áulicas realizadas permitieron identificar que el desarrollo de clases expositivas es la estrategia de enseñanza mayormente utilizada para la explicación de los contenidos disciplinares. Estos resultados coinciden con investigaciones realizadas por otros autores (Alvarado Alvarado, 2024; Gutiérrez Taleno et al., 2021; López-Muñoz y Sánchez-Ramírez, 2025; Vera et al., 2022), y si bien algunas de éstas pudieron haberse realizado en otros ámbitos educativos, esta estrategia parece que aún se conserva vigente en los diferentes niveles, a pesar del surgimiento en el último tiempo de metodologías activas de enseñanza centradas en el estudiantado.

Si bien es una propuesta válida que puede utilizarse para presentar la información, la exposición debe estar organizada en una estructura lógica y coherente para asegurarnos que el estudiantado pueda comprenderla. Es verdad que en este tipo de situaciones la actividad se encuentra centrada en el profesorado, pero el alumnado puede aproximarse a esta información nueva que se está presentando utilizando creencias, conocimientos variados preexistentes y experiencias que han vivido en su entorno. De esta manera, puede elaborar y construir representaciones propias para entender cuestiones relacionadas con su vida cotidiana (Anijovich y Mora, 2010). Es por esto que la exposición docente debe asegurar realmente la comprensión de los nuevos contenidos, teniendo en cuenta que en este tipo de metodología la actividad cognitiva del alumnado no es tan evidente.

Durante las observaciones de clases, se identificó que la interrogación fue empleada con el propósito de fomentar la reflexión sobre el contenido abordado y para establecer conexiones entre el nuevo material y los conocimientos previos de los estudiantes. Sin embargo, no se observó el uso de la indagación como una estrategia para la exploración de nuevos contenidos. Adicionalmente, se constató que ningún docente implementó la estrategia de aprendizaje basado en proyectos como método de enseñanza en sus respectivas clases.

La Tabla 5 resume el análisis de las estrategias de enseñanza observadas.

**Tabla 5.** Metodologías de enseñanza implementadas por los y las docentes participantes de la investigación.

Codificación utilizada: D1: Docente de la Escuela Secundaria N° 41 “Colegio Nacional de Cerrito”, D2: Docente de la Escuela Agrotécnica N° 39 y D3: Docente del Instituto Secundario D-200 “María Ward”

Docente	Temas	Metodologías de enseñanza				
		<i>Clases expositivas</i>	<i>Uso de la interrogación</i>	<i>Uso crítico de imágenes</i>	<i>Indagación</i>	<i>Proyectos de trabajo</i>
D1	Tabla periódica	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
	Modelos atómicos	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
D2	Tabla periódica	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
	Modelos atómicos	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
D3	Tabla periódica	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
	Modelos atómicos	SÍ	SÍ	NO	NO	NO

#### 4.6 Discusiones finales

Desde su mayor visibilización sobre finales del siglo pasado y hasta el tiempo presente, el enfoque STEAM ha sido objeto de discusión en los diferentes ámbitos académicos. Personas que se manifiestan a favor o en contra de esta perspectiva han enumerado numerosos argumentos intentando validar su pensamiento; sin embargo, aún hoy continúa faltando una reflexión teórica profunda sobre la fundamentación de este modelo que permita evaluar correctamente sus implicancias y alcances (Aguilera y Ortíz Revilla, 2021). Esta situación, que se replica en diferentes países del mundo, limita el diseño de nuevas propuestas STEAM por parte del profesorado.

Como ya hemos mencionado en el marco introductorio de este trabajo, educar en los tiempos que corren implica necesariamente modificar la enseñanza tradicionalmente expositiva por prácticas más funcionales que permitan interrelacionar las diferentes asignaturas y establecer conexiones entre los contenidos que se enseñan y el entorno cotidiano del estudiantado. Por eso es que, si como docentes continuamos enseñando disciplinas aisladas o fragmentadas, difícilmente podamos lograr un aprendizaje duradero y dotado de significado en las personas que estamos formando. Un aprendizaje

interdisciplinario permite alcanzar una transversalidad curricular y se constituye como la forma más eficaz de enseñar, ya que el abordaje de determinadas problemáticas desde múltiples disciplinas posibilita obtener una visión más general de las mismas y facilita la toma de decisiones con relación a diferentes cuestiones socio-científicas. Estimular este tipo de competencias en nuestro alumnado permitirá prepararlos adecuadamente para enfrentar a futuro el mundo real (Ortíz Revilla et al., 2021). Por otra parte, el abordaje interdisciplinario y transdisciplinario de los contenidos de las áreas que integran el enfoque STEAM incentiva las vocaciones científicas y tecnológicas, incluyendo a las artes que, para muchos autores, favorece el desarrollo de competencias integrales, la participación ciudadana y la inclusión social (Greca et al., 2021).

Si bien la Ciencia es una de las disciplinas que forma parte de la perspectiva que estudiamos en esta investigación y la alfabetización científica es uno de los pilares fundamentales de este modelo, muchos autores afirman que cada vez es menor el interés del alumnado por estudiar carreras relacionadas con las Ciencias Naturales y, complementado la afirmación anterior, manifiestan que ese entusiasmo inicial decrece a medida que se va avanzando en el proceso de escolarización (Domenech-Casal, 2018; Toma et al., 2019; Pérez Manzano y De Pro Bueno, 2018). Entre las múltiples causas mencionadas, nuevamente son señaladas las metodologías y los enfoques utilizados en la enseñanza de los contenidos de ciencias donde, además, las actividades de laboratorio son escasas o nulas en los niveles iniciales.

Quienes cuestionan el enfoque STEAM argumentan que este modelo no proviene de la Didáctica de las Ciencias, que tiene fundamentaciones pedagógicas, psicológicas y epistemológicas muy débiles, al igual que poca fundamentación teórica e investigación evaluativa que acrediten fehacientemente la mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Adúriz-Bravo, 2025). Sin embargo, este mismo autor, quien se asume como crítico de este modelo, reconoce que recupera ideas valiosas que han demostrado ser eficaces en épocas anteriores, como por ejemplo el trabajo colaborativo, la enseñanza contextualizada, la interdisciplinariedad y el desarrollo de proyectos, entre otras. Asimismo, afirma que ha vuelto a poner en discusión problemas crónicos de la educación en ciencias, pone en duda el currículum disciplinado y presenta algunas propuestas concretas de prácticas educativas renovadas.

La adecuada implementación del enfoque STEAM en el ámbito académico se enfrenta a obstáculos significativos relacionados con las competencias del profesorado. Diferentes trabajos que han estudiado percepciones docentes con relación a este modelo (García-

Fuentes et al., 2023; Heredia-Sacio y Herrera-San Martín, 2025) coinciden en afirmar que el profesorado no se siente preparado para implementar enfoques integrados en la enseñanza de las ciencias, sumado a las limitaciones de tiempo y la falta de recursos de las instituciones educativas (Ruiz Martín, 2020). Esta afirmación coincide con lo relevado durante el análisis de las planificaciones y las observaciones de clases realizadas en esta investigación, donde, aun cuando se afirme la importancia del abordaje integral de contenidos, esto no ocurre en la práctica educativa cotidiana. De hecho, ciertos docentes reconocieron ni siquiera conocer esta propuesta.

El contexto social actual es el que marca el rumbo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la educación en general. Adecuar la formación de profesionales de la enseñanza permitirá mejorar las estrategias y los niveles de innovación en el proceso educativo, lo que impactará de manera directa en el aprendizaje de los y las estudiantes y, por lo tanto, en su manera de ver el mundo y de actuar en él. Brindar una enseñanza que se adecúe a los tiempos en los que vivimos es la clave, pero esto no se logra de manera individual. Necesitamos que de manera colectiva estos cambios impacten en las instituciones, para así lograr las transformaciones necesarias en los planes de estudios y en los currículos de formación para todos los niveles. Impulsar el pensamiento crítico, la búsqueda de conocimientos, la creatividad y la experimentación con el objetivo de lograr aprendizajes más significativos y duraderos para nuestros y nuestras estudiantes sin dudas representa un gran desafío para los y las docentes. La actualización continua y la reflexión crítica acerca de nuestras prácticas de enseñanza constituyen hitos fundamentales para mejorar y resignificar nuestra labor educativa.

# Capítulo 5



## Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en los inicios de esta investigación, y habiendo analizado la totalidad de los resultados que se obtuvieron en el marco de este trabajo, los siguientes párrafos pretenden realizar una síntesis de los hallazgos obtenidos.

Con relación al primer objetivo, relacionado con la identificación de los enfoques sugeridos en el Diseño Curricular de la provincia de Entre Ríos para la enseñanza de los contenidos *Tabla periódica* y *Modelos atómicos* en el tercer año de escuelas secundarias, se concluye que este documento oficial es flexible con respecto a esto y habilita el empleo de varias metodologías para el desarrollo de dichos contenidos. A su vez, propone una enseñanza de la Química que favorezca la comprensión conceptual, el enfoque interdisciplinario y la resolución de problemas en contexto. Si bien es cierto que en el texto no se menciona explícitamente el enfoque STEAM, se observa una clara afinidad con sus principios al proponer la integración de saberes, el aprendizaje activo, el uso de tecnologías y la contextualización de los contenidos.

El análisis de las planificaciones de cátedra relevadas, con motivo de dar cumplimiento al segundo objetivo de investigación, no permitió evidenciar propuestas de trabajo concretas que favorezcan una integración entre las diferentes áreas que se agrupan dentro de la perspectiva STEAM. A pesar de que en los objetivos enunciados en estas propuestas educativas se proclama la formación de futuros ciudadanos preparados en cuestiones socio-científicas, esto pareciera no poder alcanzarse con las estrategias de enseñanza explicitadas y las actividades planteadas. Esta situación demostró la escasa utilización del modelo STEAM en las prácticas docentes de las instituciones educativas que constituyeron la muestra de estudio.

El enfoque analizado tampoco pudo percibirse durante las instancias de observaciones de clases que se realizaron en el marco del tercer objetivo de trabajo. Durante esta actividad, se constató que la mayoría de las clases se desarrollaron recurriendo a metodologías tradicionales de enseñanza, aunque se identificaron ciertas prácticas que utilizan algunos elementos del enfoque STEAM, como es el caso del uso de tecnologías digitales. Durante el dictado de las clases, la integración disciplinar, la presencia del arte y el enfoque ingenieril siguieron siendo escasas o inexistentes. Por otra parte, en las entrevistas realizadas ningún docente mencionó haber recibido una capacitación adecuada con relación a la perspectiva STEAM en cursos de formación profesional. Dos personas entrevistadas expresaron conocer el tema por motivación propia y una de ellas admitió

desconocerlo, lo que indica una falta de actualización en la temática y/o poca participación de los y las docentes en este tipo de actividades de formación.

El último propósito de investigación intentó realizar una categorización sobre las diferentes metodologías de enseñanza utilizadas para la transmisión de los contenidos seleccionados. Si bien en la muestra de estudio se observaron estrategias variadas, en todos los casos predominaron aquellas de tipo expositivo. El uso de recursos como simuladores y materiales audiovisuales indicó una transición paulatina hacia propuestas más activas, pero aún no se consolidan estrategias propias del enfoque STEAM, como el aprendizaje basado en proyectos, la colaboración entre docentes de distintas áreas o el diseño de soluciones tecnológicas y creativas a problemas reales.

Como comentario final, y en respuesta al objetivo general del trabajo, es importante mencionar que se evidenció una brecha notable entre las orientaciones propuestas en los documentos curriculares, los planes de cátedra y las prácticas docentes efectivas para el tercer año de las escuelas secundarias seleccionadas. La investigación permitió identificar que, si bien el enfoque STEAM no se encuentra institucionalizado ni aplicado de forma sistemática en las aulas observadas, sí existen indicios, prácticas aisladas y potencialidades para su incorporación progresiva en la enseñanza de la Química para el tercer año del nivel secundario en Entre Ríos. El análisis tanto del Diseño Curricular provincial como de las planificaciones docentes, y las evidencias recolectadas de las observaciones de clases y las entrevistas realizadas, permiten concluir que hay un marco favorable y una apertura conceptual hacia metodologías interdisciplinarias y activas, aunque aún no se evidencian implementaciones efectivas del enfoque en las prácticas cotidianas.

En vistas de los resultados obtenidos, queda claro que la perspectiva STEAM no se encuentra interiorizada en el profesorado de Ciencias Naturales del sistema educativo de la provincia de Entre Ríos. Si bien es cierto que en esta investigación se trabajó con una muestra de estudio muy limitada, lo que puede constituirse como una de las debilidades de este trabajo, el hecho de que este enfoque no se encuentre mencionado explícitamente en el Diseño Curricular provincial ni que tampoco se propicien capacitaciones docentes en la temática (algo que ha sido confirmado por el profesorado participante), demuestra la poca difusión que tiene esta perspectiva como propuesta de enseñanza. En este sentido, este trabajo contribuye a describir una realidad observada en el nivel medio de enseñanza entrerriano, con la intencionalidad de despertar la curiosidad docente y poder dar puntapié a futuros trabajos de investigación-acción que impliquen el desarrollo de estrategias

innovadoras de enseñanza como el trabajo colaborativo, la enseñanza contextualizada, la interdisciplinariedad y el desarrollo de proyectos, entre otras. Atendiendo a comentarios realizados por los equipos de gestión de las instituciones escolares que formaron parte de esta investigación, es posible pensar en recorridos que impliquen la articulación de diversos espacios curriculares para dar respuesta a lo expresado en el Diseño Curricular provincial. Por otra parte, y en función de los resultados obtenidos, existe una intención clara por parte de los y las docentes en incorporar este tipo de estrategias en sus planes de estudio. Pero para fomentar esto, es necesario adecuar la formación de los y las profesionales de la enseñanza, lo que permitirá mejorar las estrategias y los niveles de innovación en el proceso educativo, impactando de manera directa en el aprendizaje de los y las estudiantes y, por lo tanto, en su manera de ver el mundo y de actuar en él. Resta sumar esfuerzos para romper con la barrera de las clases tradicionales que otorgan seguridad al docente y atreverse a pensar de manera diferente. Claramente no hay una receta escrita y estos cambios demandan más trabajo al momento de planificar una clase, pero sin dudas podrían obtenerse resultados diferentes.

Brindar una enseñanza que se adecúe a los tiempos en los que vivimos es la clave, pero esto no se logra de manera individual. Necesitamos que de forma colectiva estos cambios impacten en las instituciones, para así lograr las transformaciones necesarias en los planes de estudios y en los currículos de formación para todos los niveles. Impulsar el pensamiento crítico, la búsqueda de conocimientos, la creatividad y la experimentación, con el objetivo de lograr aprendizajes más significativos y duraderos para nuestros y nuestras estudiantes, sin dudas representa un gran desafío para los y las docentes. La actualización continua y la reflexión crítica acerca de nuestras prácticas de enseñanza constituyen hitos fundamentales para mejorar y resignificar nuestra labor educativa.

Las transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales ocurridas a nivel mundial en las últimas décadas generan grandes desafíos para los sistemas educativos actuales, y los procesos de enseñanza y de aprendizaje no se encuentran ajenos a estos cambios. En este sentido, consideramos que el trabajo realizado aporta una modesta contribución con la intencionalidad de alcanzar los propósitos mencionados anteriormente y podría despertar el interés de equipos directivos para la aplicación de la perspectiva STEAM, animando a sus docentes a propiciar esos cambios tan deseados.

# Capítulo 6



## Referencias bibliográficas

- Acevedo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M. A. y Acevedo Romero, P. (2003). Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), 353-376.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). *¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de didáctica de las ciencias*. UNESCO.
- Adúriz-Bravo, A. (25 de junio de 2025). ¿Qué hay de nuevo -y crítico- en las propuestas de educación STEAM? [Conferencia]. 8º Encuentro de Investigación en Educación en Ciencias Naturales y Tecnología, Buenos Aires, Argentina. <https://www.youtube.com/watch?v=Qk9AuldMlu0>.
- Aguilera, D. y Ortíz Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: a systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>..(01/12/2024)
- de Alba, A. (1995). *Currículum: crisis, mito y perspectivas*. Miño y Dávila Editores
- Alvarado Alvarado, M. C. (2024). *Estrategias didácticas activas en la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de 7mo. EGB de la Escuela de Educación Básica, ciudad de Babahoyo, 2024* [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2010). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Aique Educación.
- Aparicio, O. Y. y Ostos, O. L. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 11(2), 115-120. <https://doi.org/10.15332/s1657-107x.2018.0002.05>. (22/11/2024)
- Arahgudi-Cedeño, E. J., Quinde-Crispín, M. R., Anzules Ballesteros, J. E. y Meliza-Cruz, W. I. (2024). Indicadores de adaptación del docente en el enfoque STEAM como estrategia pedagógica en el bachillerato de la Unidad Educativa República de Rumania ubicada en la Parroquia de Carcelén. *Polo del Conocimiento*, 9(4), 761-785.
- Arcila Franceschi, M. A. (2015). Criterios fundamentales para el diseño y análisis de la articulación curricular. *Revista de las ciencias de la educación*, 25(45), 85-96.

- Arias-Odón, F. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. *Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 31(22), 9- 28.
- Borba, D. y Odriozola, F. (2022). Competencias docentes; una mirada en perspectiva. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergentes en el Desarrollo de las STEM*. 4(1), 50-70.
- Burgos Castellanos, A. E. y Torrellas Hidalgo, R. (2011). La nutracéutica: un enfoque interdisciplinario para la enseñanza de la Química Orgánica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (29), 99-111. <https://doi.org/10.17227/ted.num29-1090>.(05/12/2024)
- Camacho-Tamayo, E. y Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *EduTec, Revista electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 220-235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>.(01/11/2024)
- Camacho-Tamayo, E., Bernal-Ballén, A. y González-Fernandez, M. O. (2024). Análisis de la autopercepción sobre el uso del enfoque STEAM en las estrategias de aula de docentes de Ciencias Naturales de México y Colombia. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 8(1), 117-143. <https://doi.org/10.32541/recie.2024.v8i1.pp117-143>.(20/11/2024)
- Camilloni, A. (2001). Modalidades y proyectos de cambio curricular. En Schuster, N. (Ed.), *Aportes para un cambio curricular en Argentina 2001* (p. 23-52). Universidad de Buenos Aires.
- Carlino, P. (2003). Alfabetización académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles. *Educere, Revista Venezolana de Educación*, 6(20), 409-420.
- Castro-Campos, P. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175.
- Celis, D. y González, R. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279–302. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1405>. (13/02/2025)

- Coll, C. (2004). Psicología de la Educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. *Sinéctica*, 25, 1-24.
- Coll, C. (1994). *Psicología y Currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Paidós.
- Coll, C. (2010). Enseñar y aprender en el mundo actual: desafíos y encrucijadas. *Pensamiento americano*, 7, 47-66.
- Coll, C., Mauri Majós, M. T. y Onrubia Goñi, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), 1-18.
- Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Santillana.
- Díaz Barriga, A. (2003). Currículum. Tensiones conceptuales y prácticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 81-93.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2005). Desarrollo del currículum e innovación: modelo e investigación en los noventa, *Perfiles Educativos*, 27(107), 57- 84.
- Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw Hill.
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la competencia científica. *Ápice, Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42.
- Domínguez, P., Oliveros, M., Coronado, M., y Valdez, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80), 15–32.
- Fabro, A. P. (2018). Desafíos actuales de la educación: navegando entre la incertidumbre y las certezas. *Aula universitaria*, (19). <https://doi.org/10.14409/au.v0i19.6870>. (04/01/2025)

- Farré, A. S., Zugbi, S. y Lorenzo, M. G. (2014). El significado de las fórmulas químicas para estudiantes universitarios. El lenguaje químico como instrumento para la construcción de conocimiento. *Educación Química*, 25(1), 14-20.
- Fenstermacher, G. D. (1986). Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza. En Wittrock, M. C. (Ed.), *La investigación en la enseñanza. Tomo I* (pp. 149- 177). Paidós.
- Flores Caiza, D. P. y Méndez Aldás, G. E. (2023). *El aula del futuro para integrar el modelo STEAM en las instituciones educativas de Educación Básica* [Tesina de Licenciatura]. Universidad Nacional del Chimborazo.
- Galarza Chilán, A. G. y Batista Zaldívar, M. A. (2024). Gamificación para favorecer el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos metálicos en estudiantes de bachillerato. *Educación Química*, 35(1), 52-63.  
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.1.86211>. (13/04/2026)
- Garcés Cobos, L. F., Montaluisa Vivas, A. y Salas Jaramillo, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(376), 231-48. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>. (8/12/2024)
- García, Y., Burgos, F. y Reyes, D. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos Educativos*, 18, 37-48.
- García Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. *RIED, Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 09-22. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.19683>. (01/03/2025)
- García Cartagena, Y., Reyes Gonzales, D. y Burgos Oviedo, F. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos educativos*, 18(33), 37-48.
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueiras, M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202. <https://dx.doi.org/10.5209/rced.77261>..(12/02/2025)

- Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(2), 197-212.
- Gimeno Sacristán, J. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Morata.
- Gimeno Sacristán, J. (2010). *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*. Morata.
- Gómez, L. (2018). Enfoque STE(A)M en Colombia: inicios, perspectivas y posibilidades. *Magazine RD&I Marymount*, 1(1), 27-31.
- Gómez Moliné, M. R. y Sanmartí, N. (2018). Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. *Educación Química*, 11(2), 266-273.  
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.2.66464> (05/02/2025)
- Greca Dufranc, I. M., (2018). La enseñanza STEAM en la Educación Primaria. En Greca Dufranc, I. M. y Meneses Villagrà, J. A. (Ed.), *Proyectos STEAM para la Educación Primaria: fundamentos y aplicaciones prácticas* (p. 19-40). Dextra.
- Greca, I. M., Ortíz Revilla, J. y Arriaseq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1).
- Gutiérrez Taleno, I. E., Urbina Amador, B. E. y Monge Cruz, O. Y. (2021). *Estrategias de enseñanza para el desarrollo del contenido "Las Plantas Metafitas y su Clasificación" en la disciplina de Ciencias Naturales* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (2006). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Aique.
- Heredia-Sacio, M. R. y Herrera-San Martín, E. C. (2025). Profesores en formación: Percepciones y actitudes hacia educación STEAM, Revisión sistemática de literatura. *Revista Electrónica Educare*, 29(1), 1-19. <https://doi.org/10.15359/ree.29-2.18627>. (12/02/2025)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6° Edición. McGraw-Hill Education.

- Hurtado Palomino, A., Merma-Valverde, W., Ccorisapra-Quintana, F., Lazo-Cerón, Y. y Boza-Salas, K. (2021). Estrategias de enseñanza docente en la satisfacción académica de los estudiantes universitarios. *Comuni@cción*, 12(3), 217-228. <http://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.12.3.559>. (01/03/2025)
- Kababe, Y. (2019). *El software Atlas.ti y el análisis de datos cualitativos*. Centro Redes, Unidad asociada a CONICET.
- Kanobel, M. C. y Carranza, P. (2023). Construyendo un horno solar: percepciones docentes que participaron de una actividad de educación STEAM. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergentes en el Desarrollo de las STEM*, 5(1), 165-184.
- Lema Altamirano, A. B. y Rivadeneira Suárez, J. M. (2025). La implementación del enfoque STEAM como herramienta para fomentar la creatividad y la innovación en la educación. *Revista de Investigación Educativa Niveles*, 2(2), 48-63. <https://doi.org/10.61347/rien.v2i2.78>. (13/04/2026)
- Leong, J. (2017). *Cuando no puedes visualizar, no puedes dar permiso: aprendizaje y enseñanza a través de una red STEAM* [Tesis de maestría]. Universidad Tecnológica de Queensland.
- Lobos Martín, C. (2025). *Diseño de proyectos STEAM en la enseñanza de la Física y la Química* [Tesis de maestría]. Universidad de Valladolid.
- López, A., Ugalde, A., Rodríguez, P. y Rico, A. (2015). La enseñanza por proyectos: Una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31, 395-413.
- López, V., Couso, D. y Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital. el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de educación a distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.410011>. (18/02/2025)
- López-Gamboa, M. V. (2021). Opiniones de profesores del Gran Área Metropolitana de Costa Rica acerca de la educación STEM/STEAM y de cómo implementarla en la enseñanza secundaria. *Latin American Journal of Science Education*, 8(1), 1-15.
- López-Muñoz, E. y Sánchez-Ramírez, C. (2025). ¿Por qué en Chile, en el año 2024, aún seguimos con las clases tradicionales en las asignaturas de Anatomía? Una

- comunicación breve. *International Journal of Morphology*, 43(2), 699-701.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022025000200699>.(02/02/2025)
- Lorenzo, M. G. (2018). Los contenidos de Ciencias Naturales en la enseñanza universitaria: especificidad, abstracción y orientación profesional. *Aula universitaria*, (19).  
<https://doi.org/10.14409/au.v0i19.6709>.(16/02/2025)
- Marzábal Blancafort, A. y Delgado Chang, V. (05-08 de septiembre de 2017). *Progresión del conocimiento profesional de profesores de Química en formación: el caso de sus planificaciones* [Trabajo presentado]. X Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, Sevilla, España.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., y Pérez, M. L. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Grao.
- Monereo, C., Pozo, J. I. y Castelló, M. (2001). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto escolar. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Ed.), *Psicología de la educación escolar* (p. 211-258). Alianza.
- Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353–368.
- Morado, M. F., Melo, A. E., y Jarman, A. (2025). Aprendizaje Basado en Proyectos para potenciar interés y comprensión en Ciencias Naturales en educación secundaria en Costa Rica. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 25(2), 1-40.  
<https://doi.org/10.15517/aie.v25i2.62326>. (14/04/2025)
- Morelli, S. (2019). Retoricidad y significaciones del currículum. *Revista Panorámica*, 28, 10-22.
- Moreira, M. A. (11-15 de septiembre de 2000). *Aprendizaje significativo crítico* [Trabajo presentado]. III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Lisboa, Portugal.
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Revista Currículum*, 25, 29-56.

- Occelli, M., Villarreal, M., Baudino Quiroga, N., Allier, M. S., Disca, A., Ferrari, C., Ríos Leiva, M. J. y Quse, L. C. (2025). Evaluación de un proyecto STEAM enfocado hacia la ciudadanía ambiental en una escuela secundaria. *Nuevas perspectivas*, 4(8), 1-17.
- Ojeda Salvatierra, R., Guiñanzaca Vaca, J. E., Medina Navarro, A. M., López Becerra, E. y Wong Dillon, A. I. (2025). Innovaciones en la enseñanza de la Química en Educación Media: integración de Realidad Aumentada y Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar la comprensión y el interés estudiantil. *Revista Iberoamericana de educación*, 9(2), 118-140. <https://doi.org/10.31876/rie.v9i2.308>. (13/04/2026)
- Ortíz, A., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44(0), 1-17. [https://doi.org/10.1590/s1678\\_4634201844173773](https://doi.org/10.1590/s1678_4634201844173773). (15/02/2025)
- Ortíz Cevallos, A. C., Guamán Llumiquinga, E. P., Hachi Guamán, E. D., y Chiza Vinueza, B. M. (2025). Educación innovadora: El enfoque STEAM como respuesta a las necesidades de la actual sociedad. *Mentor. Revista de investigación educativa y deportiva*, 4(11), 144–157. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i11.9809>. (10/01/2025)
- Ortíz Revilla, J., Sanz Camarero, R., Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33. <https://doi.org/10.35362/rie8724634>. (08/01/2025)
- Paredes Peralta, D. B. (2026). Implementación del enfoque STEAM en la educación secundaria: un análisis de tendencias, desafíos y oportunidades en la literatura reciente (2020-2024). *Revista Veritas De Difusão Científica*, 7(1), 5018–5047. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v7i1.1190>. (13/04/2026)
- Patiño Robles, C., Castillo Córdova, L., Solórzano Cerna, F. y Guamán Curicho, E. (2026). Matemáticas en acción: integración del enfoque STEAM para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. *Polo del conocimiento*, 11(1), 138-153. <https://doi.org/10.23857/pc.v11i1.10998>. (13/04/2026)
- Peña V. T. y Pirela M. J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, cultura y sociedad*, 16, 55-81.

- Pérez Manzano, A. y De Pro Bueno, A. (2018). Algunos datos sobre la visión de los niños y de las niñas sobre las ciencias y el trabajo científico. *Iqual, Revista de género e igualdad*, 1,18-31. <http://dx.doi.org/10.6018/iQual.306091>. (10/12/2024)
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias*. Pearson Educación.
- Pineda Caro, D. Y. (2023). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa*, 3(1), 229-244.
- Porlán Ariza, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 175-185.
- Porlán Ariza, R., Rivero García, A. y Martín del Pozo, R. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. En Perales Palacios, F. J. y Cañal de León, P. (Ed.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (p. 507-534). Marfil.
- Pozo, J. I. (2008). El cambio de las concepciones docentes como factor de la revolución educativa. *Revista Educación, Comunicación, Tecnología*, 3(5), 1-27.
- Prieto, A., Barbarroja, J., Lara, I., Díaz, D., Pérez, A., Montserrat, J., Corella, A. y Álvarez de Mon, M. (2019). Aula invertida en enseñanzas sanitarias: recomendaciones para su puesta en práctica. *Revista de la Fundación Educación Médica*, 22(6), 253-262. <https://doi.org/10.33588/fem.226.1031>.(22/01/2025)
- Quintero Arguello, S. M. (2024). *Desafíos y oportunidades de un enfoque transversal mediado por los métodos de enseñanza STEAM y CLIL en un contexto rural* [Tesis de maestría]. Universidad El Bosque.
- Resolución N° 3322 de 2010 [Ministerio de Gobierno, Educación y Justicia, Gobierno de Entre Ríos]. *Diseño Curricular de Educación Secundaria*. Tomos I y II. 28 de octubre de 2010. Consejo General de Educación.
- Rizo Maradiaga, J. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Roa, M. y Rocha, A. (2006). Planificaciones anuales en el área de Ciencias Naturales: análisis de casos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), 393-415.

- Rodríguez Trujillo, N. (2004). Criterios para el análisis del Diseño Curricular. En Castañeda, S. (Ed.), *Educación, aprendizaje y cognición. Teoría en la práctica* (p. 107-122). El Manual Moderno.
- Romero, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 14(2), 286-299.
- Ruiz Martín, Á. (2020). *Conceptualización y actitudes de los maestros sobre la educación STEAM integrada* [Tesis de Maestría]. Universidad de Burgos.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. 5º edición. Universidad de Deusto.
- Sánchez, R. y Rodelo, M. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. *Acta Scientiae Informaticae Publicación*, 5(5), 1-5.
- Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M. V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 33-44.
- Sánchez Gallego, A. M. y Ventura Álvarez, F. (2025). Un proyecto gaseoso a través de STEAM para promover el aprendizaje significativo. En Escudero-Nahón, A. y Mercado-López, E. M. (Eds.), *Educación transdigital* (p. 225-236). Transdigital.
- Santillán-Aguirre, J. P., Santos-Poveda, R. D. y Jaramillo-Moyano, E. M. (2021). STEAM “Educación para el sujeto del siglo XXI”. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 1461-1478.
- Santos, E., Maia, C., Fitz, H., y Camargo, R. (22-23 de septiembre de 2021). *Formação STEAM: vivenciando novas metodologias na educação profissional* [Trabajo presentado]. XVII Congresso Internacional de Tecnologia Na Educação, Pernambuco, Brasil.
- Sbarbati, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista CTS*, 10(28), 11-22.
- Segarra-Vera, X. A., Vera-Champang, S. G. y Vera-Vélez, M. L. (2024). Potenciando el aprendizaje con estrategias didácticas innovadoras: un enfoque STEAM. *Journal Scientific MQR Investigar*, 8(1), 4913-4931.  
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.4913-4931>\_(18/01/2025)

- Soto Calderón, A., Paz Delgadillo, J. M., Domínguez Osuna, P. M., Valdéz Oliveros, L. H., Coronado Ortega, M. A., Oliveros Ruiz, M. A. y Roa Rivera, R. I. (2024) Marie Curie Lab STEAM Room: una experiencia educativa de inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 21(1), 1201.  
[https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2024.v21.i1.1201](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2024.v21.i1.1201).  
 (13/04/2025)
- Toma, R. B., Ortíz Revilla, J. y Greca, I. (2019). ¿Qué actitudes hacia las ciencias posee el alumnado de educación primaria que participa en actividades científicas extracurriculares? *Ápice, Revista de educación científica*, 3(1), 55-69.  
<https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.4599>. (20/01/2025)
- Trilling, B. y Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey Bass.
- Vázquez Pérez, S. (2025). *Propuesta de intervención a través de un entorno de e-learning en Química de 2º de Bachillerato* [Tesis de maestría]. Universidad Internacional de La Rioja.
- Vera, F., Morales, M. y Villanueva-Mascort, G. (2022). Aprendizaje activo versus enseñanza tradicional: Estudio de caso con estudiantes de grado de un Tecnológico mexicano. *Revista electrónica Transformar*, 3(3), 4-15.
- Vera Noriega, J. A., Pimentel, C. E. y Batista de Albuquerque, F. J. (2005). Redes semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y analíticos. *Ra Ximhai*, 1(3), 439-451.
- Xu, Y. J. (2008). Faculty turnover: Discipline-specific attention is warranted. *Research in Higher Education*, 49(1). 40–61. [https://doi.org/10.1007/s11162-007\\_9062-7](https://doi.org/10.1007/s11162-007_9062-7).  
 (15/01/2025)
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(2), 119-140.
- Zabalza, M. A. (2000). Estrategias didácticas orientadas al aprendizaje. *Revista española de Pedagogía*, 58(217), 459-490.

- Zabalza, M. A. (2012). Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 17-48.
- Zamorano Escalona, T., García Cartagena, Y. y Reyes González, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educativa. *Contextos: Estudios De Humanidades Y Ciencias Sociales*, (41).
- Zaragoza Ramos, E., Orozco Torres, L. M., Macías Guzmán, J. O., Núñez Salazar, M. E., Gutiérrez González, R., Hernández Espinosa, D., Navarro Villarruel, C. L., de Alba Ritz, M., Villalobos Díaz, R. M., Gómez Torres, N. A., Cerda Vázquez, R. I., Gutiérrez Hernández, A. D. y Pérez Aviña, K. A. (2016). Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco. *Educación Química*, 27(1), 43-51. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.005>.(10/01/2025)

# Capítulo 7



## Anexos

## **7.1 Cartilla informativa y consentimiento informado**

## CARTILLA INFORMATIVA PARA PROFESORES

### Proyecto de Tesis de Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales

Estás siendo invitado a participar de un Proyecto de Tesis de Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales, cuyo título es: “Análisis de la utilización del enfoque STEAM para la enseñanza de contenidos básicos de Química en la escuela secundaria”, y que es realizado por la Prof. Lucila Paola Erbes, bajo la dirección de la Dra. María Silvina Reyes y la codirección del Dr. Juan Manuel Rudi. Dicha investigación se llevará a cabo durante el período 2022-2023.

Antes de decidir si deseas participar o no, debes conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados relacionados con este proyecto de tesis. La decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria, como así también la posibilidad de retirarte en el momento que lo desees. Si permites la observación no participante de tu clase y aceptas realizar la entrevista, se te pedirá que firmes este consentimiento, del cual se te entregará una copia firmada y fechada.

El propósito de esta investigación es identificar la posible utilización de metodologías de enseñanza basadas en el enfoque STEAM para el aprendizaje de contenidos básicos de Química en tercer año de escuelas secundarias, y para ello se seleccionaron de manera intencional tres escuelas secundarias del departamento Paraná (Entre Ríos), con estudiantes entre 12 y 14 años que se encuentren cursando la asignatura Fisicoquímica.

Mediante la realización de entrevistas personales, estarás colaborando con esta investigación. Tu participación no te ocasionará ningún gasto, pero tampoco te da derecho a solicitar pago alguno. Los riesgos asociados con este estudio son nulos.

**Confidencialidad:** los resultados del estudio podrán ser publicados, sin embargo, en ningún momento se mencionarán nombres ni se brindará cualquier otro dato personal que pueda conducir a la identificación de los y las participantes. Solamente las personas que llevan a cabo esta investigación tendrán acceso a los datos obtenidos a partir de las observaciones no participantes, incluyendo esta hoja de consentimiento.

**Contacto:** ante cualquier inquietud, podrás contactar por mail a los investigadores:

*Lucila Paola Erbes:* [lucilaerbes@hotmail.com](mailto:lucilaerbes@hotmail.com)

Lugar de trabajo: Escuela de Educación Agrotécnica N°39 (Villa Urquiza, Entre Ríos).

*María Silvina Reyes:* [mariasilvinareyes@hotmail.com](mailto:mariasilvinareyes@hotmail.com)

Lugar de trabajo: Facultad de Humanidades y Ciencias – Universidad Nacional del Litoral (UNL).

*Juan Manuel Rudi:* [jmrudi@fcb.unl.edu.ar](mailto:jmrudi@fcb.unl.edu.ar)

Lugar de trabajo: Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – UNL.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto de Tesis de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales: *“Análisis de la utilización del enfoque STEAM para la enseñanza de contenidos básicos de Química en la escuela secundaria.”*

He leído las declaraciones y demás información detallada en este formulario. Todas mis preguntas concernientes al estudio me fueron contestadas.

Entiendo que puedo rehusarme a participar en este estudio de investigación, como así también me asiste la posibilidad de retirarme en el momento que lo desee.

### **Consentimiento Informado**

Si no tiene dudas y desea participar del trabajo, firme el consentimiento que se encuentra a continuación.

Título del estudio: *“Análisis de la utilización del enfoque STEAM para la enseñanza de contenidos básicos de Química en la escuela secundaria.”*

Lugar y fecha:

Firma del Investigador Responsable

Aclaración:

Firma del participante

Aclaración:

## 7.2 Planificaciones de cátedra

### **7.2.1 Planificación correspondiente a la Escuela Secundaria N° 41 “Colegio Nacional de Cerrito”**

**ESTABLECIMIENTO:** Escuela Secundaria N° 41 - "Colegio Nal. De Cerrito"

**ASIGNATURA:** FÍSICA Y QUÍMICA.-

**CURSO:** 3° AÑO — 1<sup>ra.</sup> y 2<sup>da.</sup> Div. - C. B. C.

**AÑO:** 2022.-

**PROFESORA:** [REDACTED]

#### **FUNDAMENTACIÓN**

La estructura, propiedades y cambios son atributos de la materia que tanto la Física como la Química pueden estudiar en un diálogo permanente entre los niveles macroscópicos, submicroscópicos y simbólico. Además de interpretar las interacciones de la materia y las ondas, así como la energía que puede estar involucrada en los diversos fenómenos físicos y químicos.

En la distinción de los objetos de estudio de la Física y la Química se puede inferir que estas ciencias tienen puntos en común y no comunes, los que deberán evidenciarse en el desarrollo de este espacio curricular. En el mismo se pretende que los alumnos se acerquen al trabajo científico atendiendo a los avatares: histórico-económico-socioculturales que condicionan muchas veces su trabajo, pero resaltando que a pesar de todo es posible una alfabetización científica.

Se realizará un recorrido de los contenidos que parten de la interacción de la materia y la energía en los sistemas naturales y artificiales; sobre todo en este último que es el tema elegido por el Área para trabajar este año. Reconociendo que existen distintas posibilidades de indagar en los contenidos de manera flexible atendiendo a las características y condiciones de los grupos y las relaciones dialécticas que se pueden establecer entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Ambiente, en cada uno de los espacios curriculares.

#### **OBJETIVOS**

Se pretende que los estudiantes logren

- Desarrollar la comprensión de las leyes de la naturaleza, el comportamiento físico de la misma y sus interacciones.

- Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones de la vida cotidiana.
- Analizar, comparando hipótesis y teorías contrapuestas, a fin de desarrollar un pensamiento crítico; así como valorar sus aportaciones al desarrollo de esta Ciencia.
- Familiarizarse con la terminología científica específica para poder emplearla de manera habitual, como así también para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano.
- Afianzar los hábitos de lectura y escritura, para lograr afianzar los aprendizajes y como medio de desarrollo personal.

### **RECORRIDO PROPUESTO Y CONTENIDOS**

El recorrido propuesto es:

- *Las transformaciones de la materia y de la energía tanto naturales y artificiales se relacionan con el nivel de desarrollo económico de una región e inciden en las características del ambiente.*

Se propone comenzar con un trabajo puntual sobre las **magnitudes físicas** en las diferentes transformaciones físicas **unidades de medida, esquemas, diagramas vectoriales, representaciones gráficas cartesianas**, etc.).

Para iniciar el tratamiento de las **transformaciones químicas** se propone comenzar por realizar un recorrido histórico acerca de las ideas de discontinuidad de la materia, profundizando la **Teoría atómica de Dalton y la Teoría atómico molecular de Avogadro**.

En el estudio de la **Teoría atómico-molecular**, realizaré el reconocimiento de los constituyentes submicroscópicos de la materia (**moléculas, átomos e iones**). Para poder interpretar las maneras en que se unen los átomos para formar las moléculas, realizare el estudio sistemático de la **Tabla Periódica**, como así también de los diferentes **Modelos Atómicos**, al igual que la explicación de la **Ley de conservación de masa** y la interpretación de los **cambios o transformaciones químicas**.

Se trabajarán las **reacciones químicas**, sus representaciones haciendo uso del **lenguaje simbólico mediante ecuaciones ajustadas** y algunas variables que influyen en la velocidad de las mismas.

Se propone estudiar aquellas reacciones químicas involucradas en la vida cotidiana, en acciones preventivas y reparadoras del deterioro ambiental y en procesos industriales y artesanales

Luego se analizarán las **transformaciones físicas** a través del desarrollo de las **Leyes de Newton**, la generación de **trabajo** y su relación con la **energía**.

En cuanto al Proyecto Institucional del Área: “ES AMOR LO QUE SANGRA...DONAR SALVA VIDAS, se trabajará tomando como base la importancia que tiene el tema en cuanto a lo social y específicamente con relación a la materia lo referente a la composición química de la sangre.

### **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Se plantea trabajar tanto con procedimientos generales, susceptibles de ser utilizados en otras áreas (por ejemplo, lectura y comprensión de textos científicos, como por ejemplo los de la Colección “La Ciencia que ladra” o el libro “El universo en una tabla” , buscar información en Internet, en páginas sugeridas y la utilización de simuladores) como procedimientos más específicos, propios de las Ciencias Naturales ( efectuar mediciones utilizando instrumentos sencillos como: balanzas, probetas, termómetros, etc., en el trabajo con diferentes magnitudes).

También se propone la realización de prácticas de laboratorio, que pretenden la utilización, dentro de lo posible, de sustancias y reactivos con los cuales los alumnos estén familiarizados. Muchos de los experimentos requieren explícitamente que los alumnos provean material traído del hogar; esto es muy importante para que descubran que la Físico-Química está en todas partes. El hecho de utilizar reactivos “caseros” presenta una ventaja adicional: son fáciles de obtener y de reponer para realizar experimentos futuros.

Para trabajar el tema de las transformaciones químicas se tomarán ejemplos conocidos por los alumnos, como la combustión del gas natural o gas de cilindros utilizada diariamente

por ellos en la cocción de alimentos; la oxidación de metales; la obtención de fármacos; la fermentación; la descomposición de alimentos o la fotosíntesis.

Teniendo en cuenta el tema de Leyes de Newton se propone trabajar presentando diferentes situaciones problemáticas donde se utilicen fuerzas sobre cuerpos, y los movimientos involucrados; analizando por ejemplo los deportes que ellos realizan habitualmente o analizando videos de dibujos animados que evidencian la aplicación de los conceptos físicos desarrollados.

Para comunicar la información se propondrá la utilización de informes, gráficos, tablas o diagramas sencillos, disponible en diversas fuentes que se trabajen, también la lectura en voz alta poniendo acento en la pronunciación de unidades y el correcto uso de los mismos; utilización de etiquetas de alimentos y productos de usos habituales para el análisis de unidades.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Interpretación de consignas.
- Resolución de situaciones problemáticas.
- Uso y manejo de vocabulario específico y material de laboratorio.
- Responsabilidad y Cumplimiento de tareas asignadas, (áulicas y extra-áulicas)
- Presentación de trabajos solicitados en tiempo y forma.
- Participación en clase y actividades propuestas.

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

- Planillas de observación.
- Cuestionarios y guías de trabajo.
- Actividades diarias y discusiones en grupos.
- Informes de Laboratorio.
- Evaluaciones orales y escritas.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- **Para el Docente**

- \_ Brown, J., "**Fundamentos de Química**", Editorial Pearson, Barcelona, 2000.-
- \_ Campaner, G. y otros, "**Aportes didácticos sobre estrategias de enseñanza y el aprendizaje basado en problemas**", UNCOR, Córdoba, 2008.-
- \_ Carretero, M., "**Construir y enseñar. Las ciencias experimentales**", Editorial Aique, Buenos Aires, 2005.-
- \_ Dergal, S., "**Química de los alimentos**", Editorial Pearson, Barcelona, 2004.-
- \_ Fumagalli, L., "**El desafío de enseñar ciencias naturales**", Editorial Troquel, Buenos Aires, 1993.-
- \_ Galindo, A. y otros, "**Física y Química**", Editorial Mc. Graw Hill, Madrid, 1995.-
- \_ Liguori, L. y otros, "**Didáctica de las Ciencias Naturales. Enseñar Ciencias Naturales**", Homo Sapiens, Argentina, 2005.-
- \_ Whitten, K. y otros, "**Química General**", Editorial Mc. Graw Hill, 1998.-

- **Para el Alumno**

- \_ Abelán, K. y otros, "**Ciencias Naturales ES.1**", Editorial Tinta Fresca, Buenos Aires, 2007.-
- \_ Alberico P. y otros, "**Cs. Naturales y Tecnología**", AIQUE, Buenos Aires, 2001.-
- \_ Aristegui, R., "**Ciencias Naturales 9**", Editorial Santillana, Buenos Aires, 2001.-
- \_ Aristegui, R., "**Fisicoquímica**", Editorial Santillana, Buenos Aires, 2001.-
- \_ Bosack, A. "**Físico-Química. Serie Activa**", Puerto de Palos, Buenos Aires, 2001.-
- \_ Botto, J. y otros, "**Físico Química**" **E.S. 2**, Tinta Fresca Ediciones S.A., 2008.-
- \_ Franco, R. y otros, "**Ciencias Naturales 9**", Editorial Nuevamente Santillana, Buenos Aires, 2010.-
- \_ Gaiman M. y otros, "**Física**" **Movimiento, interacciones y transformaciones de la energía**, Editorial Santillana, Buenos Aires, 2008.-
- \_ Lemarchand, G., "**Física**", Puerto de Palos, Buenos Aires, 2001.-
- \_ Calvo Roitberg, E. y otros, "**118. El Universo en una Tabla**", El Gato y La Caja, Buenos Aires, 2019.-

  
Prof. de Química y Merceología.

## **7.2.2 Planificación correspondiente al Instituto Secundario D-200 “María Ward”**

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

D-200 “María Ward”

Física y Química

**CURSO: 3er AÑO CICLO BÁSICO COMÚN**

**NIVEL: SECUNDARIO**

**MODALIDAD: BACHILLER CON ORIENTACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

**HORAS SEMANALES: 2 horas**

**DOCENTE TITULAR** [REDACTED]

**AÑO: 2022**

### ***Enfoque Orientador***

El abordaje de esta planificación curricular se realiza articulando los contenidos a desarrollar específicamente en el área de Ciencias Naturales, en orden de complejidad que contempla los contenidos abordados y aprendidos en los cursos anteriores.

### ***Características de grupo:***

Los estudiantes de 3er año “A” 2022 se presentan activos y protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje, dinámicos y atentos a la propuesta del docente para con el cursado de la materia, curiosos al momento de interrogar e interaccionar acerca de sus inquietudes, con buena disposición áulica. Inquietos

Los estudiantes de 3er año “B” 2022 se presentan activos y protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje, desordenados, bulliciosos, con dificultades para lograr una armonía áulica, con dificultades para atender la propuesta del docente curiosos al momento de interrogar e interaccionar acerca de sus inquietudes.

Nota: Se recomienda propiciar cambios en su distribución áulica que posibilite un mejor desarrollo de la clase. Una sugerencia sería mezclar varones con mujeres.

Las actividades realizadas durante el período diagnóstico demuestran una irregular aprehensión de contenidos abordados, por lo que este nuevo espacio sugiere recuperarlos mediante actividades y ejercicios que movilicen esos saberes previos.

Nos permitiremos reflexionar acerca del descubrimiento y distinción de los distintos materiales en la Naturaleza, el reconocimiento del comportamiento responsable con ellos, la forma adecuada de sus usos y el respeto hacia toda la “Creación”, comenzando por nuestro propio ambiente (aula, patio, colegio). Este quehacer cotidiano lleva implícito el entusiasmo de impregnarnos del espíritu libre y justo de María Ward.

### ***Propósitos Generales***

La educación en ciencias procurará el desarrollo y adquisición de saberes que permitirá al estudiante:

Estimular el desarrollo de la capacidad de observación sistemática de los fenómenos físicos y químicos inmediatos, tanto los de orden natural como los que están incorporados a la tecnología y que forman parte de su vida cotidiana.

Propiciar la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en las cuales éste se adquiere, desarrolla y transforma, evitando las formulaciones rígidas de un supuesto método científico, único e invariable y conformado por etapas sucesivas, y que no corresponde con las pautas reales que los científicos siguen en la realización de su trabajo.

Asegurar el logro de destrezas, hábitos y habilidades intelectuales necesarias para desempeñarse en el mundo actual.

Adquirir conocimientos básicos indispensables para participar en modo pleno en la realidad científica y tecnológica de la sociedad actual.

Promover la utilización de modelos, la comprensión de las características del proceso de modelizar y su importancia en la actividad científica.

Promover el uso de la matemática como una herramienta que hace más potente la descripción, la explicación y la predicción teórica, y da lugar a la discusión sobre la adecuación entre las teorías propuestas y los datos obtenidos en la experimentación.

Generar condiciones que permitan a los estudiantes desarrollar prácticas de argumentación basadas en el análisis de conceptos, hechos, modelos y teorías.

Asegurar la comprensión de los valores éticos y morales que condicionan el accionar humano.

Adquirir procedimientos y estrategias para la comprensión correcta de los textos científicos y tecnológicos.

Analizar situaciones de riesgo –beneficio en los procesos industriales.

***Contenidos y recorridos posibles***

<b>EJE: LA FISICA Y LA QUIMICA EN EL MEDIO AMBIENTE</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Recorridos posibles</b>
<p><b>Atmósfera</b></p> <p>Composición – Características            Gases – Capas – Identificación de capas            Fenómenos que ocurren en ella            Contaminantes atmosféricos.            Alteraciones en la capa de ozono.</p> <p>Efecto invernadero.            Lluvia ácida.            Contaminantes provenientes de la explotación agropecuaria.</p>	<p>Se trabajará a partir de los interrogantes que surjan al analizar la atmósfera en el lugar donde residimos.</p> <p>Desde allí se relacionarán contenidos que lleven a una comprensión y análisis actual del estado de la atmósfera en el planeta.</p> <p>Se analizará el impacto que produce el uso inadecuado de agroquímicos contaminantes del ambiente</p>

<b>EJE: LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Recorridos posibles</b>
<p><b>El uso de los modelos científicos</b></p> <p>Para qué se construyen y cómo; Limitaciones de los modelos. Ejemplos en Física y Química. Construcción de modelos El rol de la matemática en la construcción de modelos.</p> <p><b>Modelos atómicos</b></p> <p>Breve evolución histórica de la idea de átomo: los filósofos griegos. Primeros modelos atómicos: Thomson y Rutherford. Introducción al modelo atómico de Bohr. Niveles de energía.</p>	<p>Se sugerirá trabajar con ideas asociadas a que la producción del conocimiento tiene un carácter dinámico, perfectible, temporal (características sociales, históricas).</p> <p>En relación al uso de modelos se pretenderá poner en evidencia la manera en que se estudia la física y la química mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones y generalizaciones que permiten el abordaje de sistemas complejos.</p> <p>Se vinculará a la matemática como herramienta fundamental en la elaboración de cálculos que permitan una mayor comprensión de los distintos modelos propuestos.</p> <p>El tratamiento de los diferentes modelos atómicos permitirá poner énfasis en la idea de provisionalidad del conocimiento científico y su progreso a través del cambio de teorías.</p> <p>Se hará referencia a las preguntas que se fueron formulando los distintos científicos que permitieron realizar los</p>

<p>Modelo actual de partículas: electrones, protones, neutrones, quarks.</p> <p>Subniveles de energía.</p> <p>Configuraciones electrónicas.</p>	<p>descubrimientos, así como también los problemas y limitaciones que fueron encontrando.</p>
---	---

<b>EJE: LOS ELEMENTOS QUIMICOS Y LA TABLA PERIODICA</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Recorridos posibles</b>
<p><b>Los elementos químicos.</b></p> <p>Número atómico, número másico.</p> <p>Ordenamiento y clasificación de los elementos en la Tabla Periódica.</p> <p>Metales, metales de transición, no metales.</p> <p>Propiedades físicas y químicas de los diferentes grupos de elementos.</p>	<p>Se analizará la distribución de los distintos elementos en la Tabla Periódica, así como también las propiedades que presentan los mismos.</p> <p>Se analizarán cuáles son las propiedades periódicas que presentan los elementos relacionándolas con su estructura electrónica.</p> <p>Se ubicarán en la Tabla Periódica los metales, metales de transición y no metales.</p> <p>Se propondrá realizar un análisis de diferentes elementos pertenecientes a distintos grupos determinando para cada uno de ellos:</p> <p>-ubicación en la TP,</p>

<p>Estudio sistemático de los diferentes grupos químicos:</p> <p>Grupo IA: metales alcalinos</p> <p>Grupo IIA: metales alcalinos                   térreos</p> <p>Grupo B: metales de transición</p> <p>Grupo VIIA: halógenos</p> <p>Grupo VIII: Gases nobles</p> <p>Grupo tierras raras: Lantánidos   Actínidos.</p>	<p>-grupo y período al que pertenece, configuración electrónica,</p> <p>-características físicas y químicas,</p> <p>-ubicación en la naturaleza,</p> <p>-compuestos de los que forman parte y procesos de obtención y purificación del mismo.</p>
---	---

<b>EJE: REACCIONES NUCLEARES</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Recorridos posibles</b>
<p><b>Radiactividad.</b></p> <p>Reacciones nucleares</p> <p>Concepto de radiactividad</p> <p>Radiación alfa, beta y gamma. Alcances y vida media de los mismos.</p> <p>Elementos radiactivos.</p> <p>Descubrimiento de la radiactividad.</p> <p>Uso de radioisótopos.</p> <p>Radioterapia.</p>	<p>En este tramo se abordará el estudio de los fenómenos nucleares.</p> <p>Se distinguirán cuáles son los elementos que manifiestan emisiones espontáneas de radiación nuclear, cuál es el tipo de radiación emitida y la peligrosidad de las mismas.</p> <p>Se analizará la utilización de diferentes radioisótopos en estudios especiales, así como también la utilización de la radioterapia en los tratamientos oncológicos.</p>

Reacciones de fisión nuclear. Centrales termonucleares. Reacciones de fusión nuclear	Se evaluarán los distintos combustibles utilizados en las centrales nucleares, el proceso de producción de energía de las mismas y la conveniencia (riesgos-beneficios) de instalación de las mismas como procesos alternativos de producción de energía eléctrica.
--	---

<b>EJE: FENOMENOS ONDULATORIOS</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Recorridos posibles</b>
<b>Ondas</b>  La luz y el sonido. Propagación. Su utilización en la confección de productos tecnológicos.	Se realizará una introducción al estudio de las ondas describiendo las características principales del fenómeno ondulatorio y específicamente abordando el estudio de la luz y el sonido.

### ***Recursos didácticos-pedagógicos***

Con el fin de optimizar el desarrollo de las clases, de promover la autonomía de los estudiantes y de ofrecer al estudiante una propuesta pedagógica organizada y gradual, se ha propuesto:

Elaboración de cuadros y redes conceptuales que permitan la integración de contenidos abordados.

Desarrollo de actividades de ejercitación que involucren mediciones, cálculos y desarrollos matemáticos.

Manejo de textos propuestos por el docente con el que el estudiante deberá ejercitar su autonomía en lo que refiere a lectura, comprensión y análisis de los temas a desarrollar, para luego debatir y propiciar la discusión de los mismos, permaneciendo el docente como moderador e interviniendo en los momentos que requieran explicación o facilitación de algún conocimiento en particular.

Uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) para almacenar, procesar y discutir todo tipo de información visual, digital, etc.

### ***Seguimiento y evaluación***

La evaluación se entiende como proceso en la cual se contemplan los siguientes criterios e instrumentos:

#### *Criterios:*

Adquisición de competencias y habilidades que permita al estudiante desenvolverse con autonomía.

Interpretación y producción de textos afines al espacio.

Expresión de opiniones y saberes que enriquezcan sus aprendizajes y los de sus compañeros.

Desarrollo de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información específica del espacio.

Uso de tecnologías de la información y comunicación que le permita al estudiante informarse, aprender y comunicarse.

Valoración de aptitudes para el trabajo colaborativo.

#### *Instrumentos:*

Registro de asistencia a clases.

Conformación de carpeta de trabajo.

Resolución de trabajos prácticos.

Registro de participación en la discusión áulica.

Registro de cumplimiento de tareas asignadas.

Evaluaciones escritas y orales.

### ***Bibliografía***

#### **Bibliografía para el docente:**

Addison Wesley Longman, QuimCom, Química en la comunidad, American Chemical Society, 2da Edición.

Atkins, Jones; Principios de Química, Panamericana.

Angelini, y otros. Temas de Química General. Buenos Aires: Editorial EUDEBA.

Baumgartner, E. et al.(1992). Problemas resueltos de Química. Buenos Aires: Editorial Educando.

Beltrán Faustino (1998) Química, un curso dinámico. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.

Chang, R. (1992) Química. México D.F. Mc Graw Hill.

Mautino, José María, Química 8, Editorial Stella.

Mautino, José María, Físicoquímica 3, Editorial Stella.

Aletti, Silvia, Ciencias Naturales 8, Santillana.

Mautino, José María, Química Polimodal, Editorial Stella.

Boudemont, Susana, Ciencias Naturales 9, Kapeluz.

Cerdeira, Silvia, Ciencias Naturales y Tecnología 9, Aique.

Mautino, José María, Físicoquímica 3, Editorial Stella.

#### **Bibliografía para el estudiante:**

Mautino, José María, Química 8, Editorial Stella.

Mautino, José María, Físicoquímica 3, Editorial Stella.

Aletti, Silvia, Ciencias Naturales 8, Santillana.

Mautino, José María, Química Polimodal, Editorial Stella.

Boudemont, Susana, Ciencias Naturales 9, Kapeluz.

Cerdeira, Silvia, Ciencias Naturales y Tecnología 9, Aique.

Mautino, José María, Físicoquímica 3, Editorial Stella.

**Páginas web:**

<http://www.quimicaweb.net>

<http://www.quimicaysociedad.org>

<http://www.fisicoquimica3cmw.ecaths.com>

<http://www.fundacionquimica.org>

<http://www.aulablog.com/>

<http://www.bibliotecaescolardigital.es/>

<http://www.educ.ar/>

<http://www.educared.net/>

<http://www.educacontic.es/>

<http://www.eduteka.org>

<http://www.ite.educacion.es/>

<http://internetaula.ning.com/>

<http://www.maestroteca.com>

<http://www.ceibal.edu.uy>

<http://www.profes.net/>

<http://www.proyectoagrega.es/>

<http://www.enlaces.cl>

<http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/M-Quimica.pdf>

[http://www.fmmeduacion.com.ar/Sisteduc/Buenosaires/ESSdiseniocurricular/4to\\_CienciasNaturales\\_Orientadas/4\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Quimica\\_OrientadaCienciasNaturales.pdf](http://www.fmmeduacion.com.ar/Sisteduc/Buenosaires/ESSdiseniocurricular/4to_CienciasNaturales_Orientadas/4_Introduccion_a_la_Quimica_OrientadaCienciasNaturales.pdf)

<http://www.sigoaprendiendo.org/ciencias-iii-eacutenfasis-en-quiacutemica.html>

[http://newton.cnice.mec.es/unidades\\_alfabetico.php](http://newton.cnice.mec.es/unidades_alfabetico.php)

### **7.2.3 Planificación correspondiente a la Escuela de Educación Agrotécnica N° 39**

#### **Planificación anual.**

**Institución:** Escuela de Educación Agrotécnica N° 39. Villa Urquiza.

**Denominación del espacio:** Físico química.

**Año:** 3° A y B

**Carga horaria:** 2 hs semanales.

**Docente:** ██████████

**Año lectivo:** 2022.

#### **Fundamentación:**

La cátedra Físico química está destinada a alumnos de 3° año del ciclo básico de Escuelas de Educación Agrotécnica y tiene una carga horaria de 2 hs semanales.

En la resolución N° 2757/11 del Consejo General de Educación Anexo II se explicitan los recorridos destinados a la nombrada asignatura, los cuales son las transformaciones químicas como reordenamiento, continuidad y discontinuidad de la materia, teorías atómico-moleculares, partículas fundamentales, ley de conservación de masa y la interpretación de transformaciones químicas, reacciones químicas en la vida cotidiana, leyes de Newton, trabajo y energía.

Los contenidos de dicha asignatura tienen relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos de las escuelas agrotécnicas debido a que permite:

- Estudiar las reacciones químicas presentes en el ámbito la escuela.
- Analizar las leyes de Newton en el entorno de la institución educativa, por ejemplo a través de las fuerzas existentes en los medios de transportes, la fuerza peso por acción de la gravedad, etc.

#### **Objetivos generales:**

Que los alumnos logren:

- Comprender los recorridos propuestos para dicha asignatura, relacionándolos con las demás cátedras, con el entorno donde viven y con el perfil de la institución agrotécnica.
- Acceder al conocimiento científico mediante múltiples recorridos.
- Articular teoría y práctica.
- Relacionar Físico-química con los demás espacios curriculares a través de proyectos inter-áreas.
- Desarrollar capacidades y competencia en los estudiantes.
- Utilizar distintos entornos formativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Recorridos:**

El trayecto de las Ciencias Naturales en el ciclo básico común se ha pensado teniendo en cuenta la finalidad de la Educación Secundaria explicitada en la Ley de Educación Provincial N° 9890 de la provincia de Entre Ríos, y los soportes epistemológicos, psicopedagógico y sociocultural.

Las Ciencias Naturales están integradas por la Biología, la Física y la Química.

Estas ciencias estudian la naturaleza desde su complejidad, buscando modelos predictivos que incorporan el azar y la indeterminación. Se caracteriza por un cuerpo teórico provisorio, como también por los procesos de construcción y por los valores culturales anhelados en este territorio del saber.

### **Los posibles recorridos son:**

Unidad 1: Transformaciones químicas como reordenamiento. Continuidad y discontinuidad de la materia.

Unidad 2: modelos atómicos-moleculares. Reconocimiento de los constituyentes subatómicos de la materia (moléculas, átomos e iones). Ley de conservación de la masa y la interpretación de las transformaciones químicas. Tabla periódica.

Unidad 3: Reacciones químicas involucradas en la vida cotidiana, en acciones preventivas y reparadoras del deterioro ambiental y en los procesos industriales y artesanales.

Unidad 4: transformaciones físicas como la generación de trabajo y su relación con la energía a través del desarrollo de las Leyes de Newton.

### **Actividades con incorporación de TICs:**

En el espacio curricular de Físico química se implementarán las nuevas tecnologías en los diversos recorridos a través de:

- Utilización de videos proporcionados por la docente como otra forma de aprenden, cuyas actividades posteriores serán la confección de tramas, resolución de cuestionarios, entre otras.
- Utilización de simuladores para temas como modelización de reacciones químicas, conservación de masa, entre otros.
- Realización de powerpoint por parte de los alumnos para la exposición de trabajos prácticos por ejemplo sobre modelos atómicos.
- Utilización de páginas de internet seguras como fuente de bibliografía para la realización de diversos trabajos de investigación bibliográficas.
- Uso de dispositivos tecnológicos (celulares, cámaras, computadoras) para registrar diversos trabajos experimentales y de campo que se realicen.

### **Recursos:**

- Pizarrón.
- Tizas.
- Borrador.
- Computadora.
- Libros.
- Revistas.
- Proyector.
- Videos.
- Laboratorio.
- Elementos de laboratorio
- Útiles escolares.

### **Criterios de evaluación:**

Según en Diseño Curricular de Educación Secundaria de Entre Ríos *“la evaluación es instrumento de aprendizaje y mejora de la enseñanza, para lo cual se recomienda utilizar variadas técnicas e instrumentos de evaluación.”*

Atendiendo a esta definición la evaluación se realizará a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Buen comportamiento.
- Respeto hacia el docente y los compañeros.
- Participación en clases.
- Destreza en la realización de trabajos experimentales.
- Realización de tareas áulicas y extra áulicas.
- Pruebas escritas y orales.
- Presentación de trabajos prácticos en tiempo y forma.
- Carpeta completa.
- Compromiso con la asignatura.

### **Bibliografía:**

#### Para el alumno:

- Diego Golombek y otros. Colección ciencia que ladra... Siglo XXI editores. 2013. Buenos Aires. Argentina.
- Juan L. Botto y otros. Físico Química. Es. 2. Tinta Fresca. 2008. Buenos Aires. Argentina.
- José M. Mautino. Química polimodal. Editorial Stella. 2002. Buenos Aires. Argentina.
- Ana María Deprati y otros. Física y Química 2. Santillana 2013. Buenos Aires. Argentina.
- Ana María Deprati y otros. Física y Química 3. Santillana 2013. Buenos Aires. Argentina.
- Alejandro Bosack y otros. Física y Química. Editorial SM. 2011. Buenos Aires. Argentina.
- Raúl Bazo y otros. Fisicoquímica en la vida cotidiana. Kapelusz. 2012 Buenos Aires. Argentina.

Bibliografía para el docente:

- Raymond Chang. Química. Séptima Edición. Mc Graw Hill. Buenos Aires. 2002.
- Whitten. Química. Octava edición. Editorial Cengage Learning. México. 2008.

## 7.3 Registro de observaciones de clases

**7.3.1 Registro de Observaciones correspondientes a la Escuela Secundaria N° 41  
“Colegio Nacional de Cerrito”.**

Observación N° 1: Modelos atómicos

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Arte, lengua y literatura (lectura y comprensión de textos)
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Arte (representación/modelos), matemática (modelo de Bohr, llenado de electrones, orbitales), ingeniería (experimentos de Thomson y Rutherford)
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Diagrama de modelos atómicos, modelos.
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel alto) lectura e interpretación de modelos atómicos.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?	X		Videos sobre modelos atómicos.
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Guía de lectura, explicación de consignas.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Explicación de consignas.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) respeto y escucha en la lectura, trabajo en conjunto.

	- Alumno- Contenido	X		
	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) disponen de fotocopias para la lectura y celulares para observar videos.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos.
<u>Descripción de la clase N° 1:</u>				
Se realiza una lectura grupal de “El átomo es lo que es” del libro 118. El universo en una tabla. El gato y la caja. 2019.				
La lectura es uno de los ejes transversales/ capacidades que debemos trabajar con los estudiantes.				
La profesora explica en que consiste la actividad que deben realizar, envía las actividades a los estudiantes de manera virtual (a sus celulares) junto al link del video. Se decide continuar la actividad la próxima clase.				

Observación N° 2: Modelos atómicos.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Arte, ciencia y tecnología, lengua y literatura.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Arte (gráficos de modelos atómicos), tecnología (progresión de los modelos atómicos).
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Diagrama de modelos atómicos.
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel alto) utilización de lenguaje específico.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?	X		Celular (Videos y material de lectura).
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Explica consignas, envía material, ayuda en su realización.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Explica, guía en proceso de enseñanza-aprendizaje.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) trabajan en grupo, resuelven consignas.
	- Alumno- Contenido	X		(Nivel medio - alto) realizan lecturas, resuelven, realizan consultas sobre el tema.
	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) cuentan con las herramientas necesarias para realizar las actividades (celulares, internet, material de lectura en papel)

<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos.

Descripción de la clase N° 2:

La profesora inicia la clase recordando la actividad iniciada la clase pasada donde deben armar una línea de tiempo con los modelos atómicos (gráfico, características, etc.). El material para realizar dicha actividad está en el material teórico brindado la clase anterior, junto con el video (enviado por WhatsApp). Se reúnen los grupos y comienzan a trabajar. Surgen dudas sobre la confección de la línea de tiempo, las cuales son aclaradas por la docente. Continúan con la actividad.

Observación N° 3: Tabla periódica.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Ingeniería y arte (aplicación de elementos químicos)
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Utiliza cartones de bingo químico con dibujos de aplicaciones de cada elemento, tabla periódica y gráficos/esquemas para completar
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel alto) enseña a comprender consignas, leer la tabla periódica, argumentar, buscar elementos y símbolos.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	Lectura y bingo (papel)
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Atiende sus dudas/consultas y acompaña su proceso
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Buena explicación y entendimiento.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) trabajan en grupo y colaboran entre sí para realizar actividades.

	- Alumno- Contenido	X		(Nivel alto) recuerdan lo trabajado en clases, utilizan bien los recursos.
	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) buenos recursos y condiciones (cartones, marcadores, tablas periódicas para todos).
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Tabla periódica.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Tabla periódica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Tabla periódica.
<p><u>Descripción de la clase N° 3:</u></p> <p>Inicia la clase trabajando con un bingo químico (elementos, símbolos, nombres) y la ubicación en la tabla periódica. Luego trabaja con actividades de tabla periódica.</p> <p>En el bingo químico se utiliza el símbolo del elemento junto a una imagen de su uso/aplicación en la vida cotidiana. Organizan y clasifican a estos elementos en función de su grupo y período, familia a la que pertenecen, luego completan oraciones en función de un texto sobre la historia de la tabla periódica. Organizan y ordenan los elementos químicos que les tocan en cada cartón del bingo.</p>				

Observación N° 4: Tabla periódica.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Arte, matemática, literatura.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Ciencia (lecturas sobre los elementos químicos), matemática (grupos y períodos), arte (gráficos y tabla periódica)
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Tabla periódica (actividades con gráficos)
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel alto) incorporación de lenguaje específico, lectura de material.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Explica actividades a realizar, aclara dudas.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Acompaña correctamente el proceso de los estudiantes.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) trabajan en grupos, comparten materiales.

	- Alumno- Contenido	X		(Nivel alto) buscan elementos en la tabla periódica, sacan datos, leen y resuelven consignas.
	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) cuentan con las herramientas necesarias para realizar las actividades (tabla periódica, material de lectura, actividades).
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Tabla periódica.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Tabla periódica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Tabla periódica.

Descripción de la clase N° 4:

La profesora inicia la clase repartiendo, según el grupo que les había tocado la semana, anterior un juego de fotocopias que habla sobre los distintos elementos químicos (bibliografía: el gato y la caja, el universo en una tabla) junto con las actividades a realizar. Dialogan y realizan las mismas.

Se realiza la puesta en común, comenzando por la actividad realizada la semana anterior, las mismas son:

1. Completar las palabras faltantes (científicos que aportaron al descubrimiento y formación de la tabla periódica)
2. Clasificación de los elementos en grupos (metales alcalinos, alcalinotérreos, gases nobles, etc.)

Realizan las lecturas, en voz alta, de lo que les toco a cada grupo. Los elementos son: sodio, cobre, oro, neón, plomo, uranio, oxígeno, fósforo y plomo. Hablan sobre usos, toxicidad, etc.

Se comenta sobre cada lectura y finaliza la puesta en común.

**7.3.2 Registro de observaciones correspondientes al Instituto Secundario D-200  
“María Ward”**

Observación N° 1: Modelos atómicos

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Matemática (cálculos de la cantidad de electrones). Ingeniería (usos de diferentes elementos químicos).
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Matemática: cálculos. Arte: gráficos y tabla periódica. Ingeniería: usos de elementos químicos.
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		A través del gráfico de niveles de energía y representación del átomo. En tabla periódica, con el cuadro de cada elemento.
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		Mediante la enseñanza del vocabulario específico.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?	X		Proyector (PowerPoint).
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Parte de ideas previas y construye el nuevo contenido junto a los estudiantes.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		Explica contenidos y consulta sobre su comprensión.
	- Alumno- Alumno		X	Atienden al docente, permanecen en silencio y no se relacionan entre sí.

	- Alumno- Contenido	X		Se vinculan con el contenido, no en su totalidad.
	- Alumno- Medio	X		Buenas condiciones para el aprendizaje. Recursos tecnológicos buenos.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Concuerdan los contenidos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos, configuración electrónica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos.
<u>Descripción de la clase N° 1:</u>				
El docente desarrolla la clase con una presentación de PowerPoint, a través de la cual explica los diferentes modelos atómicos y su evolución. Se detiene en el modelo de Bohr, donde explica los niveles de energía y la realización de los cálculos sobre cantidad de neutrones, electrones y protones. Luego explica configuración electrónica.				

Observación N° 2: Modelos atómicos- tabla periódica

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Matemática (cálculos de la distribución de electrones).
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Matemática: cálculos Arte: gráficos y tabla periódica
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Representación de los electrones en niveles y subniveles de energía, tabla periódica (explicación de grupos y períodos)
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		Con la enseñanza del vocabulario específico (símbolos químicos y letras que representan los subniveles de energía)
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	
<i>Vínculo docente- alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Realiza explicaciones y responde adecuadamente a las consultas.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		El docente explica y los estudiantes atienden, realizan consultas y hacen actividades.
	- Alumno- Alumno	X		
	- Alumno- Contenido	X		Realizan consultas apropiadas al tema.
	- Alumno- Medio	X		Tienen condiciones adecuadas para el aprendizaje (tablas periódicas, pizarra, etc.)

<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Concuerdan los contenidos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos.

Descripción de la clase N° 2:

El docente inicia la clase retomando configuraciones electrónicas, explicando a los estudiantes la importancia de la secuencialidad de la enseñanza de la química. Explica que con configuración electrónica puedo saber dónde están ubicados los elementos de la tabla periódica.

Vuelve a explicar la distribución electrónica según el átomo de Bohr, explica los niveles de energía y la distribución de los electrones en cada nivel. Da ejemplos.

Introduce el concepto de subnivel, según el modelo atómico moderno, calcula la cantidad de electrones en cada nivel y subnivel. Explica el entrecruzamiento de subniveles y la regla de llenado en los niveles de energía. Da por ejemplos el hidrógeno, helio, litio, carbono y argón (explica estabilidad química)

Explica el entrecruzamiento de subniveles con la regla de llenado de los electrones y tabla periódica. Relaciona configuración electrónica con grupos y nivel de energía con períodos.

Observación N° 3: modelos atómicos (configuración electrónica) - tabla periódica.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Matemática (cálculos de la distribución de electrones). Arte (tabla periódica y gráficos del átomo).
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Matemática: cálculos. Arte: gráficos y tabla periódica.
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Gráfico del átomo, lluvia del llenado de los electrones, tabla periódica.
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		Utilización de vocabulario específico.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Retoma el tema, vuelve a explicarlo y atiende las consultas de los estudiantes.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Aclara dudas y retoma el tema.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) Realizan actividades en conjunto, se consultan.
	- Alumno- Contenido	X		(Nivel medio) les cuenta interpretar el tema (configuración electrónica)
- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) cuentan con las herramientas necesarias para el	

				proceso de enseñanza-aprendizaje.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.

Descripción de la clase N° 3:

El docente inicia la clase retomando las actividades de la semana anterior, previo a esto notifica en el cuaderno de comunicados la fecha de evaluación y los temas.

Vuelve a explicar configuración electrónica, partiendo de cómo está formado el átomo; retoma la idea de subniveles y cantidad de protones y electrones (en un átomo neutro) determinado con su número atómico. Da el ejemplo del hidrógeno y realiza su configuración electrónica, luego el helio (explica su estabilidad química) y luego el litio (explica configuración electrónica externa). Repasa la secuencia del llenado de los electrones.

Frente a la duda de los estudiantes, el docente vuelve a retomar el tema desde la formación del átomo, parte del átomo de Bohr y los niveles de energía, explica el siguiente modelo atómico (desarrollo matemático de Schrödinger) donde se proponen subniveles.

Repasa: número atómico, másico y formación del núcleo atómico.

Corrige las actividades dadas la clase anterior, repasa características de metales y no metales.

Repasa características de metales y no metales, menciona características de halógenos, da el ejemplo de los focos.

Relaciona los elementos químicos con usos en la vida cotidiana. Por ejemplo, ¿con qué se hacen las monedas?, ¿por qué se llaman halógenos?

Observación N° 4: modelos atómicos - tabla periódica. Evaluación

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Matemática, ingeniería, ciencias, tecnología, fisicoquímica, arte.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Matemática: cálculos Arte: diagrama de átomo y tabla periódica Ingeniería y tecnología: usos y aplicaciones de los elementos químicos.
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?	X		
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Tabla periódica (uso y manejo) Átomo (diagrama)
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		Utilización de vocabulario específico.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	Evaluación en fotocopia
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Explica la evaluación.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Explicación de evaluación, aclaración de dudas
	- Alumno- Alumno		X	
	- Alumno- Contenido	X		(Nivel medio- alto) resuelven consignas, leen e interpretan.

	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) cuentan con los materiales necesarios para realizar la evaluación.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos, tabla periódica.
<p><u>Descripción de la clase N° 4:</u></p> <p>El docente inicia la clase separando a los estudiantes para realizar la evaluación, reparte las copias de la misma.</p> <p>La evaluación que se presenta relaciona muchos temas dialogados en clases, apunta a los usos/aplicaciones de los elementos en la vida cotidiana. Los estudiantes realizan las consultas necesarias a lo largo de toda la evaluación que son aclaradas por el docente.</p> <p>En el curso (3A) hay un estudiante con proceso de adaptación de contenido, para este se prepara una evaluación diferente que apunta a características generales de metales y no metales, grupo y período, ubicación de elementos en la tabla periódica, número atómico y másico y partes del átomo. El alumno cuenta con un acompañante terapéutico que le ayuda en clase.</p>				

### 7.3.3 Registro de observaciones correspondientes a la Escuela de Educación Agrotécnica N° 39

#### Observación N° 1: Tabla periódica.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Arte.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Arte (tabla periódica, explicación de su clasificación)
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Tabla periódica (gráficos)
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel alto) explica propiedades de los metales, no metales y gases nobles con palabras específicas.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?	X		Utiliza láminas, pizarra, celulares.
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Explica organización de la tabla periódica.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Los estudiantes responden a las preguntas realizadas por la docente.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) Diálogo, realización de actividades.

	- Alumno- Contenido	X	(Nivel medio) responden solo algunas de las preguntas realizadas por la docente.
	- Alumno- Medio	X	(Nivel medio) no tienen todos los recursos necesarios (faltan tablas periódicas) pero utilizan su celular para descargar o sacar fotos a esta.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X	Tabla periódica.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X	Tabla periódica.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X	Tabla periódica.

Descripción de la clase N° 1:

La docente inicia la clase repasando lo visto anteriormente para introducir el tema tabla periódica (cambio de docente dos semanas atrás). Realiza preguntas para saber si los estudiantes en algún momento mencionaron el tema o trabajaron con la clasificación de los elementos químicos.

Les da una fotocopia y les pide marcar la clasificación de los elementos químicos que mencionaron en clases anteriores.

Dibuja un casillero de la tabla periódica en la pizarra y señala todos los datos que este posee sobre cada elemento químico.

Como actividad la docente esconde distintos materiales para realizar una búsqueda del tesoro, luego los estudiantes buscan los diferentes objetos y los llevan al aula donde son anotados en la pizarra y luego asociados con los diferentes elementos químicos que los componen junto con la ubicación de los mismos en la tabla periódica.

Observación N° 2: Tabla periódica.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Matemáticas y arte.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Arte
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		A través de las imágenes de modelos atómicos
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel medio) utiliza vocabulario específico para explicar los postulados de los modelos atómicos.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	Imágenes impresas, texto y pizarra como recursos
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Explica consignas, aclara dudas y guía a los estudiantes.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Los estudiantes consultan a la docente, quien aclara sus dudas.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) Diálogo, realización de actividades en conjunto.
	- Alumno- Contenido	X		(Nivel medio- bajo) los estudiantes deben recordar lo dado anteriormente y tienen dificultades para hacerlos.

	- Alumno- Medio	X		(Nivel medio) trabajan con los recursos disponibles.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos.
<p><u>Descripción de la clase N° 2:</u></p> <p>La docente inicia la clase con una actividad sobre modelos atómicos, donde les entrega a los estudiantes descripciones de cada modelo atómico y un gráfico por grupo, los estudiantes deben relacionar la imagen con la descripción (en sus carpetas tienen información sobre los mismos), luego realizan la puesta en común en la pizarra. Para continuar con la clase la docente realiza un repaso sobre niveles de energía y cantidad de electrones por nivel (modelo atómico de Bohr), busca la tabla periódica grande y repasa grupos y períodos, asociando el período con el nivel de energía de cada elemento. Para finalizar la clase la profesora les solicita a los estudiantes representar según el modelo de Bohr los átomos de algunos elementos (Be, C, O, Ne y Br), las actividades son corregidas en la pizarra.</p>				

Observación N° 3: Modelos atómicos.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Arte: diseño y confección de maqueta sobre modelos atómicos.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Arte: maqueta. Matemáticas: cantidades de electrones, protones y neutrones que tiene cada elemento.
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		Confección de maquetas.
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?		X	Solo trabajan confeccionando la maqueta.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	Solo su carpeta de clases para representar maquetas.
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Guía en la confección de la maqueta.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Los estudiantes consultan a la docente, quien aclara sus dudas.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel alto) Trabajo en grupo.
	- Alumno- Contenido	X		(Nivel bajo) Poca búsqueda de información por parte de los estudiantes en sus carpetas. Carpetas incompletas.

	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) Trabajan con los materiales brindados por la profesora.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos y tabla periódica.
<p><u>Descripción de la clase N° 3:</u></p> <p>Como actividad la docente propone realizar una maqueta/representación de los modelos atómicos estudiados en grupos. Divide los grupos y sortea los modelos atómicos, luego distribuye los materiales que trajo (pelotas de telgopor, témperas, papel, etc.) y confeccionan el modelo atómico asignado, respetando número de protones, electrones, neutrones y/o las características de cada elemento.</p>				

Observación N° 4: Modelos atómicos.

Aspecto	Pautas para considerar en la observación	Si	No	Descripción y/o argumentos
<i>¿Cómo aborda el docente el contenido?</i>	¿Relaciona el contenido con otras disciplinas?	X		Arte y literatura.
	¿Relaciona el contenido con las disciplinas del enfoque STEAM?	X		Arte.
	¿Incluye todas las disciplinas en esta relación?		X	
	¿Incorpora el arte? ¿De qué manera?	X		A través de las imágenes del modelo atómico mecánico cuántico.
	¿Utiliza el ABP?		X	
	¿Promueve la alfabetización científica? ¿En qué nivel?	X		(Nivel medio) utiliza vocabulario específico en la lectura de dicho modelo atómico.
	¿Utiliza recursos tecnológicos para la explicación de contenidos? ¿Cuáles?		X	Texto e imágenes impresas.
<i>Vínculo docente-alumno</i>	¿Acompaña a los estudiantes en su aprendizaje?	X		Explica consignas, aclara dudas y guía a los estudiantes.
	¿Se evidencian las siguientes relaciones? ¿En qué nivel?			
	- Docente- Alumno	X		(Nivel alto) Los estudiantes consultan a la docente, quien aclara sus dudas.
	- Alumno- Alumno	X		(Nivel bajo) Diálogo, realización de actividad individual.
	- Alumno- Contenido	X		(Nivel bajo) los estudiantes muestran dificultad para comprender dicho modelo atómico.

	- Alumno- Medio	X		(Nivel alto) trabajan con los recursos disponibles.
<i>Relación entre la clase observada, la planificación analizada y el Diseño Curricular</i>	¿Es acorde el desarrollo de la clase con lo expresado previamente en las planificaciones?	X		Modelos atómicos.
	¿Se relaciona el Diseño Curricular con lo observado en clases?	X		Modelos atómicos.
	¿Existe relación entre los contenidos propuestos en las planificaciones y aquellos establecidos en el Diseño Curricular?	X		Modelos atómicos.
<p><u>Descripción de la clase N° 4:</u></p> <p>La docente inicia la clase introduciendo el tema de forma oral y propone la lectura y realización de una actividad sobre el modelo atómico mecánico cuántico que consiste en explicar que entendieron por orbitales atómicos y que diferencias notan con respecto a los modelos anteriores teniendo en cuenta composición del núcleo, nube electrónica y movimiento de electrones. Finalizan la clase con la puesta en común de lo realizado.</p>				

## **7.4 Registro de entrevistas realizadas a docentes**

#### 7.4.1 Docente N° 1 (D1)

##### Guía de preguntas:

1) ¿Conoce el enfoque STEAM? En caso afirmativo, ¿cómo lo conoció?

No, y la definición como tal en mi formación docente no la tuve.

2) ¿Considera que la aplicación de este enfoque facilita la enseñanza de ciertos contenidos?

No responde ya que no conoce el enfoque.

3) ¿Cree que existen inconvenientes en su aplicación? En caso afirmativo, ¿podría mencionar cuáles serían?

No responde ya que no conoce el enfoque.

4) ¿Existe un conocimiento adecuado de este enfoque en las instituciones educativas? Si la respuesta es Sí, ¿estimulan su empleo en las aulas?

No responde ya que no conoce el enfoque.

5) En sus planificaciones, ¿plantea articulaciones con otros espacios curriculares presentes en este enfoque? ¿Con cuáles?

No he planteado en articulación con otros espacios en mis planificaciones. En mi cátedra sí he podido trabajar con la parte tecnológica, usando simuladores virtuales, entre otras cosas, que me han permitido hacer más llevaderas mis clases, pero en lo que respecta a ingeniería, artes, matemáticas, no. Tengo poca experiencia docente y eso hace que también no pueda planificar de forma anual para poder proponer estas articulaciones con otros espacios.

## 7.4.2 Docente N° 2 (D2)

### Guía de preguntas:

1) ¿Conoce el enfoque STEAM? En caso afirmativo, ¿cómo lo conoció?

Si, lo conocí un poco por casualidad, indagando en las redes, buscando cosas nuevas. Unos años atrás me encontré con un informe y me interesó, lo leí y vi que era una propuesta interesante para llevarla al aula.

2) ¿Considera que la aplicación de este enfoque facilita la enseñanza de ciertos contenidos?

Considero que sí, que es muy interesante este enfoque, muchos contenidos de diferentes asignaturas se pueden desarrollar en base a este trabajo. Esto tiene en cuenta el trabajo en conjunto con diferentes docentes para lograr el aprendizaje significativo de los chicos. El trabajo desde distintos puntos de vista para un mismo contenido siempre es súper interesante y hace que el chico aprenda mejor.

3) ¿Cree que existen inconvenientes en su aplicación? En caso afirmativo, ¿podría mencionar cuáles serían?

Sí, hay inconvenientes. Uno que considero muy importante es la falta de conocimiento de sector docente, no solo de conocimiento en lo que tiene que ver con el enfoque, sino falta de conocimiento de ciertos contenidos. Otro inconveniente muy importante es la incorporación de la tecnología en el aula. Le siguen escapando los docentes, se reusan al uso de la tecnología en el aula, a las aplicaciones de diferentes plataformas, realidad virtual, software, o sea, sigue siendo, creo, la principal dificultad que tendría la incorporación de este enfoque en la práctica diaria.

4) ¿Existe un conocimiento adecuado de este enfoque en las instituciones educativas? Si la respuesta es Sí, ¿estimulan su empleo en las aulas?

Creo que la dificultad está en los docentes, tenemos y seguimos teniendo muchos docentes sin apertura. Considero que para muchos docentes es más fácil trabajar de la forma tradicional, menos compromiso y no se salen de ahí. Son pocos los docentes que buscan alternativas nuevas, buscar que el chico aprenda de otra forma. El resolver situaciones problemáticas... es sumamente importante que el chico aprenda a resolver situaciones problemáticas, pero hay muchos docentes que les falta capacitación en ese punto. El enfoque no lo conocen y desde más arriba tampoco se proponen

capacitaciones docentes para que empiecen a trabajar por proyectos. Los espacios que hay para innovación en educación son pocos y pocos docentes se prenden es esto del trabajo por proyecto. Es difícil cuando en ciertas asignaturas no tenés el docente preparado para ciertos contenidos, entonces mucho más difícil va a ser que logre desarrollar este tipo de trabajos, donde tenés que saber muy bien ciertos contenidos, tener una formación en ciertos contenidos para poder a un contenido abordarlo trabajando con otros pares, con otros docentes. Pero en ese punto uno debe saber muy bien el contenido y esa es una gran falencia que tenemos en educación, docentes que les faltan preparación en ciertos contenidos.

5) En sus planificaciones, ¿plantea articulaciones con otros espacios curriculares presentes en este enfoque? ¿Con cuáles?

En mis últimas planificaciones, no trabajar específicamente como propone este enfoque, pero si trabajar con ciertos pares en lo que tiene que ver a tecnología, ciencia, lo que tiene que ver con ingeniería y artes. No específicamente como lo propone el enfoque, pero si he trabajado por proyecto junto con otros docentes y lo he incorporado en mis planificaciones. Me parece que necesitamos de la apertura de los docentes para incluir este tipo de trabajo en el aula que lo considero que es hermoso. Sumamente productivo sería para los chicos y lograrían aprendizajes muy significativos, pero el problema es la preparación de los docentes, creo que todo radica en ese punto.

### 7.4.3 Docente N° 3 (D3)

#### Guía de preguntas:

1) ¿Conoce el enfoque STEAM? En caso afirmativo, ¿cómo lo conoció?

No lo conocí como enfoque STEAM, sino que, en particular y como docente de ciencias químicas y biológicas siempre fui un defensor de la interdisciplinariedad, es decir, siempre fui un defensor de tratar de no enseñar los contenidos aislados, sino que tratar de integrarlos y tratar de buscar siempre diferentes propuestas que no mantengan aislado ese contenido, es decir, desde la química junto con la biología y la física. Si estamos hablando de un descubrimiento, tratar de situarlo en qué momento de la historia y si tiene algún vínculo; si estoy hablando de algún material, con el arte; si estoy hablando de determinados elementos químicos, en donde se utilizan, para qué y demás. Desde ese punto de vista siempre fui un defensor de tratar de ver la disciplina en su forma integral y no en su forma aislada.

2) ¿Considera que la aplicación de este enfoque facilita la enseñanza de ciertos contenidos?

Me parece que lo que facilita es la comprensión, ver el contenido en su totalidad, no verlo aislado, es decir, no podemos ver un contenido aislado, sino que lo debemos integrar, aplicar. Debemos tratar de buscarle el uso, la aplicación; tratar de ver más allá del contenido en sí y eso se logra a través de la integración con las otras disciplinas.

3) ¿Cree que existen inconvenientes en su aplicación? En caso afirmativo, ¿podría mencionar cuáles serían?

Me parece que sí, que existen inconvenientes. Puede haber por parte de los docentes, no de todos, sino que hay muchos docentes que se enfocan en su disciplina y su currícula y de ahí no salen, pero sí hay docentes que se prestan, que son defensores de poder compartir las prácticas docentes con otros docentes de otras disciplinas y poder darles una visión más integral a los estudiantes con respecto a las enseñanzas, a los métodos de aprendizaje. Lo que si veo es que existe dificultad de parte de las instituciones debido a que los docentes tienen mucha carga horaria de su disciplina en particular, sola digamos, y resulta difícil, complicado poder encontrar espacios en común donde los docentes puedan interaccionar juntos con los estudiantes a través de sus diferentes disciplinas. Ojalá que el tiempo y el futuro puedan permitir este tipo de enseñanza, de experiencias.

4) ¿Existe un conocimiento adecuado de este enfoque en las instituciones educativas? Si la respuesta es Sí, ¿estimulan su empleo en las aulas?

No sé si existe en las instituciones un conocimiento pleno de este tipo de enseñanza, lo que sí se ha tratado de aplicar en algunas instituciones pequeños espacios o pequeñas intervenciones entre diferentes docentes a través de algún tema en particular, se ha podido realizar, si se quiere, algo de lo que este enfoque representa, y repito, no se puede hacer porque está dividida por curricula; cada disciplina tiene su horario y por eso resulta dificultoso. Se ha podido implementar en muy pocas oportunidades y con la interacción de muy pocas disciplinas.

5) En sus planificaciones, ¿plantea articulaciones con otros espacios curriculares presentes en este enfoque? ¿Con cuáles?

En particular, en mis planificaciones he tratado de incorporar algunas experiencias interdisciplinarias con otros espacios, como es el caso de la biología o de la física, o inclusive, en alguna oportunidad con la matemática también. No es su totalidad, sino para el descubrimiento o la enseñanza de algún tema en particular, no para el desarrollo de toda la curricula.