

## **Laboratorio de Investigación: una propuesta didáctica basada en formatos curriculares interdisciplinarios en la Escuela Secundaria de Innovación de Misiones**

**Micael, Drozinsky<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Escuela Secundaria de Innovación de Misiones. Av. Costanera 6810. Posadas, Misiones.

<sup>1</sup> [micaeldrozinsky16@gmail.com](mailto:micaeldrozinsky16@gmail.com)

### **Resumen**

El trabajo busca comunicar una propuesta didáctica interdisciplinaria realizada en la Escuela Secundaria de Innovación de Misiones bajo el formato curricular Laboratorio de Investigación. El mismo integra las asignaturas Biología, Fisicoquímica y Tecnología y prioriza el trabajo por capacidades. Se realiza una selección y organización de los contenidos de cada asignatura buscando articulaciones para lograr una mayor significatividad en el aprendizaje de los/as estudiantes. Se presenta la secuencia de clases por semana, con sus respectivos contenidos y actividades. Finalmente, se plasma la evaluación y las reflexiones de la implementación de la propuesta, destacando la relevancia y significatividad que tiene una propuesta interdisciplinaria que trabaja a partir de capacidades en los aprendizajes de los/as estudiantes.

**Palabras clave:** laboratorio; interdisciplinario; capacidades.

## **Introducción**

El presente trabajo tiene como finalidad comunicar una propuesta didáctica innovadora planificada e implementada en la Escuela Secundaria de Innovación de Misiones. La misma surge a partir del formato curricular interdisciplinario *Laboratorio de Investigación* y se desarrolla en el segundo año de la escuela secundaria integrando las asignaturas Biología, Fisicoquímica y Tecnología.

En el desarrollo del trabajo se hará, en primera instancia, una contextualización del marco pedagógico y la organización curricular de la escuela, para luego continuar con la propuesta didáctica y finalizar con una evaluación de la misma.

## **Contextualización**

### *La escuela y su organización curricular*

La Escuela Secundaria de Innovación de Misiones (ESIM) es una institución educativa pública de gestión estatal ubicada en la ciudad de Posadas, provincia de Misiones, Argentina. Cuenta con nivel secundario cuya orientación es Bachiller en Informática con Especialidad en Robótica. La escuela se basa en los lineamientos planteados por el Documento Marco Curricular para la Educación Secundaria Innovadora Misionera, cuyos aspectos principales se organizan en tres ejes, que se detallan a continuación.

El primero de ellos corresponde con el marco normativo. La escuela toma como puntos de partida las leyes y normativas nacionales y provinciales vigentes para formular su misión, visión y objetivos. Las normativas son la Ley Provincial VI N° 160 de Fortalecimiento de la Educación Técnica Profesional Secundaria y Creación de Establecimientos Técnicos Profesionales en la provincia, la Ley Provincial VI N° 212 de Educación Disruptiva, la Ley Provincial VI N° 209 de Educación Emocional, la Ley Nacional N° 27.495 de la Declaración de la provincia de Misiones como provincia de Cultura Hacedora, y la Ley Nacional N° 26.058 de Educación Técnica Profesional.

Por su lado, el marco pedagógico, segundo eje del documento, articula la educación centrada en capacidades, las trayectorias organizadas por objetivos personales y grupales, el trabajo docente en equipo y la participación de las familias y la comunidad. Finalmente, el marco curricular plantea la estructura curricular para el Ciclo Básico y Orientado, las capacidades esperadas en ambos ciclos (agrupándolas en emocionales, fundamentales y de educación digital), y finalmente los formatos de organización de los espacios curriculares, donde encontramos al Laboratorio de Investigación.

El Documento Marco Curricular para la Educación Secundaria Innovadora Misionera se orienta al desarrollo de capacidades, y esto requiere una re-organización de los contenidos enfatizando en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) que deben alcanzar los/as estudiantes por cada ciclo de enseñanza y por área del conocimiento. El trabajo por capacidades supone la apropiación de modos de actuar, de pensar y de relacionarse, que son relevantes para aprender y seguir aprendiendo, y al mismo tiempo suponen recorridos singulares, interrelacionados, dinámicos y continuos por parte de los educandos. Es por ello que existe una evidente necesidad de romper la secuencia lineal del currículum clásico, graduado y por asignaturas. Aquí, los espacios curriculares se combinan en diversos formatos con sus respectivas finalidades. Esto implica el diseño organizativo de espacios y tiempos, una revisión de los modos de organización en los que se presentan el saber y las metodologías empleadas, con el fin de recrear un proceso efectivo de enseñanza que incluya a todos/as los/as estudiantes (Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología, 2019).

*Formato curricular “Laboratorio de Investigación”*

El Laboratorio como formato pedagógico se destina al aprendizaje de contenidos procedimentales, y está centrado en la realización de experiencias que dan lugar a la formulación de hipótesis, el desarrollo de procesos de demostración, la elaboración de conclusiones y generalizaciones a partir de la obtención de resultados (Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología, 2019). Del Carmen y Caballer (1999, p. 124) plantean que:

las actividades de laboratorio proporcionan la oportunidad para introducir y dar significado a conceptos científicos, permiten verificar, o cuestionar, las ideas del alumnado, ofrecen la posibilidad de manipular, construir una imagen mental de procesos naturales, fomentar el conocimiento de la naturaleza del trabajo científico o desarrollar habilidades cognitivas como el análisis y la aplicación.

A su vez, los autores proponen tres modelos de actividades de laboratorio: experiencias, ejercicios prácticos e investigaciones. Si bien en el formato curricular se desarrollan los tres tipos, se prioriza el tercero, dirigido al aprendizaje de metodologías del trabajo científico y la aproximación a los alumnos del proceso de elaboración de la ciencia.

La experiencia realizada corresponde a una propuesta de trabajo interdisciplinaria basada en el formato curricular de Laboratorio de Investigación, que integra tres

asignaturas: Biología, Físicoquímica y Tecnología. Cabe aclarar que el trabajo interdisciplinario no solamente se realiza al interior del formato de Laboratorio, sino que se retoman saberes construidos en otros formatos curriculares. Por ejemplo: en simultáneo durante el primer trimestre, Físicoquímica trabajó en un Módulo de Aprendizaje Integrado (MAI) con Geografía, construyendo conocimientos que se recuperan y/o profundizan en las clases de Laboratorio, tales como la composición y las propiedades de la materia. Lo mismo sucede en el formato asignatura de Biología, donde se trabajaron contenidos referidos al cuerpo humano, que permiten complejizar la mirada sobre estos temas, y al mismo tiempo posibilitan que se destine mayor cantidad de tiempo a actividades prácticas en el laboratorio.

La propuesta tiene una duración total de dos trimestres (primer y segundo trimestre del ciclo lectivo 2023). Cada trimestre cuenta con su planificación, sus objetivos, el desarrollo de determinadas capacidades, sus contenidos, metodologías y criterios de evaluación. A los fines del presente escrito, se detalla la propuesta elaborada y desarrollada durante el primer trimestre.

### **Propuesta didáctica interdisciplinaria**

La propuesta didáctica tuvo entre sus objetivos que los/as estudiantes puedan: a) tomar conciencia de los cuidados del laboratorio y los usos adecuados de sus materiales; b) analizar y esquematizar diferentes sistemas identificando sus flujos (entradas, transformaciones y salidas); c) comprender las propiedades de la materia y sus unidades de medida y; d) comunicar las fortalezas y debilidades del proceso de aprendizaje por diversos medios. Para ello, se plantearon contenidos prioritarios esenciales por asignatura: cuerpo humano como sistema complejo, abierto e integrado (Biología), propiedades de la materia y unidades de medida (Físicoquímica) y los sistemas, procesos y su representación (Tecnología).<sup>1</sup> Se buscó la integración de los contenidos en el progreso de las clases, tomando como referencia el enfoque sistémico, que implica “abordar los objetos y fenómenos naturales como un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de forma integral” (Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología, 2011, p. 63). Al mismo tiempo consideramos que el cuerpo humano se conforma de subsistemas llamados sistemas de órganos, y éstos a su vez por otros subsistemas (los órganos) que se constituyen a partir de tejidos y éstos de células.

---

<sup>1</sup> Cabe aclarar que estos contenidos son extraídos de los diseños curriculares jurisdiccionales (DCJ) de la provincia de Misiones.

Un punto de unión entre asignaturas pensado durante la planificación de la propuesta es la conformación que los átomos y moléculas (Fisicoquímica) constituyen las células (Biología) y por ende se vuelve fundamental el enfoque sistémico para comprender que los sistemas se forman por subsistemas y al mismo tiempo forman parte de un supersistema. Una forma de representar esto es mediante diagramas de bloques (Tecnología).

Las capacidades con las que se trabajaron fueron tres y las podemos agrupar en fundamentales, de educación digital y emocionales. La capacidad fundamental que se promovió fue la comunicación, entendida como “capacidad de escuchar, comprender y expresar conceptos, pensamientos, sentimientos, deseos, hechos y opiniones. Se trata de un proceso activo, intencional y significativo que se desarrolla en un contexto de interacción social” (Consejo Federal de Educación, 2017, p. 16). La capacidad de educación digital (competencias digitales) fue la comunicación y colaboración, que posibilita “entender el ciberespacio como ámbito de socialización, construcción y circulación de saberes, para crear y comunicarse (...) e interactuar con responsabilidad, creatividad y respeto a la diversidad, a través de múltiples lenguajes de representación” (Consejo Federal de Educación, 2017, p. 17). Vale destacar que las capacidades fundamentales se relacionan con las competencias digitales, ya que “promueven la alfabetización digital para una inserción plena de los/las estudiantes en la cultura contemporánea y en la sociedad del futuro” (Consejo Federal de Educación, 2017, p. 17). La capacidad emocional fue la autoconciencia, definida como la “habilidad de reconocer y entender sus emociones, estado de ánimo e impulsos, así como su efecto en los demás” (Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología, 2019, p. 18). Se valora la importancia del abordaje de estas capacidades en la educación ya que se entienden como “complemento indispensable del desarrollo cognitivo, constituyendo ambos los elementos esenciales del desarrollo de la personalidad integral (...) con objeto de capacitar al individuo para afrontar mejor los retos que se plantean en la vida cotidiana” (Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología, 2019, p. 18).

Los criterios de evaluación de la propuesta refieren a si el/la estudiante toma conciencia de los acuerdos de seguridad del laboratorio, si logra comprender el enfoque sistémico y es capaz de identificar diferentes tipos de sistemas y representarlos, si comprende las propiedades de la materia, y si logra comunicar su proceso de aprendizaje junto a las fortalezas y debilidades. Los criterios se encuentran relacionados con los contenidos y las capacidades esperadas para el desarrollo del trimestre, lo que pone en evidencia las

relaciones de la tríada evaluación-enseñanza-aprendizaje. De esta manera, la evaluación “es una dimensión constitutiva de la enseñanza y el aprendizaje” (Cols, 2009, p. 1) y se constituye como “una forma de regulación integrada a estos procesos, que puede también, contribuir a su comprensión y a su mejora” (Cols, 2009, p. 1). Se considera a la evaluación en su carácter formativo; busca regular las prácticas de enseñanza de docentes y los aprendizajes de estudiantes, contribuyendo a mejorar ambos procesos. En términos de Perrenoud (2008) es una evaluación que está al servicio de los aprendizajes. El tiempo destinado a la implementación de la propuesta fue de nueve semanas, con una clase de ochenta minutos en cada una de ellas. A continuación, se presenta una tabla con la secuencia de clases reflejando el contenido y las actividades desarrolladas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Contenidos y actividades de la propuesta didáctica desarrollada en el primer trimestre.

| Semana | Contenidos  | Actividades  |
|--------|---|--|
| 1      | Identificación del Protocolo de laboratorio y las normas de bioseguridad.   | Juego: Reconocer los errores en una imagen de laboratorio, proponiendo soluciones acerca de la manera adecuada de trabajar en el espacio. Construcción colaborativa del protocolo de laboratorio y las normas de bioseguridad. |
| 2      | Observación e identificación de materiales de laboratorio.  | Reconocimiento de los materiales de laboratorio, esquematización, búsqueda de funciones y composición.   |
| 3      | Resolución de problemas sobre las unidades de medida: masa y volumen. Uso y apropiación de TIC mediante el empleo de conversores digitales. | Resolución de problemas sobre conversiones de las unidades de masa y volumen. Uso de conversores digitales para corroborar los resultados.   |
| 4      | Resolución de problemas y experimentación en la primera integración de saberes.   | Resolución de problemas mediante una competencia integrando saberes de las unidades de masa y volumen. Experiencia práctica con el uso de balanza y probeta para medición de sólidos y líquidos. Creación de mezclas.          |
| 5      | Identificación y representación de sistemas tecnológicos.   | Esquematización de sistemas mediante diagramas de bloques.   |
| 6      | Identificación y representación de sistemas biológicos.   | Recuperación de saberes y esquematización de los sistemas de nutrición mediante diagrama de bloques en producción digital.   |
| 7      | Formulación de hipótesis sobre las propiedades de la materia e identificación de sistemas materiales.                                       | Microexperiencias de laboratorio e identificación de operaciones en la transformación de la materia (determinación de sustancias por punto de ebullición).   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 8 | Representación y comunicación en la segunda integración de saberes. | Construcción de sistemas y socialización.                                     |
| 9 | Cierre. Integración de contenidos del trimestre.                    | Juegos. Dramatizaciones. Desafíos. Preguntas de problematización y reflexión. |

### **Resultados y evaluación**

Como resultados de la implementación de la propuesta se pudo evidenciar mayor motivación y un creciente interés por el formato curricular. El trabajo por capacidades es fundamental para lograr cambios y mejoras significativas en los aprendizajes. Tal es el caso de la comunicación, que se potenció en el transcurso de las clases, ya que se evidenció una mejora en cuanto a la expresión oral y escrita, junto a la incorporación de los vocabularios específicos de las asignaturas, denotando además la comprensión de los contenidos propuestos por áreas de conocimiento. Esto fue de la mano con la capacidad de educación digital “comunicación y colaboración”, que permitió la interacción entre los/as estudiantes fomentando el trabajo colaborativo, junto a la distribución de tareas. Cada uno de los/as estudiantes pudo poner en práctica sus habilidades en cuanto al uso de las TIC, y mejorarlas. Por otro lado, la experiencia demostró que los/as estudiantes adquieren autonomía en cuanto a la regulación de sus aprendizajes, reconociendo fortalezas y debilidades y pensando en forma conjunta maneras de mejorar.

El equipo docente también logró aprendizajes significativos. La experiencia de trabajar en forma interdisciplinaria fue enriquecedora, ya que permitió el aprendizaje de contenidos y concepciones propias de las asignaturas específicas y fomentó la visión integral. El formato Laboratorio de Investigación, prioriza los contenidos de tipo procedimental, las habilidades, las capacidades, que sirven al estudiante para desenvolverse adecuadamente en el espacio de Laboratorio y que también servirán para su accionar en otros contextos; habilidades que se aprenden y se mejoran durante toda la vida, inclusive en los/as docentes que se desempeñan en el espacio.

Respecto a la selección, organización y secuenciación de los contenidos en este caso particular se pensaron propuestas generales para poder hacer un recorte conceptual de los NAP y los DCJ, y así pensar luego en su integración durante momentos específicos de la propuesta. Algunos contenidos permiten su trabajo desde la integralidad, tales como el protocolo de laboratorio y los materiales. Otros, como sistemas, si bien permiten trabajarlos desde la integralidad, se optó por hacer una primera instancia específica desde las disciplinas particulares y luego generar las instancias llamadas

“Integración de saberes” donde se promovió la visión integral del contenido. Litwin (2015) plantea la integración como una estrategia donde las actividades se dirigen a la conformación de un todo adquiriendo una relación de sentidos entre temas, conceptos y campos. La autora establece que esta estrategia busca "profundizar el análisis realizado dando cuenta, de esa manera, de que los procesos de integración no superficializan sino, por el contrario, favorecen nuevas explicaciones" (Litwin, 2015, p. 71). Esto hace que se dote de sentido al conocimiento adquirido y se genere significatividad.

Para finalizar, vale remarcar otro de los aspectos positivos de la propuesta; al contar con tres docentes en el aula, se facilita la distribución de tareas propias de la clase (asistencia, organización y coordinación de grupos, explicación de contenidos y actividades, seguimiento a los grupos). El aspecto más relevante es contar con un equipo docente que pueda guiar a los/as estudiantes durante el desarrollo de las actividades, pudiendo así dedicar más tiempo y contemplar las particularidades de cada uno de los grupos y de cada estudiante, fomentando aprendizajes personalizados.

### **Referencias bibliográficas**

- Cols, E. (2009). Introducción. La evaluación de los aprendizajes como objeto de estudio y campo de prácticas. *Archivos de Ciencias de la Educación*. 3(3), 11-14.
- Consejo Federal de Educación (2017). Resolución CFE N° 330/17 “Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina”. Disponible en: [http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/RCFE\\_330-17.pdf](http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/RCFE_330-17.pdf)  
Fecha de consulta: 10 de julio de 2023.
- Del Carmen, L., y Caballer, M. J. (1999). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori Editorial.
- Litwin, E. (2015). *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós
- Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología. (2019). Documento Marco Curricular para la Educación Secundaria Innovadora Misionera.
- Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología. (2011). Resolución N° 638/11 “Diseño Curricular Jurisdiccional. Ciclo Básico Común Secundario Obligatorio”. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL003927.pdf> Fecha de consulta: 10 de julio de 2023.
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: Editorial Colihue.