



Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales
Asociación de Universidades Sur Andina

**Desafíos en la enseñanza de la Biología mediada
por tecnologías digitales en el ciclo básico del
instituto Gobernador Fontana-Provincia de Chubut.**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Maestrando: Medina, Marina Cecilia-DNI: 26.216.973-marinacmedina@gmail.com

Directora: Mg. Cintia Gómez

Co Directora: Dra. Mónica Olbrich

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco/Septiembre 2025



Agradecimientos:

Me gustaría agradecer a todos los que formaron parte de mi proceso de formación, muy particular en el inicio del cursado, el contexto de pandemia, desconocido por todos; el cual nos permitió explorar un mundo nuevo en cuanto, a la alfabetización y adquisición de habilidades referidas a la utilización de herramientas digitales en nuestras clases y el desempeño de la vida diaria.

Quiero expresar mi agradecimiento a todos aquellos docentes, tutores, directora y co-directora que me acompañaron en esta etapa de formación, por su guía, sabiduría y acompañamiento.

Al Instituto Secundario Gobernador Fontana por abrir las puertas para poder realizar la propuesta de trabajo.

A mi familia, por su incondicional apoyo, comprensión y motivación en los momentos más difíciles; como así también por no haber compartido juntos fechas importantes de cumpleaños, festejos, acontecimientos varios, por encontrarme en el proceso de escritura del Trabajo Final Integrador.



Resumen:

El presente trabajo se enmarca dentro del Instituto Secundario Gobernador Fontana de la ciudad de Sarmiento provincia de Chubut, cuyo objetivo principal es el desarrollo de estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales para la mejora de la enseñanza de la Biología, en el Ciclo Básico del nivel Secundario.

La propuesta se basa en la puesta en marcha de una entrevista al equipo directivo y el desarrollo de un grupo focal con docentes del área de Ciencias Naturales permitieron realizar un primer relevamiento de necesidades así como un diagnóstico referido a las habilidades en cuanto al uso de recursos digitales. Se organizó un Seminario para orientar técnica y pedagógicamente a los profesores en relación al uso de las herramientas digitales, de acuerdo a lo establecido en los diferentes modelos tecnopedagógicos, en particular el modelo TPACK.

Asimismo, se organizó posteriormente un Taller con dichos docentes a fin de diseñar colaborativamente las secuencias didácticas mediadas por tecnologías digitales para enseñar Biología, por tal motivo se compartió ejemplos de secuencias en las que se tienen en cuenta, particularmente los objetivos de la clase, los saberes prioritarios del área y luego las habilidades de los estudiantes en cuanto a las herramientas digitales, como por ejemplo los laboratorios virtuales, simuladores, entre otros.

Los resultados obtenidos evidencian una mayor disposición de los docentes hacia la integración de tecnologías digitales en sus prácticas y un fortalecimiento de sus competencias tecnopedagógicas, especialmente en la selección y uso pertinente de herramientas digitales para la enseñanza de Biología. Asimismo, se observa una mejora en la planificación de secuencias didácticas, que se vuelven más dinámicas, contextualizadas y orientadas al desarrollo de aprendizajes significativos. Los docentes expresaron, además, haber adquirido mayor confianza en la integración de tecnologías, lo que refleja un avance en su formación pedagógica y tecnológica.

Finalmente se proponen los criterios tecnopedagógicos en los que se apoyan las estrategias de enseñanza mediadas con herramientas digitales en la enseñanza del área, a fin de favorecer un aprendizaje de tipo significativo y colaborativo.

Palabras Claves:

educación secundaria-tecnología digital-estrategias de enseñanza- ciencias naturales-herramienta digital-



[1. JUSTIFICACIÓN](#)

[2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA](#)

[3. OBJETIVOS](#)

[3.1 Objetivo General](#)

[3.2 Objetivos Específicos](#)

[4. MARCO TEÓRICO](#)

[4.1 La Educación Secundaria en Argentina](#)

[4.2 La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria](#)

[4.2.1 Las Estrategias Didácticas en la Enseñanza de las Ciencias Naturales](#)

[4.3 Uso de la Tecnología en la Enseñanza de la Ciencia](#)

[4.4 Tecnología Digital. Teorías y Herramientas Educativas](#)

[4.4.1 Herramientas Digitales](#)

[4.4.2 Recursos Digitales Educativos y su Aplicación en la Enseñanza de Ciencias Naturales](#)

[4.4.3 Introducción](#)

[4.4.4 Concepto y Características de los Recursos Educativos Digitales](#)

[4.4.5 Aplicación de Recursos Educativos Digitales en la Enseñanza de la Biología](#)

[4.5 El Diseño Tecnopedagógico en la Enseñanza de la Biología](#)

[4.5.1 Modelos de Representación y Simulación en Ciencias Naturales](#)

[4.6 El Modelo TPACK y su Aplicación en la Enseñanza de Ciencias Naturales en el Nivel Secundario](#)

[1. Intersecciones del modelo](#)

[2. Aplicación del Modelo TPACK en Ciencias Naturales en el Nivel Secundario](#)

[5. PROPUESTA](#)

[5.1. Entrevista al Equipo Directivo de la Institución Educativa](#)

[5.2. Grupo Focal](#)

[5.3 Recursos Digitales](#)

[5.4. Organización del Seminario](#)

[5.4.1 Validación Técnica del Seminario](#)

[5.4.2 Validación de Campo del Seminario](#)

[6. Planificación del Taller](#)

[6.2. Realización del Taller](#)

[6.3. Conclusiones del Taller](#)

[6.4. Criterios tecnopedagógicos](#)

[6. CONCLUSIONES](#)

[7. BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA](#)

[ANEXO](#)

[A. 1 Entrevista Equipo Directivo Instituto Gobernador Fontana](#)

[A. 2 Desgrabación de la entrevista.](#)

[A. 3 Conclusiones de la entrevista al equipo directivo:](#)



[A. 4 Grupo focal:](#)

[A.5 Seminario](#)

[A. 5.1 Validación técnica del Seminario](#)

[A. 5.2 Validación de campo del Seminario](#)

[A. 6 Secuencia Didáctica colaborativa](#)

Índice de Figuras

[Figura N° 1.Simulador digital: ecosistema lobos-ovejas](#)

[Figura N° 2 Modelo TPACK](#)

[Figura N° 3 : Etapas de la Propuesta.](#)

[Figura N° 4. Laboratorios virtuales](#)

[Figura N° 5. Animaciones de Biología](#)

[Figura N° 6. Simulador de laboratorio](#)

[Figura N° 7 . Captura de pantalla del Recurso utilizado para desarrollar el Seminario.](#)

[Figura N° 8. Recurso utilizado en el Taller](#)

[Figura N° 9: Fotografía de la realización del taller.](#)



1. JUSTIFICACIÓN

En el contexto educativo actual, caracterizado por una creciente presencia de tecnologías digitales, se vuelve imprescindible repensar las prácticas de enseñanza tradicionales. En este sentido, el presente trabajo se justifica por la necesidad de profundizar el uso pedagógico de herramientas digitales como recurso didáctico por parte de los docentes del área de Ciencias Naturales, específicamente en el Ciclo Básico de la educación secundaria. En particular, se considera fundamental su incorporación para potenciar la enseñanza y el aprendizaje de los saberes troncales de Biología. Esta problemática adquiere relevancia no solo por las exigencias del sistema educativo en cuanto a la integración de tecnologías, sino también por el desafío que implica para los docentes diseñar propuestas didácticas significativas que articulen contenidos científicos con entornos digitales de aprendizaje.

La enseñanza responde a las necesidades, como plantea Edelstein (2002), más allá de las intenciones y previsiones individuales de los actores directos de la misma, por lo que es preciso sostener procesos interactivos en las prácticas, a partir de definiciones y decisiones. La problemática que se presenta en este trabajo propone abordar de una forma diferente los ejes fundamentales del área de Biología, mediante la implementación de diversos recursos digitales, que promueven la participación activa de los estudiantes y favorecen la creación de un contexto áulico acorde con sus necesidades e intereses.

Tal como lo señala Selwyn (2020) que el elemento más abrumador del periodo de enseñanza COVID-19 plantea la necesidad de que los maestros muestren altos niveles de empatía digital, atención y compasión hacia sus alumnos; se ven obligados a reorganizar sus planificaciones de otra manera, incorporar recursos o herramientas digitales que desconocían, para dar continuidad a los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de experiencias más atractivas y efectivas. Los desafíos a los cuales se enfrentaron, en ese momento, caracterizados por nuevos y exigentes procesos de enseñanza y aprendizaje, se debió recurrir obligatoriamente a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, es decir, a las prácticas educativas mediadas por tecnologías, las cuales permiten el acceso a nuevas formas de producir conocimiento en colaboración con otros, por esta razón, los docentes se encuentran ante la necesidad de revisar ideas y metodologías acerca del enseñar y del aprender. Las herramientas digitales constituyen un medio imprescindible para promover nuevas formas de producir conocimiento, colaborar en red y desarrollar habilidades científicas esenciales.

De este modo, Moreira y Adell (2009) identifican cuatro dimensiones fundamentales que estructuran los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje: la dimensión informativa (materiales y recursos), práctica (actividades planificadas), comunicativa (interacción docente-estudiante) y tutorial-evaluativa (seguimiento y retroalimentación). Estas dimensiones constituyen el marco que orienta cualquier intervención educativa mediada por tecnología, particularmente en disciplinas como Ciencias Naturales, donde los recursos digitales permiten visualizar fenómenos complejos, simular experimentos y promover el pensamiento científico.

Cada una de ellas favorecen la creación de entornos personales de aprendizaje (PLE) que Adell (2013) lo define como:

“El conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender. Se trata de un enfoque centrado en el



aprendiz, donde se reconoce que el aprendizaje se produce de manera distribuida, informal y a lo largo de toda la vida, utilizando múltiples recursos, tanto digitales como analógicos.”

Esta definición destaca que los PLE no constituyen plataformas ni aplicaciones cerradas, sino configuraciones personales, flexibles y cambiantes, construidas por cada estudiante o docente según sus intereses, necesidades y contextos. En el marco de la educación mediada por tecnologías, los entornos personales de aprendizaje articulan lo formal con lo informal, y favorecen el desarrollo de competencias, de autonomía, autorregulación y pensamiento crítico.

Al respecto, Litwin (2004) considera que una de las prácticas didácticas son las prácticas con tecnologías, ya que promueven la reflexión en el aula, se abre un espacio de comunicación que permite la construcción del conocimiento y se genera un ámbito de respeto y ayuda en los difíciles y complejos problemas de enseñar y aprender; al igual que colabora con el desarrollo de algún tema del currículo.

La institución en la que se desarrolla la propuesta cuenta con la infraestructura necesaria referida a la conectividad, ancho de banda y dispone de recursos tecnológicos en la mayoría de las aulas (Smart, proyectores, computadoras), lo que permite crear las condiciones favorables para la implementación de estrategias metodológicas digitales. En este contexto, resulta necesario generar diseños de enseñanza adecuados a las condiciones, a las características de los sujetos y a sus necesidades, sin perder de vista la lógica disciplinar ni la propia dinámica de las instituciones (Edelstein, 2006).

El docente mediante el diseño de situaciones de enseñanza, a través del empleo de herramientas digitales contribuye para que el alumno construya o modifique sus conocimientos. La presencia de recursos digitales en el salón de clases aporta diversas representaciones que se utilizan para la ayuda, visualización y experimentación de conceptos que les posibilite a los estudiantes estrategias de solución a situaciones planteadas. Para ello, resulta necesario que el docente conozca dichas herramientas, el alcance y limitaciones de estas para articular su uso.

La inclusión genuina de tecnologías alcanza su mejor expresión en la propuesta didáctica cuando emula el entramado de los desarrollos tecnológicos en los procesos de producción del conocimiento (Maggio, 2012); en este caso la inclusión de herramientas digitales tiene como propósito favorecer la comprensión auténtica de los contenidos de Biología, mediante la implementación de uno de los modelos tecnopedagógicos, el TPACK, cuya sigla significa Technological Pedagogical Content Knowledge, o Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido, propuesto por Mishra y Koehler (2006-2009), dicho modelo busca integrar la tecnología en la enseñanza, enfatizando la intersección de tres tipos de conocimiento: el contenido, la pedagogía y la tecnología. Este modelo tiene como objetivo mejorar el desarrollo de una enseñanza efectiva, especialmente en contextos que disponen de los recursos tecnológicos, como en este caso en la institución donde se lleva a cabo la propuesta de trabajo.

La utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la Biología, y de las ciencias en general, ofrece amplias posibilidades y potencialidades, para alcanzar ciertos objetivos y contenidos; por ejemplo, las herramientas tecnológicas facilitan el acceso a información, y por ende pueden influir en el aprendizaje, y en la concepción de ciencias que tiene el docente al momento de elegir, actuar, preguntar, explicar o incluso guardar silencio, hasta el tipo de actividades que se proponen a los alumnos o el clima que se genera en el aula. Cabe recordar que Edelstein (2011) define a la enseñanza



como un proceso en el que el conocimiento se revela como problemático por el entrecruzamiento de cuestiones de orden epistemológico, psicológico, cultural y social; en este caso, se trata de contenidos específicos de Biología del Ciclo Básico mediados por herramientas digitales, porque las nuevas tecnologías constituyen nuestra mano derecha en el proceso, ayudando a conectar sin tener interacción física.

Cuando se habla de sentar las bases del pensamiento científico se hace referencia a “educar” la curiosidad natural de los alumnos hacia hábitos del pensamiento sistemáticos y autónomos (Furman, 2008). Esto se logra, por ejemplo, guiándolos a encontrar regularidades en la naturaleza que los invitan a hacerse preguntas, a reflexionar críticamente y elaborar sus propias conclusiones. Ayudándolos a imaginar explicaciones posibles para lo que observan y a idear maneras de poner a prueba sus hipótesis. Asimismo, se enseña a los estudiantes a intercambiar ideas con otros, que fomente un trabajo colaborativo, que sustenten lo que dicen con evidencias, experiencias y que desarrollen la capacidad de buscar fundamentos detrás de las afirmaciones que escuchan.

La propuesta de intervención consiste en desarrollar diferentes estrategias mediadas por tecnologías digitales con los docentes del área de Biología del Ciclo Básico del Instituto. Estas acciones se centran en la implementación de herramientas digitales, aplicados a temas prioritarios del área, tales como célula, división celular, ácidos nucleicos: estructura y tipos. Para ello se utilizan laboratorios virtuales, animaciones, simulaciones, videos, los cuales fortalecen la enseñanza de la ciencia; todas las estrategias se comparten con los demás docentes de la institución, a través de las distintas plataformas (como Colegium y SchoolNet) y redes virtuales de comunicación, con el fin de multiplicar, socializar e intercambiar experiencias positivas, vinculadas a la de enseñanza mediadas por tecnologías digitales.

La institución seleccionada para el desarrollo del presente trabajo es el Instituto Secundario Gobernador Fontana, ubicado en la localidad de Sarmiento, Provincia de Chubut. Según lo establecido en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), su misión consiste en promover la formación integral de los estudiantes dentro de un marco de confianza y respeto mutuo, con un compromiso de contribuir al desarrollo personal de los jóvenes. Para ello, se les proporcionan de herramientas que les permitan desenvolverse en una sociedad caracterizada por una creciente complejidad. Asimismo, la institución fomenta en sus estudiantes la capacidad de aprender a aprender, ser reflexivos y críticos, autónomos y responsables, de modo que se favorezca la construcción de su propio proyecto de vida y el compromiso comunitario, orientado tanto al bienestar personal como colectivo.

La visión institucional se orienta en ser reconocidos como un centro educativo de calidad académica y formación en valores, inclusivo, abierto a los cambios y compromiso con la mejora del entorno. En este marco, establece un espacio de trabajo serio y sostenido que favorece el desarrollo integral de su comunidad educativa.

El objetivo principal de la institución consiste en brindar un servicio educativo acorde a las demandas de sus estudiantes, tanto en términos de la formación integral, como en relación con los saberes prioritarios del área de Ciencias Naturales.

Entre las múltiples actividades que la institución desarrolla, se destacan la participación activa en las Olimpíadas Nacionales de Biología, (instancia en la que obtiene en los años 2019, 2022 y 2023, el pase a las Olimpíadas Iberoamericanas e Internacionales de Biología realizado en Bolivia, Hungría y Armenia, respectivamente); los encuentros de oratoria, organizados por el departamento de Lengua y



Literatura, del cual participan los estudiantes de primer hasta sexto año; al igual que eventos en el marco de la semana del estudiante y de la actividad física.

La institución dispone de un equipo de orientación escolar, constituido por una psicopedagoga, una asistente social y una psicóloga, cuya función principal consiste en atender las problemáticas y detectar situaciones particulares para acompañar las trayectorias escolares de los estudiantes.

El Instituto se ubica en el casco céntrico y actualmente posee una matrícula de aproximadamente 400 estudiantes. Cuenta con un amplio plantel de docentes, que se caracteriza por ser heterogéneo y variado en cuanto a su formación académica; se trata de una escuela pública de gestión privada, subvencionada por el Estado Provincial. Los estudiantes que asisten deben abonar una cuota mensual, que es utilizada para abonar los salarios del personal de maestranza fuera de planta, y del personal docente que dicta espacios extracurriculares como por ejemplo Computación.

La institución dispone de un gabinete de computación con doce computadoras de escritorio; en este espacio se imparten clases semanales de cuarenta minutos, desde tercero hasta sexto año, con el propósito de desarrollar conocimientos teóricos y prácticos, referidos al manejo del paquete Office. Estas actividades buscan fortalecer capacidades y habilidades necesarias para la elaboración de propuestas en los diferentes espacios curriculares.

Una primera aproximación al diagnóstico institucional se realiza con una entrevista al equipo directivo. En relación con el uso de herramientas digitales, tanto para la comunicación institucional como para la presentación de planificaciones anuales, no se establece en ningún ítem la obligatoriedad de su implementación.

Respecto al encuentro con las docentes del área de Ciencias Naturales del ciclo básico, se detectan limitaciones en las habilidades vinculadas al manejo de herramientas digitales. Las docentes mencionan únicamente el uso de estrategias de enseñanza basadas en metodologías tradicionales, con una incorporación esporádica de recursos como juegos interactivos, videos y aplicaciones destinadas a la evaluación.

En cuanto a la existencia de normas institucionales orientadas a la promoción y capacitación en el uso de recursos digitales como herramientas pedagógicas —para el desarrollo de contenidos prioritarios del área, el trabajo colaborativo, la elaboración de acuerdos y la enseñanza por cooperación—, no se identifican disposiciones vigentes al momento de la entrevista.

Asimismo, se observan y analizan registros institucionales, libros de temas y el proyecto anual, dado que en el nivel secundario los docentes no presentan carpetas semanales con sus respectivas planificaciones. En relación con las estadísticas de cierre de cuatrimestre, se evidencia la existencia de acuerdos didácticos entre áreas curriculares, así como la disponibilidad de espacios y recursos materiales que favorecen el cumplimiento de los objetivos propuestos en el presente trabajo.

La viabilidad del presente trabajo se sustenta en diversos factores que permiten su realización dentro del contexto educativo seleccionado. Entre ellos, se destacan la accesibilidad a la institución, la disponibilidad de información relevante, el acompañamiento del equipo directivo junto con la existencia de recursos tecnológicos, los cuales son fundamentales para el desarrollo de la propuesta.

En relación al desempeño de los estudiantes en Ciencias Naturales, se cuenta únicamente con datos correspondientes al inicio del periodo de educación secundaria obligatoria. El informe final de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática



(2007) evidencia el bajo rendimiento de los estudiantes en las disciplinas vinculadas al estudio de fenómenos naturales.

Asimismo, los resultados de la evaluación Aprender en Ciencias Naturales de 2005 reflejan que los estudiantes muestran un mayor dominio en el bloque de contenidos denominado "*La vida y sus propiedades*", seguido por "*Ciencias de la Tierra*". No obstante, los desempeños son considerablemente más bajos en los bloques temáticos "*El mundo físico*" y "*Estructura y cambios en la materia*".

En lo que respecta a las capacidades evaluadas, se observa una gradación decreciente en el desempeño estudiantil. El mayor nivel de dominio se manifiesta en la categoría de *Reconocimiento de hechos*, seguido por *Reconocimiento de conceptos*, *Interpretación y exploración* y, finalmente, *Análisis de situaciones y resolución de problemas*. Esta tendencia se mantiene constante en todas las jurisdicciones evaluadas, con independencia del porcentaje total de respuestas correctas. Lo anterior sugiere la prevalencia de un modelo de enseñanza de las Ciencias Naturales centrado en la transmisión de contenidos conceptuales, lo cual incide en las dificultades de los estudiantes para avanzar hacia niveles de aprendizaje más complejos.

Estos resultados ponen de relieve la necesidad de implementar estrategias pedagógico-didácticas que no solo fortalezcan la enseñanza de las Ciencias Naturales, sino que también promuevan la alfabetización científica de la población. Una educación científica de calidad requiere trascender la mera transmisión de conocimientos para favorecer el desarrollo de habilidades que permitan a los estudiantes indagar sobre los fenómenos del entorno, tomar decisiones fundamentadas y elaborar conclusiones basadas en evidencias.

En este marco, la enseñanza mediada por tecnologías digitales representa una oportunidad valiosa para transformar las prácticas educativas en el área de Biología del Ciclo Básico. Herramientas como laboratorios virtuales, simuladores, animaciones y recursos interactivos posibilitan la recreación de fenómenos biológicos complejos, lo que promueve aprendizajes significativos y el desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, la incorporación de estrategias de comunicación digital, tales como el periodismo científico en redes institucionales o la producción de videos educativos, fomenta la participación activa de los estudiantes en la construcción y difusión del conocimiento.

Los avances tecnológicos, por lo tanto, exigen un replanteamiento de los enfoques pedagógicos y una reorientación de los procesos tecnopedagógicos, con el fin de garantizar aprendizajes más profundos, significativos y sostenibles en el tiempo. La propuesta aquí presentada responde a este desafío al promover el diseño e implementación de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales que potencien la enseñanza de la Biología y favorezcan una formación científica integral.



2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

La intención de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel secundario obligatorio exige que se reorganicen los espacios, los tiempos y los recursos didácticos, especialmente a medida que se incorporan progresivamente las tecnologías digitales en el ámbito educativo. Esta reconfiguración pedagógica responde a lo que establece la Ley de Educación Nacional N.º 26.206, que en su artículo 11 promueve una educación integral, inclusiva y de calidad, y garantiza el acceso al conocimiento científico y tecnológico como derecho para todos los estudiantes del país. En línea con estos principios, el Consejo Federal de Educación, mediante la Resolución CFE N.º 93/09, define los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) para la Educación Secundaria, que constituyen referentes comunes que todas las jurisdicciones deben garantizar. En el área de Ciencias Naturales, y especialmente en la enseñanza de la Biología en el Ciclo Básico, estos núcleos priorizan la comprensión de fenómenos naturales, la apropiación del lenguaje científico, la formación del pensamiento crítico y la alfabetización científica.

La incorporación de tecnologías digitales en el sistema educativo se impulsa actualmente por políticas públicas como el Programa Conectar Igualdad, vigente desde su lanzamiento en 2010, que promueve la provisión de netbooks y recursos digitales a estudiantes y docentes de escuelas secundarias públicas. Esta política, además de reducir la brecha digital, fomenta una pedagogía activa y mediada por TIC, alienta el uso de herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la búsqueda de información y la realización de actividades experimentales y multimediales. No obstante, la implementación de estas tecnologías en el aula presenta varios obstáculos, tales como la falta de formación docente específica, la escasa planificación tecnopedagógica y la baja disponibilidad de propuestas didácticas contextualizadas.

Esta situación se vuelve aún más visible en el área de Ciencias Naturales, donde surgen múltiples desafíos para lograr aprendizajes significativos, especialmente en los saberes prioritarios de Biología. Estos desafíos resultan particularmente complejos en el abordaje de saberes abstractos y fenómenos no observables directamente, como los procesos celulares, genéticos o ecosistémicos, lo cual requiere estrategias que favorecen la visualización, la simulación y la experimentación. Desde esta perspectiva, es necesario avanzar hacia propuestas de enseñanza situadas, interdisciplinarias y mediadas tecnológicas, que responden tanto a las demandas del currículo como a las necesidades e intereses de los estudiantes, fortaleciendo así el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas en una sociedad crecientemente digital.

En el Instituto Gobernador Fontana de la localidad de Sarmiento, Provincia de Chubut, se identifica la necesidad de fortalecer las estrategias de enseñanza del ciclo básico mediante el uso de recursos digitales, con el objetivo de responder a los intereses y demandas actuales de los estudiantes. Aunque la institución cuenta con una infraestructura tecnológica adecuada, se observa que estas herramientas no siempre se integran de manera efectiva y pedagógica en la planificación docente del área de Biología.

A partir de un relevamiento institucional inicial, se observa que existen condiciones materiales y humanas propicias para el desarrollo de propuestas didácticas innovadoras. Sin embargo, resulta



necesario profundizar en el conocimiento de las prácticas docentes actuales, el nivel de apropiación tecnológica del profesorado y la existencia de acuerdos institucionales que promueven el uso de tecnologías digitales como herramientas pedagógicas.

Frente a este escenario, surge la necesidad de generar propuestas de enseñanza que articulan el contenido específico del área con recursos tecnológicos actuales. Estas propuestas enriquecen las experiencias de aprendizaje, promueven la participación activa del alumnado y facilitan la comprensión de los fenómenos biológicos.

En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son los desafíos que enfrentan los docentes del área de Biología del ciclo básico del Instituto Gobernador Fontana en la implementación de herramientas digitales para la enseñanza de los saberes prioritarios, y cómo se abordan mediante estrategias didácticas mediadas por tecnología?

Este interrogante orienta el desarrollo de una propuesta de intervención que analiza las prácticas actuales, identifica oportunidades de mejora e implementa acciones concretas de enseñanza mediadas por tecnologías digitales, en consonancia con los recursos disponibles y el proyecto educativo institucional.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Desarrollar estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales para la mejora de la enseñanza de la Biología, en el Ciclo Básico del Instituto Secundario Gobernador Fontana, de la ciudad de Sarmiento.

3.2 Objetivos Específicos

- Describir las propuestas didácticas y herramientas digitales que utilizan actualmente los docentes del Ciclo Básico para la enseñanza de Biología en el nivel secundario.
- Identificar las estrategias didácticas mediadas por tecnologías que resultan más adecuadas para abordar los contenidos prioritarios para el área de Biología.
- Describir las herramientas digitales seleccionadas que se utilizan en las clases de Biología del Ciclo Básico.
- Diseñar de manera colaborativa con los docentes del área de Biología las estrategias mediadas por tecnologías digitales para el desarrollo de sus clases.
- Expresar los criterios tecnopedagógicos que sustentan las estrategias de enseñanza mediadas por tecnologías digitales en la enseñanza de Biología.



4. MARCO TEÓRICO

4.1 La Educación Secundaria en Argentina

En la actualidad, el sistema educativo argentino está regulado por la Ley Nacional de Educación 26.206 en la que se establece que el Estado es el responsable de garantizar que haya igualdad y gratuidad en la enseñanza en todo el país. Toda la población tiene derecho a acceder a una educación de calidad para garantizar la igualdad en oportunidades. La educación es un derecho fundamental, es considerado un bien social y público, (Chehaibar, 2020, p. 83).

Los pilares fundamentales del sistema educativo argentino son:

1-Integración: el sistema educativo argentino es integrado ya que es igual para todas las escuelas del país independientemente de la ubicación geográfica, género, etnia u origen de los alumnos. Además, se articulan los niveles y modalidades para que los estudiantes puedan, si así desean, cambiarse de un colegio a otro. Por último, dicha ley otorga validez nacional a todos los títulos otorgados por instituciones de nivel inicial, primario, secundario, superior y universitario.

2. Financiamiento estatal: el gobierno nacional prorrogó la vigencia del artículo 7 de la Ley de Financiamiento Educativo 26.075, a través del Decreto 231/2024 que asigna una porción de los recursos de coparticipación al sistema educativo, para pagos de salarios, mejoramiento de la calidad educativa e infraestructura escolar. La iniciativa del nuevo proyecto de ley de Financiamiento Educativo establece que un 6,5% del PBI estará destinado a la cobertura de 45 días a 3 años, la educación obligatoria y la educación superior de formación docente, y el 1,5% restante a la educación universitaria.

En relación, al nivel secundario, este es obligatorio y abarca desde los 12 años de edad hasta su finalización. La estructura abarca dos ciclos:

- Ciclo Básico: es común a todas las orientaciones y abarca los primeros tres años. En este ciclo, los estudiantes adquieren conocimientos básicos.
- Ciclo Orientado: dura otros tres años y es diversificado según distintas áreas del conocimiento, el mundo social y el trabajo; los alumnos eligen una orientación específica.

La educación secundaria es obligatoria en nuestro país y constituye una unidad pedagógica y organizativa destinada a los adolescentes y jóvenes que cumplieron con el nivel de Educación Primaria. La educación secundaria busca brindar una formación integral y diversificada, preparando a los estudiantes para su futuro académico o laboral.

En el año 2006 se sanciona la Ley N° 26.206 de Educación Nacional que en su artículo 29 constituye a la Educación Secundaria como unidad pedagógica y organizativa que al igual que la Ley Provincial de Educación VIII N° 91 en su artículo 32 habilita a los estudiantes que han completado con el nivel Primario continuar con sus estudios, garantizando el Estado Provincial un mínimo de 25 horas reloj de clases semanales. En este marco, se convoca a pensar y diseñar la enseñanza de las Ciencias como un factor de inclusión que potencie las capacidades y habilidades de los estudiantes.

Se considera que la educación secundaria evoluciona en relación con la complejidad del contexto del estudiante, tanto en el plano cultural, social así como también en lo que respecta al tecnológico. A partir de la obligatoriedad del nivel, se busca favorecer la inclusión de todos los adolescentes y



jóvenes, con el fin de dar respuestas a las crecientes demandas de la sociedad, en lo referido tanto al ámbito laboral como a la continuidad de estudios superiores y/o universitarios. En concordancia con la Resolución N° 324/14 que aprueba e implementa el Diseño Curricular del nivel secundario de la Provincia de Chubut, se establece que las clases de Ciencias se centran en problematizar los saberes, pensar y en diseñar, de manera colaborativa, propuestas de enseñanza mediadas por tecnologías digitales. Estas propuestas deben favorecer el desarrollo de los principales ejes del área de Ciencias Naturales de Educación Secundaria Básica, tales como los fenómenos y procesos que ocurren en el universo, la composición y características de los seres vivos, la división celular (mitosis y meiosis), los ácidos nucleicos (ácido de desoxirribonucleico-ácido ribonucleico), los sistemas del cuerpo, los ecosistemas, el universo, entre otros. De esta manera, se acompaña el desarrollo de las trayectorias pedagógicas, propiciando tiempos y espacios diversificados, que otorgan un nuevo sentido a la enseñanza y permiten atender a las diversas situaciones de la vida.

4.2 La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria

En línea con lo anterior, el Diseño Curricular de la provincia de Chubut para Ciencias Naturales en el Ciclo Básico del nivel secundario, (Ministerio de Educación del Chubut, 2014), aprobado por Resolución N° 324/14, establece que la enseñanza, debe garantizar la alfabetización necesaria para que cada estudiante participe de manera crítica y activa en problemáticas de trascendencia social y personal, tales como el cambio climático, los alimentos transgénicos, la genética forense, el uso de células madre en medicina o la explotación minera, entre otras. La propuesta metodológica se orienta a la construcción de un modelo, con enfoque interdisciplinario, que busca desarrollar en los estudiantes capacidades para el trabajo en ciencias, tanto en los aspectos conceptuales y teóricos, como en lo metodológico e investigativo. Desde esta perspectiva, resulta fundamental el trabajo en equipo, por área disciplinar; con el desafío de que los docentes, generen situaciones de enseñanza acordes con los modos de producción del conocimiento científico. En este marco, los docentes del área de Ciencias Naturales, proponen estrategias diversificadas de enseñanza, que integran herramientas digitales para alcanzar los objetivos planteados en el diseño curricular.

Las Ciencias Naturales, también denominadas ciencias de la naturaleza, constituyen un conjunto de disciplinas cuyo objeto de estudio es el mundo físico, sus fenómenos y los procesos que lo rigen. Su finalidad principal radica en comprender, describir y predecir el comportamiento de los sistemas naturales, tanto a nivel terrestre como a escala universal (Odum y Barrett, 2020). Estas disciplinas se sustentan en el método científico para formular leyes y teorías que explican los fenómenos naturales, lo que permite el desarrollo de modelos predictivos y de diversas aplicaciones tecnológicas (González y Pérez, 2019).

Desde una perspectiva epistemológica, las Ciencias Naturales se clasifican en dos grandes áreas: las ciencias de la vida y las ciencias físicas. Las ciencias de la vida abarcan el estudio de los organismos vivos y sus interacciones, siendo la biología la disciplina central en este campo. En cambio, las ciencias físicas se centran en el análisis de la materia inerte y los fenómenos que la afectan, influyendo de manera indirecta en los sistemas biológicos (Alonso y Ruiz, 2018).

Cabe destacar que el conocimiento derivado de las Ciencias Naturales es interdisciplinario, ya que no se circunscribe a una única área del saber, sino que integra aportes de diversas ramas científicas para



proporcionar una comprensión más holística del entorno natural. Este enfoque no sólo permite explicar fenómenos previamente descritos mediante leyes científicas, sino también, formular nuevas teorías para el estudio de fenómenos aún no comprendidos en su totalidad (Martínez y Gómez, 2021).

En cuanto al desempeño de los estudiantes en Ciencias Naturales, el informe final de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática (2007) evidencia bajos niveles de rendimiento en las disciplinas que estudian fenómenos naturales. Los resultados de la evaluación Aprender en Ciencias Naturales de 2005 muestran que los estudiantes presentan un mayor dominio en el bloque de contenidos denominado "*La vida y sus propiedades*", seguido por "*Ciencias de la Tierra*". No obstante, los desempeños resultan significativamente más bajos en los bloques temáticos "*El mundo físico*" y "*Estructura y cambios en la materia*".

De manera similar, en lo que respecta a las capacidades evaluadas, se observa una gradación decreciente en el desempeño. El mayor nivel de dominio se manifiesta en la categoría de *Reconocimiento de hechos*, seguido por *Reconocimiento de conceptos*, *Interpretación y exploración* y, finalmente, *Análisis de situaciones y resolución de problemas*. Esta tendencia se mantiene constante en todas las jurisdicciones evaluadas, independientemente del porcentaje total de respuestas correctas. Lo anterior sugiere la existencia de un modelo de enseñanza de las Ciencias Naturales con una lógica específica que incide directamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Estos resultados, evidencian la necesidad de priorizar estrategias pedagógicas que mejoran la enseñanza de las Ciencias Naturales y fortalecen la alfabetización científica de la población. Una educación científica de calidad no solo se centra en la transmisión de conocimientos conceptuales, sino también en el desarrollo de habilidades que permiten a los estudiantes indagar sobre los fenómenos del entorno, tomar decisiones informadas y formular conclusiones basadas en evidencia empírica y razonamientos válidos. En este contexto, la enseñanza mediada por tecnologías digitales constituye una oportunidad para transformar las prácticas educativas, promover el pensamiento crítico y la participación activa en la construcción del conocimiento.

Una de las recomendaciones formuladas por dicha Comisión, es valorizar la enseñanza de las disciplinas científicas a través de acciones de difusión y la de divulgación científica, como el periodismo científico, mediante la elaboración y publicación de noticias científicas, en las redes institucionales, en forma de videos, o mensajes breves, para lo cual, los estudiantes utilizan diversas herramientas digitales.

Toda disciplina científica se sustenta en un cuerpo de conocimientos sistematizados, un modelo teórico, una metodología para la construcción del saber y un lenguaje específico que permite su comunicación (Kuhn, 2018). En este sentido, la enseñanza de las Ciencias Naturales no solo implica la transmisión de contenidos, sino también la incorporación de una concepción epistemológica que oriente las prácticas docentes. Desde este enfoque, la ciencia se concibe como un proceso colectivo de construcción del conocimiento, en el que distintos grupos humanos formulan interrogantes sobre el mundo y desarrollan explicaciones a partir de la investigación, el análisis crítico, la síntesis y la revaloración de sus hallazgos (Latour y Woolgar, 2019).



La metodología científica, en este contexto, no se reduce a una serie de procedimientos rígidos, sino que se configura como un conjunto de estrategias dinámicas que dependen tanto de los conocimientos previos de los estudiantes como de los objetivos y preguntas que orientan el aprendizaje (Pozo, 2020). En consecuencia, la enseñanza de la ciencia promueve un aprendizaje significativo, en el cual los nuevos conocimientos se construyen a partir de esquemas cognitivos preexistentes, favoreciendo así la comprensión profunda y el desarrollo de competencias científicas.

El trabajo científico, en su intento por comprender la realidad, se sostiene en interpretaciones de la misma. La ciencia elabora conocimiento a partir de modelos que constituyen representaciones parciales del mundo en estudio, con el propósito de explicar su funcionamiento más que de producir descripciones exactas. (Espinoza, Casamajor, Pitton, 2009, p.33). Dicho saber se expresa en hipótesis, teorías, leyes, ideas y definiciones que se presentan con una terminología precisa y rigurosa. La ciencia posee un vocabulario y modos propios de comunicar el conocimiento: símbolos, palabras, esquemas, dibujos, gráficos, expresiones matemáticas, metáforas y analogías que tienen un significado específico en cada disciplina. A su vez, se vale de herramientas, como microscopios o programas de cómputos, que facilitan la visualización e interpretación de datos obtenidos en experimentos o en la formulación de teorías.

El rol docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales, y en particular de la Biología, consiste en diseñar estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes construir modelos explicativos sobre los fenómenos del mundo natural, acercándose progresivamente a los marcos conceptuales consensuados por la comunidad científica (Pozo, 2020). En este sentido, la tarea de enseñar se concibe como un proceso dinámico, que se transforma de acuerdo con el contexto histórico, social y tecnológico en el que se desarrolla.

Actualmente, el docente cumple múltiples funciones que trascienden la mera transmisión de conocimientos. Su labor abarca la orientación y facilitación de situaciones de aprendizaje, la mediación de significados, la articulación de tareas en el aula y el asesoramiento en la búsqueda de información. Asimismo, asume el desafío de integrar la cultura digital en el aula mediante el diseño de propuestas pedagógicas innovadoras que facilitan la construcción colaborativa del conocimiento a través del uso de tecnologías digitales (Maggio, 2012). Esta tarea requiere prever rutas diversificadas de aprendizaje, fomentar nuevas destrezas cognitivas y promover experiencias que enriquecen el acto de aprender desde un enfoque significativo e interdisciplinario.

Desde esta perspectiva, una de las funciones centrales del docente consiste en diseñar estrategias de enseñanza que favorecen la construcción y reconstrucción del conocimiento mediante el uso de herramientas digitales. Estas propuestas se alinean con un abordaje teórico actualizado que contempla la especificidad de la disciplina, en este caso, la Biología. Tal como plantea Maggio (2012), una enseñanza poderosa responde a las exigencias del contexto actual, garantiza la apropiación del conocimiento de manera original y significativa, y se sostiene en el tiempo. En consecuencia, resulta fundamental que las propuestas didácticas integren tanto los aspectos técnico-pedagógicos como los elementos socioculturales e interpersonales que atraviesan el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos digitales.



Una concepción de ciencias y su enseñanza, qué se resume en los aportes de los autores Espinoza, y Casamajor :

(...) la potencia de la actividad intelectual en la que es posible involucrar a los estudiantes en el camino de favorecer su formación como sujetos críticos, (...) aprender está íntimamente relacionado con las oportunidades que se ofrecen de reelaborar-otorgarle significado, comprender, construir, reconstruir- las ideas aportadas por la ciencia. (...) Abrir un espacio para la exposición de las genuinas interpretaciones de los estudiantes, permitir que se escuchen, inicien una discusión, vuelvan sobre los “datos” de un experimento, dibujen, escriban, genera un escenario favorable para producir explicaciones provisorias; es decir para hacer ciencia. (2013, p. 1143)

Pensar la enseñanza de las Ciencias es reconocerla como producto y como proceso, así lo plantea Furman (2009), que describe cómo las dimensiones, de las que se desprenden los objetivos de enseñanza, la comprensión de los conceptos de las disciplinas científicas y el desarrollo de competencias. Por lo tanto, aprender Ciencias implica la reconstrucción del conocimiento científico.

Al respecto Justi y Gilbert (2002) indican que para aprender a hacer ciencia los estudiantes deben ser capaces de crear, expresar y comprobar sus propios modelos; sugieren que el modelaje requiere tres pasos: conocimiento, imaginación y creatividad para concebir el modelo mental; recolección de datos y construcción física del modelo para expresarlo socialmente; su contrastación y encaje con el mundo real.

Las orientaciones actuales en la enseñanza de las Ciencias Naturales promueven una concepción de la ciencia como un sistema de construcción del saber basado en modelos teóricos, caracterizado por el manejo de probabilidades en lugar de certezas absolutas y sustentado en el principio de falsabilidad más que en la verificación empírica definitiva (Popper, 2019). En este marco, se reconoce que la observación de la naturaleza no es un acto neutral, sino que está mediada por los marcos teóricos del sujeto que observa, lo que confiere un carácter interpretativo y subjetivo a la indagación científica (Latour y Woolgar, 2019). Esta perspectiva resulta coherente con la manera en que la comunidad científica desarrolla su labor, y es en este contexto que numerosos autores conceptualicen la ciencia escolar, como una forma particular de ciencia enseñada en los ámbitos educativos que busca reflejar, en la medida de lo posible, los procesos auténticos de producción del conocimiento científico (Izquierdo et al., 2018).

Para que esta visión de la ciencia se traslade al ámbito educativo, resulta imprescindible generar condiciones didácticas que favorecen la construcción y reconstrucción del conocimiento en el estudiantado. En este sentido, la incorporación de recursos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales se constituye en una estrategia clave, ya que facilita el acceso a simulaciones, modelos interactivos y entornos virtuales que permiten una aproximación más dinámica y reflexiva al conocimiento científico (Cabero y Marín, 2020). La integración de tecnologías digitales no solo fortalece la enseñanza de conceptos científicos complejos, sino también promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación y la capacidad de análisis en los estudiantes.

En este sentido Espinoza (2009) plantea la necesidad de reflexionar, ante el diseño de propuestas en el área, en torno a la cercanía y lejanía de los diferentes campos de referencia al campo científico como



para sostener su sentido y la de transformar esos conocimientos para que sean susceptibles de ser enseñados a estudiantes con diferentes niveles de formación y de historia escolar.

La enseñanza de las Ciencias Naturales tiene potencialidades muy significativas para desarrollar las principales competencias que requiere el desempeño ciudadano y el desempeño productivo: capacidad de abstracción para ordenar el enorme caudal de información que está hoy a nuestro alcance; de experimentación, para comprender que hay más de un camino para llegar a descubrir nuevos conocimientos, de trabajo en equipo, que promueve el diálogo y los valores de solidaridad y de respeto al otro. Es importante que los estudiantes aprendan a realizar observaciones y extraer conclusiones de ellas, a hacer simplificaciones, generar modelos, e identificar los supuestos implícitos. El docente debe crear las condiciones que presenten una eficaz guía para la indagación y el desarrollo de las ideas científicas por parte de los estudiantes.

4. 2.1 Las Estrategias Didácticas en la Enseñanza de las Ciencias Naturales

Las estrategias didácticas son definidas por Camilloni (2007) como “conjuntos de procedimientos que el docente planifica y organiza con la intención de promover aprendizajes significativos en los estudiantes”. Estas estrategias no son acciones aisladas, sino decisiones pedagógicas que articulan actividades, recursos y formas de interacción, para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia objetivos definidos.

Desde una perspectiva similar, Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010) sostienen que las estrategias didácticas deben entenderse como un conjunto de acciones deliberadas que permiten construir situaciones didácticas acordes al contenido, al contexto y a las características del grupo de estudiantes, que facilitan la apropiación activa del conocimiento.

En el área de Ciencias Naturales, las estrategias didácticas adquieren particular relevancia, porque el objetivo no se limita a la memorización de contenidos, sino que apunta al desarrollo de competencias científicas, como la observación, la indagación, la formulación de hipótesis, la interpretación de resultados y el análisis crítico (Pozo, 2010). Por ello, se privilegian estrategias activas que involucran a los estudiantes en procesos de pensamiento científico.

Algunas de las estrategias más utilizadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el ciclo básico de nivel secundario son:

- **Resolución de problemas:** plantea desafíos que requieren la aplicación de conceptos científicos para su solución. Su implementación favorece el desarrollo de habilidades de razonamiento, argumentación y toma de decisiones, contribuyendo a una formación más crítica y reflexiva de los estudiantes (Zabala, 2007).
- **Modelización:** consiste en representar procesos abstractos, como la mitosis o el ciclo del carbono, mediante maquetas, esquemas o simuladores digitales. La modelización favorece la comprensión profunda y la comunicación de conceptos complejos, además de estimular el pensamiento científico (Justi, 2009).



- **Uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC):** los laboratorios virtuales, las simulaciones y las animaciones digitales permiten a los estudiantes observar procesos que no son visibles a simple vista, simular experimentos, y acceder a recursos interactivos que enriquecen la enseñanza. Estas herramientas no solo optimizan la visualización de fenómenos naturales, sino que también favorecen la motivación y la participación activa en el aprendizaje de la ciencia, por lo que integrar las herramientas debe ser pedagógicamente intencionada (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).
- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** esta estrategia fomenta el trabajo interdisciplinar y colaborativo, ya que los estudiantes desarrollan investigaciones en torno a temas científicos significativos. El ABP promueve la integración de herramientas digitales para producir y comunicar resultados. De esta manera, los estudiantes asumen un rol protagónico en la construcción de su aprendizaje, fortaleciendo su alfabetización científica así como sus competencias tecnológicas (Thomas, 2020).

La enseñanza mediada por tecnologías requiere dejar de lado planificaciones lineales basadas en la mera transmisión por parte de los docentes a fin de promover los principios de las Ciencias Naturales, y seleccionar las estrategias didácticas que posibilitan la construcción de conocimientos relevantes por parte de los estudiantes.

Por tal motivo el docente al momento de planificar, debe considerar las principales teorías del aprendizaje; el aprendizaje significativo de Ausubel adquiere un rol central, al plantear que los nuevos contenidos se integran en la estructura cognitiva del alumno cuando se relacionan con saberes previos, favoreciendo una comprensión profunda y duradera. Los nuevos conocimientos se integran a la estructura cognitiva si se relacionan con saberes previos. La conexión entre estos saberes de los estudiantes sobre la célula o los ecosistemas y los nuevos conceptos científicos, con el uso de mapas conceptuales digitales, cuestionarios en línea y recursos multimediales que activan conocimientos previos y los articulan con nuevos contenidos. A su vez, Bruner (1915-2016) desarrolla la idea de aprendizaje por descubrimiento, el estudiante participa activamente en el proceso de aprendizaje, explorando y construyendo significados. Habla de los andamiajes, que guían al alumno hasta alcanzar autonomía, en el cual el conocimiento se construye activamente a partir de la interacción con el entorno y la experiencia; elaboran explicaciones sobre fenómenos biológicos (ejemplo fotosíntesis, respiración celular) a partir de situaciones problemáticas, con el uso de herramientas digitales, como simulaciones, laboratorios virtuales y actividades interactivas para experimentar y reflexionar sobre conceptos biológicos.

En consonancia con estas teorías, la evaluación debe superar los enfoques tradicionales centrados exclusivamente en la medición de resultados y orientarse hacia modelos más integrales. Anijovich sostiene que la evaluación debe ser un proceso continuo y no solo un momento de cierre. Destaca el papel de la retroalimentación como estrategia central para que los estudiantes puedan autorregular su aprendizaje (Anijovich & González, 2012). La evaluación formativa produce retroalimentación continua para mejorar el proceso de aprendizaje, el seguimiento del progreso de los estudiantes en temas complejos, como genética o anatomía humana. La retroalimentación inmediata, proporcionada



mediante plataformas digitales, cumple la función de reducir la brecha entre el desempeño actual del estudiante y el aprendizaje esperado (Black & Wiliam, 1998). Algunas herramientas digitales de retroalimentación inmediata (Kahoot, Google Forms, Edpuzzle) permiten monitorear avances y ajustar estrategias. La evaluación formativa consiste en retroalimentar continuamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo la autorregulación y el ajuste oportuno de las estrategias didácticas. Por su parte, la evaluación auténtica se centra en la resolución de problemas reales y en la aplicación del conocimiento en situaciones contextualizadas, lo cual resulta especialmente pertinente en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Finalmente, la evaluación por competencias exige a los estudiantes integrar conocimientos disciplinares, habilidades digitales y actitudes críticas para resolver situaciones complejas (Perrenoud, 1999; Tobón, 2005). La evaluación basada en competencias garantiza que los estudiantes no solo adquieran contenidos conceptuales, sino también habilidades, actitudes y destrezas necesarias para indagar, analizar y comunicar fenómenos científicos con el apoyo de recursos digitales. En el tema flujo de energía en los ecosistemas, los estudiantes diseñan un mapa conceptual digital interactivo (CmapTools, MindMeister o Canva) que muestra la relación entre productores, consumidores y descomponedores, justificando con ejemplos concretos. Se evalúa no solo el conocimiento, sino la capacidad de organizar información, argumentar y comunicar científicamente.

De esta manera, la articulación entre teorías del aprendizaje y enfoques de evaluación aporta un marco sólido para el diseño de propuestas tecnopedagógicas que buscan promover aprendizajes significativos, inclusivos y acordes a los desafíos educativos actuales.

4.3 Uso de la Tecnología en la Enseñanza de la Ciencia

El avance tecnológico se aprovecha por los sistemas educativos con el propósito de mejorar la calidad de la enseñanza. En este contexto, el concepto de tecnocultura o cultura digital, desarrollado por Dussel (2014), permite comprender cómo el currículo moderno se configura como un documento público que sintetiza una propuesta cultural. Desde esta perspectiva, el currículo no solo responde a cuestiones pedagógicas, sino que también refleja políticas culturales, mandatos políticos, demandas sociales y avances científicos, los cuales se traducen en dispositivos de enseñanza y aprendizaje. Alicia de Alba (1992) denomina este proceso como una síntesis cultural, en la que se objetivan contenidos y relaciones, posibilitando su revisión y reconfiguración constante.

La integración de las tecnologías en los entornos educativos considera múltiples factores, entre ellos, el contexto, la cultura institucional, la visión pedagógica y el liderazgo docente. De acuerdo con Coicaud (2020), estos elementos, junto con el aprendizaje permanente y la gestión del cambio, constituyen aspectos fundamentales en la planificación de estrategias tecnopedagógicas que permiten aprovechar los recursos digitales de manera efectiva.

A pesar de los beneficios potenciales de la tecnología en la educación, la literatura especializada señala diversos desafíos asociados con su implementación. Investigaciones previas identifican obstáculos como la infraestructura deficiente, la escasez de equipos tecnológicos, la falta de capacitación docente y la persistencia de brechas digitales (Cuban, 2001; McFarlane, 2003; Jara,



2008). En este sentido, el reto no solo radica en incorporar herramientas digitales en el aula, sino en su integración significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Pontes (2005) distingue entre herramientas tecnológicas de uso general y aquellas específicas para la enseñanza y el aprendizaje. Las primeras incluyen procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, navegadores de Internet y gestores de correo electrónico, entre otras. En contraste, las herramientas específicas están diseñadas con una intencionalidad pedagógica explícita, como los tutoriales interactivos, las animaciones, las simulaciones, los laboratorios virtuales y los programas de autoevaluación. Estas últimas permiten articular las tecnologías generales dentro de un diseño didáctico orientado a la enseñanza de contenidos disciplinares concretos.

La enseñanza mediada por tecnologías requiere superar las planificaciones lineales centradas en la mera transmisión de contenidos por parte del docente, promoviendo en cambio la selección y organización de estrategias y recursos digitales potentes que, atendiendo a las especificidades de cada disciplina, posibilitan la construcción de conocimientos relevantes por parte del alumno.

En el caso particular de la enseñanza de la Biología y de las Ciencias Naturales, el uso de herramientas tecnológicas ofrece múltiples posibilidades para alcanzar objetivos pedagógicos y fortalecer la didáctica de las ciencias. Estas herramientas facilitan el acceso a la información y pueden influir positivamente en la construcción de conocimientos científicos. Asimismo, su carácter interactivo y dinámico contribuye al desarrollo de habilidades científicas esenciales, como la observación de fenómenos naturales, el análisis de procesos biológicos y la sistematización de datos (Salinas, 2020). En contextos donde el acceso a laboratorios físicos es limitado, las simulaciones virtuales representan una alternativa eficaz para la comprensión de conceptos complejos, permitan a los estudiantes experimentar, visualizar y a manipular procesos que, de otro modo, resultan inaccesibles en el aula tradicional.

En conclusión, la incorporación de la tecnología en la enseñanza de la ciencia constituye una oportunidad para innovar en las metodologías didácticas y mejorar los procesos de aprendizaje. No obstante, su implementación requiere una planificación estratégica que contemple los desafíos estructurales y pedagógicos que esta conlleva. El desarrollo de competencias digitales en el profesorado y el diseño de estrategias didácticas fundamentadas en el uso de herramientas tecnológicas, resulta clave para potenciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales y en particular de la Biología, en el contexto educativo actual.

4.4 Tecnología Digital. Teorías y Herramientas Educativas

La tecnología está presente en los procesos educativos a lo largo de la historia, facilitando la planificación, el desarrollo curricular y la certificación de los aprendizajes. Según Kenski (2007), la incorporación de determinadas tecnologías en la enseñanza induce cambios profundos en la organización y en la estructura de los procesos de aprendizaje, al permitir nuevas formas de interacción entre docentes y estudiantes.



En esta línea, resulta pertinente definir el concepto de tecnologías digitales, como el conjunto de métodos y dispositivos empleados para generar, almacenar, procesar, codificar y transmitir información en sistemas binarios. Estas tecnologías posibilitan la mejora de la conectividad, optimizan los servicios educativos y automatizan diversas tareas, además de facilitar la gestión de grandes volúmenes de datos. Su impacto en el ámbito educativo es significativo, ya que promueven el desarrollo de entornos de aprendizaje más dinámicos e inclusivos, favorecen la productividad, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones fundamentadas (Moran & Bacich, 2018).

Uno de los principales aportes de las tecnologías digitales en la educación es su capacidad para personalizar el proceso de aprendizaje. Moran y Bacich (2018) sostienen que estas tecnologías permiten a los estudiantes acceder a contenidos a su propio ritmo, ajustando su avance según sus capacidades individuales. En este contexto, el rol del docente adquiere una función mediadora clave, ya que orienta, guía y facilita los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

De igual modo, Saccol, Schlemmer y Barbosa (2011) destacan que las tecnologías digitales no solo promueven el acceso a la información, sino que también estimulan el interés de los estudiantes, favorecen el diálogo y la cooperación, y propician el desarrollo del pensamiento crítico. Al generar escenarios de aprendizaje interactivos, estas herramientas potencian la percepción visual, el razonamiento lógico y la curiosidad, lo que contribuye a una enseñanza más efectiva y motivadora.

La combinación de tecnologías digitales con herramientas específicas transforma la manera en que se desarrolla la educación, redefiniendo las formas de interacción de los estudiantes con el conocimiento. Mientras que las tecnologías digitales aportan la infraestructura necesaria para el aprendizaje, las herramientas digitales posibilitan su personalización y enriquecimiento. Esta sinergia es esencial para el diseño de enfoques pedagógicos que respondan a las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo así una educación más inclusiva y significativa.

4.4.1 Herramientas Digitales

Las herramientas digitales son las diversas aplicaciones que contribuyen al desarrollo de actividades didácticas en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, que brindan la posibilidad de trabajar en línea mediante internet. Al respecto los autores (Morimoto et al., 2015, p. 1097) expresan que las herramientas digitales son programas o sistemas de información a los cuales se tienen acceso a través de las TIC usando ordenadores, tabletas electrónicas y/o tecnología móvil. Además, las herramientas digitales propician una educación inclusiva al adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades técnicas, esenciales para hacer frente a los retos de su trayectoria escolar y personal (Morimoto et al., 2015).

En términos educativos, las herramientas digitales se refieren tanto a software (programas informáticos que permiten la interacción y el desarrollo de actividades educativas) como a hardware (dispositivos físicos que facilitan el acceso y uso de estos recursos). Estas herramientas incluyen desde ayudas visuales hasta la implementación de realidad virtual y asistentes virtuales, los cuales representan un recurso innovador para la enseñanza de disciplinas como la Biología. Un claro ejemplo de lo expresado anteriormente es, el uso de laboratorios virtuales y simuladores en el aula permite a



los estudiantes experimentar con fenómenos biológicos en entornos interactivos, superando las limitaciones de los laboratorios físicos tradicionales. Se constituyen en recursos estratégicos para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales.

Estas herramientas permiten representar fenómenos complejos, favorecen la experimentación segura y promueven el desarrollo de habilidades científicas esenciales, tales como la observación, la formulación de hipótesis y la interpretación de resultados.

4.4.2 Recursos Digitales Educativos y su Aplicación en la Enseñanza de Ciencias Naturales

4.4.3 Introducción

El avance de la tecnología propicia el desarrollo de recursos educativos digitales (RED), los cuales desempeñan un papel central en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Wiley (2000) los define como "cualquier recurso digital que pueda reutilizarse para apoyar el aprendizaje". Estos recursos incluyen contenidos multimediales como actividades interactivas, videos, audios, simulaciones y estrategias basadas en gamificación.

En el área de Ciencias Naturales, la incorporación de recursos digitales posibilita la visualización, experimentación y modelización de conceptos científicos complejos. Un ejemplo relevante es el uso de simuladores, que facilitan la comprensión de fenómenos biológicos y ecológicos a través de representaciones interactivas que fomenten la exploración y el análisis crítico de los procesos naturales.

4.4.4 Concepto y Características de los Recursos Educativos Digitales

Los recursos educativos digitales se conciben como materiales interactivos, multiformato y con intencionalidad pedagógica, diseñados para su implementación en entornos virtuales o híbridos, con el propósito de favorecer aprendizajes activos, colaborativos y significativos (García, 2010; Cabero y Llorente, 2020). Su diseño responde a criterios tecnopedagógicos fundamentales, tales como la accesibilidad, la pertinencia disciplinar, la claridad didáctica y la posibilidad de reutilización en diversos contextos (UNESCO, 2019; Colás, 2017). Estos criterios garantizan que los recursos no solo apoyen la adquisición de contenidos conceptuales, sino también el desarrollo de competencias digitales y habilidades cognitivas superiores en el alumnado.

En el contexto de la enseñanza de las Ciencias Naturales, estos recursos cumplen diversas funciones:

- Favorecen la comprensión de conceptos abstractos mediante visualizaciones interactivas.
- Permiten la experimentación virtual, sustituyendo prácticas de laboratorio en casos donde el acceso a equipamiento físico sea limitado.
- Estimulan el aprendizaje basado en la indagación, el descubrimiento, y la participación activa del estudiante.
- Facilitan la personalización del aprendizaje, adaptándose a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.



La creación y distribución de recursos educativos digitales se ve facilitada por diversas plataformas y software, tanto de acceso libre como pago. Algunas de las más utilizadas incluyen:

- Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS): Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams.
- Herramientas para la creación de recursos interactivos:
- Software de código abierto: H5P, Exelearning.
- Software de pago o freemium: Genially, Articulate.
- Recursos para la creación de contenido visual y multimedia: Canva, Prezi, Powtoon.

La incorporación de estos recursos en el aula permite diseñar experiencias de aprendizaje más dinámicas, accesibles y personalizadas, facilitando la integración de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación.

Inclusión y Accesibilidad en los Recursos Educativos Digitales

Uno de los mayores beneficios de los recursos educativos digitales radica en su potencial para favorecer la inclusión de estudiantes con discapacidades. Al incorporar estándares de accesibilidad, como subtítulos, descripciones auditivas y opciones de navegación adaptadas, estos recursos contribuyen a una educación más equitativa, inclusiva y accesible para todos los estudiantes.

Gestión y Curación de Contenidos Educativos

Para integrar de manera efectiva los recursos digitales en la enseñanza, los docentes desarrollan habilidades de búsqueda, curación y gestión de contenidos. Esto implica:

1. Seleccionar y adaptar materiales según las necesidades del grupo y los objetivos del currículo.
2. Diseñar recursos visuales e interactivos que complementan la enseñanza.
3. Distribuir los contenidos a través de plataformas educativas y redes sociales.

La gestión de contenidos educativos involucra conocimientos disciplinares, tecnológicos e informacionales, los cuales se articulan, en función de una planificación didáctica estratégica.

Tipos de Recursos Educativos Digitales

Los recursos educativos se clasifican en tres grandes categorías:

1. Recursos educativos digitales: se diseñan con una finalidad pedagógica y se destinan a facilitar la comprensión y evaluación del aprendizaje.
2. Recursos educativos abiertos (REA): son materiales con licencias abiertas, que permiten su reutilización, adaptación y mejora continua. Algunos ejemplos incluyen libros de texto, software y juegos educativos.
3. Recursos didácticos: consisten en medios físicos que complementan la enseñanza, como películas, juegos y mapas conceptuales.

4.4.5 Aplicación de Recursos Educativos Digitales en la Enseñanza de la Biología

La incorporación de recursos digitales en la enseñanza de la Biología permite abordar temáticas fundamentales, como:

- Características y composición de los seres vivos.
- Ecosistemas y relaciones tróficas.
- Sistemas del cuerpo humano.



- El universo y la vida en la Tierra.

Estos recursos enriquecen el proceso de enseñanza y de aprendizaje al ofrecer múltiples oportunidades para la experimentación, simulación y construcción colectiva del conocimiento. Al mismo tiempo, permiten a los estudiantes desarrollar competencias esenciales para su integración en un entorno digital en constante evolución.

El uso de recursos educativos digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales transforma la dinámica del aula, con experiencias de aprendizaje interactivas, flexibles y accesibles. La implementación de herramientas digitales, plataformas educativas y estrategias de simulación, favorece la construcción de conocimientos significativos y contextualizados.

Para lograr una integración efectiva de estas tecnologías, es fundamental que los docentes adquieran competencias en gestión de recursos educativos, planificación didáctica y uso de herramientas digitales. De esta manera, se garantiza una educación innovadora, inclusiva y alineada con los nuevos desafíos.

La integración de las tecnologías en la educación requiere la creación de nuevos escenarios de aprendizaje, adaptados a los desafíos contemporáneos. Según Cabero (2006), la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza implica no solo el acceso a nuevos recursos, sino también la transformación de las prácticas pedagógicas y didácticas.

En este sentido, existen diversos modelos de enseñanza que integran estrategias didácticas innovadoras y significativas mediante el uso de herramientas digitales. Estos modelos promueven el aprendizaje activo, la autonomía del estudiante, y la construcción colaborativa del conocimiento, aspectos fundamentales en los escenarios digitales contemporáneos.

Algunos de los modelos pueden ser: SAMR, desarrollado por el Puentedura (2006), ayuda a los profesores a evaluar cómo usan la tecnología para transformar sus prácticas educativas. SAMR son siglas de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición. Estos cuatro niveles representan un continuo de integración tecnológica, desde la sustitución de una herramienta tradicional por una digital, hasta la creación de nuevas tareas y experiencias que no serían posibles sin la tecnología.

Otro modelo es el Marco triple E, desarrollado por Kolb (2011), que ayuda a los docentes a medir cómo la tecnología impacta en el aprendizaje de los estudiantes. Triple E, significa Compromiso, Mejora y Extensión. Estas tres dimensiones reflejan cómo la tecnología ayuda a los estudiantes a involucrarse más en el proceso de aprendizaje, mejorar su comprensión del contenido y extender su aprendizaje más allá de las paredes del aula.

La metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) es un modelo educativo que promueve la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar (Yackman, 2008). Favorece la resolución de problemas reales, la creatividad y la innovación, especialmente en proyectos de investigación y experimentación. Si bien es muy potente, en el marco de la propuesta se centra más en la integración curricular de varias disciplinas, y no tanto en la relación entre pedagogía, contenidos específicos de Biología y tecnologías digitales.



El modelo de Aprendizaje Basado en Competencias (Tobón, 2010; Zabala & Arnau, 2007) centra su desarrollo en saberes aplicados y transferibles a contextos diversos. En la enseñanza de Ciencias puede orientar la evaluación y los resultados esperados, aunque no detalla cómo integrar la tecnología en la práctica docente como sí lo hace TPACK.

El modelo TPACK, desarrollado por Koehler y Mishra (2006), ayuda a los profesores a comprender la interacción de tres tipos de conocimiento: tecnológico, pedagógico y de contenido. Estos tres dominios constituyen el núcleo de la enseñanza efectiva, y cada uno influye e interactúa con los demás. El modelo TPACK orienta a los profesores a equilibrar e integrar estos tres dominios para diseñar e impartir las clases. En particular, este trabajo se centra en dicho modelo, cuyo propósito es ofrecer un marco para comprender qué deben saber los docentes a fin de integrar eficazmente la tecnología en la enseñanza de la Biología, articulando de forma equilibrada los saberes disciplinarios, pedagógicos y tecnológicos. Este enfoque permite diseñar propuestas que no se limitan al uso de tecnología como accesorio, sino que aseguran su coherencia con los objetivos de aprendizaje y con la lógica de la disciplina. Asimismo, fortalece las prácticas docentes en Biología, sin perder de vista las particularidades de los contenidos científicos ni la didáctica del área.

4.5 El Diseño Tecnopedagógico en la Enseñanza de la Biología

La didáctica se desarrolla a partir de la identificación y análisis de problemas representativos de la vida educativa en las aulas, con el propósito de diseñar estrategias que resuelven de manera efectiva. En este sentido, la enseñanza implica un proceso continuo de exploración y búsqueda de nuevos caminos para mejorar las prácticas pedagógicas, especialmente en el contexto de la educación mediada por tecnologías digitales (Cabero, 2020).

Dentro de este marco, el diseño tecnopedagógico surge como un modelo que integra principios pedagógicos con el uso de recursos digitales, facilita la planificación y organización de procedimientos y actividades previas a la instrucción. Su propósito principal es asegurar la generación de aprendizajes de manera eficaz, eficiente y sostenible, optimizando los procesos de enseñanza con herramientas tecnológicas que favorecen la interacción y la construcción del conocimiento (Salinas, 2018).

En la enseñanza de la Biología, aplicar este enfoque resulta especialmente relevante, por la incorporación de estrategias innovadoras que potencian la comprensión de los saberes prioritarios del área. A través del uso de simulaciones, laboratorios virtuales, realidad aumentada y plataformas interactivas, es posible visualizar los procesos biológicos complejos y fomentar el aprendizaje significativo en los estudiantes (Sangrà, Raffaghelli y Guitert, 2019). De este modo, el diseño tecnopedagógico no solo contribuye a la optimización de la enseñanza, sino que también promueve un aprendizaje más dinámico y adaptado a las demandas.

El enfoque tecnológico de la didáctica se fundamenta en la aplicación de principios científicos y en la planificación sistemática de las acciones vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje. Este enfoque comprende la estructuración y justificación de los procesos pedagógicos, así como la selección de los modos de intervención más adecuados para garantizar un aprendizaje significativo (Cabero y Marín,



2019). La enseñanza, desde esta perspectiva, se planifica de manera rigurosa, basada en un análisis detallado de las necesidades y del contexto formativo, para diseñar estrategias que optimizan el proceso educativo.

Históricamente, el pensamiento positivista y la incorporación de nuevas tecnologías proporcionan bases teóricas para el desarrollo del saber y la acción tecnológica en el ámbito educativo. En este sentido, la enseñanza y el aprendizaje no solo requieren de una adecuada planificación, sino también de una implementación ajustada a los objetivos formativos y a las características del contexto. La previsión razonada y el análisis de necesidades constituyen, por tanto, elementos claves para el desarrollo de modelos instructivos y formativos eficaces (Salinas, 2020).

La tarea esencial de una didáctica basada en el enfoque tecnológico radica en la valoración y aplicación de estrategias para que tanto docentes como estudiantes encuentren los recursos y procedimientos más pertinentes para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos. Esto implica no solo la integración de herramientas digitales en la enseñanza, sino también la promoción de metodologías que favorezcan la autonomía, la colaboración y el pensamiento crítico en los estudiantes, especialmente en el área de la Biología, donde la simulación de procesos, el análisis de datos y la experimentación digital potencian la comprensión de fenómenos naturales complejos (Bates, 2021).

La enseñanza es un proceso intencional y consciente que tiene como propósito facilitar el aprendizaje de conocimientos, habilidades y valores que los estudiantes no pueden adquirir de manera espontánea o autónoma. Según Davini (2015), este proceso implica no sólo la transmisión de saberes, sino también el desarrollo de capacidades, la orientación en la práctica y el fortalecimiento de habilidades específicas. En este sentido, la enseñanza no se reduce a la mera reproducción de información, sino que constituye una acción pedagógica compleja en la que el docente asume un rol activo como facilitador del aprendizaje.

Uno de los aspectos fundamentales en este proceso es el interés del estudiante por aprender. En este marco, el docente tiene la responsabilidad de diseñar estrategias que promuevan la motivación y la participación activa del alumnado. No se trata únicamente de garantizar que los estudiantes adquieran conocimientos, sino de fomentar un aprendizaje significativo, en el que los saberes transmitidos sean percibidos como valiosos, relevantes y aplicables a distintos contextos.

En este sentido, Davini (2015) introduce el concepto de mediación pedagógica, entendido como el papel del docente en la articulación entre las intenciones educativas y las características y necesidades de los estudiantes. La enseñanza, en este sentido, se concibe como un acto de mediación en el que el educador adapta los contenidos, las metodologías y los recursos didácticos para optimizar los procesos de aprendizaje. En el contexto actual, donde las tecnologías digitales juegan un papel central en la educación, la mediación pedagógica adquiere una dimensión aún más relevante. La incorporación de herramientas digitales en la enseñanza diversifica los enfoques metodológicos y promueve experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas (Cabero y Marín, 2020).



Por lo tanto, la enseñanza es un acto intencionado y mediado que va más allá de la simple transmisión de conocimientos, genera en los estudiantes la capacidad de reflexionar, construir su propio aprendizaje y aplicar los saberes adquiridos en diferentes ámbitos de su vida. La mediación pedagógica, por su parte, se presenta como un componente clave en este proceso, permitiendo que la enseñanza sea un puente entre los objetivos educativos y las necesidades individuales de los estudiantes.

El panorama educativo actual se encuentra en un proceso de transformación constante, impulsado por cambios en su modalidad y en las exigencias del contexto. Esta evolución requiere que los docentes cuenten con una preparación adecuada y accedan a instancias de formación continua, que les permitan no solo actualizar sus conocimientos, sino también brindar un apoyo diferenciado a cada estudiante, en función de sus necesidades de aprendizaje. Desde este punto de vista, el desafío consiste en articular estrategias para movilizar el saber, fortalecer las bases teóricas y la construcción de aprendizajes significativos que respondan a las demandas de la sociedad contemporánea (Tobón, 2017).

Como señalan Cabero (2020) y Moran y Bacich (2018), los métodos de enseñanza en Ciencias Naturales evolucionan considerablemente con la incorporación de herramientas digitales, en respuesta a la necesidad de adaptar los procesos educativos a un entorno tecnológico y a las nuevas características del estudiante de hoy.

4.5.1 Modelos de Representación y Simulación en Ciencias Naturales

El uso de modelos en la enseñanza de la ciencia permite simplificar y representar fenómenos complejos. De acuerdo con Chamizo e Izquierdo (2005), un modelo constituye una representación basada en analogías que posibilita contextualizar una parte del mundo con un propósito específico.

Según Izquierdo, Camaño y Quintanilla (2007), en el ámbito de la ciencia escolar se identifican tres tipos de modelos:

1. Modelos mentales: representaciones subjetivas que los estudiantes construyen en función de su comprensión del mundo.
2. Modelos materiales: representaciones físicas o digitales en dos o tres dimensiones, como maquetas o animaciones interactivas.
3. Modelos matemáticos: expresiones cuantitativas que describen fenómenos mediante fórmulas y ecuaciones.

En el estudio de la biología y la ecología, los modelos materiales y matemáticos se utilizan ampliamente. Ejemplos de estos incluyen:

- Modelos tridimensionales de la estructura del ADN, como el modelo de Watson y Crick, que se representan mediante animaciones digitales.
- Simulaciones interactivas que analizan procesos ecológicos, como el equilibrio en los ecosistemas y la dinámica de poblaciones.

Las simulaciones y animaciones representan fenómenos científicos en tiempo real, la exploración de variables y el análisis de sus efectos. Un ejemplo de esto es el modelo de simulación depredador-presa, que ilustra la interacción entre especies en un ecosistema.

El simulador digital "Lobos y Ovejas" permite analizar la relación entre depredadores y presas, observando cómo factores, como la disponibilidad de alimento, la tasa de reproducción y las interacciones ecológicas afectan la estabilidad de una población.

Acceso al simulador: [Ecosistema Lobos-Ovejas](#)



Figura N° 1. Simulador digital: ecosistema lobos-ovejas

4.6 El Modelo TPACK y su Aplicación en la Enseñanza de Ciencias Naturales en el Nivel Secundario

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra y Koehler (2006), proporciona un marco teórico para comprender la relación entre tecnología, pedagogía y contenido disciplinar. Define un enfoque integral para la enseñanza y el aprendizaje con tecnología, ofreciendo herramientas que facilitan tanto la construcción del conocimiento (aprendizaje) como su comunicación (enseñanza). En este sentido, los docentes diseñan actividades mediadas por tecnología, como el uso de foros, wikis, blogs, vídeos, líneas de tiempo, infografías, test y aulas virtuales, entre otros.

Este modelo plantea la integración de tres tipos de conocimientos para lograr una enseñanza efectiva con tecnologías digitales:

1. Conocimiento Pedagógico (PK): comprensión de los métodos y estrategias de enseñanza. En el caso de Ciencias Naturales, incluye áreas como biología, química, física y ecología.

2. Conocimiento del Contenido (CK): dominio de los conceptos, teorías y principios de la disciplina que se enseña, como la planificación de lecciones, las técnicas de evaluación y la gestión del aula.
3. Conocimiento Tecnológico (TK): capacidad para utilizar herramientas digitales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esto incluye hardware, software, plataformas educativas y recursos digitales interactivos.

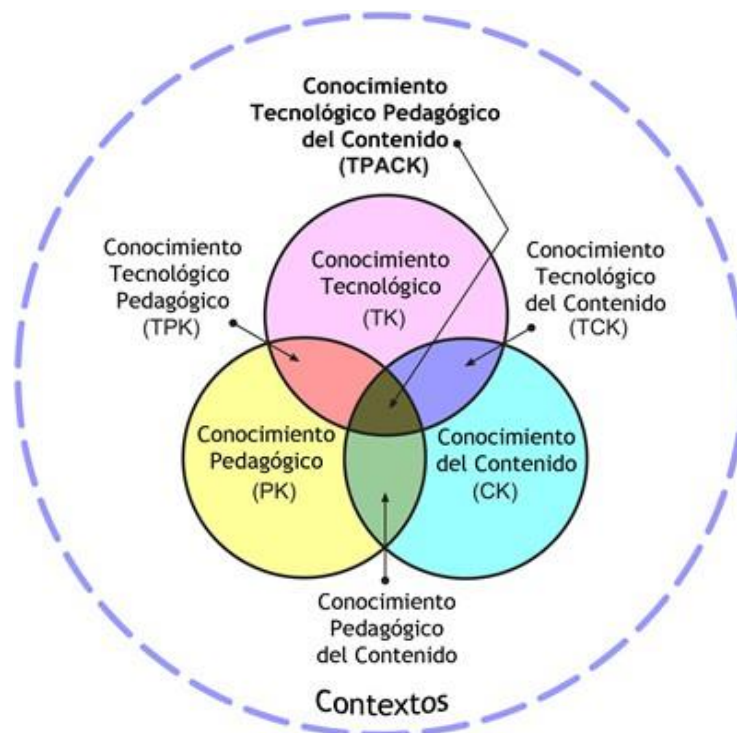


Figura N° 2 Modelo TPACK

Nota. Representación gráfica del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido.

Fuente: Mishra y Koehler (2006). Imagen tomada de tpack.org.

La intersección de estos, da lugar al Conocimiento Tecnológico-Pedagógico del Contenido (TPACK), implica la integración efectiva de las tecnologías en el aula, tanto las necesidades pedagógicas como los objetivos de aprendizaje. En este modelo, la elección de una herramienta digital se fundamenta en su pertinencia pedagógica, asegurando que su incorporación en la enseñanza responde a una necesidad concreta y mejora la comprensión de los contenidos.

En la actualidad, la integración de tecnologías digitales en la enseñanza transforma las estrategias pedagógicas y potencia nuevas formas de aprendizaje. En este contexto, el modelo TPACK se consolida como un marco teórico clave que orienta la planificación y el desarrollo de propuestas didácticas innovadoras. Los docentes estructuran el proceso de enseñanza desde la interrelación entre



el conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología, promueve una educación significativa y contextualizada.

Desde una perspectiva metodológica, la planificación docente es situada, es decir, se adapta al contexto, basada en actividades y estructurada a través de un proceso sistemático. Esto implica definir los contenidos a trabajar, identificar las destrezas y objetivos del currículo, tomar decisiones pedagógicas prácticas, seleccionar y secuenciar los tipos de actividades, y diseñar estrategias de evaluación tanto formativa como sumativa.

1. Intersecciones del modelo

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) pone de relieve la importancia de integrar de manera equilibrada y contextualizada tres tipos de conocimiento fundamentales en la práctica docente: el conocimiento disciplinar (CK), el pedagógico (PK) y el tecnológico (TK). Sin embargo, su verdadero potencial no radica en estos saberes por separado, sino en las intersecciones entre ellos. Las combinaciones Pedagogical Content Knowledge (PCK), Technological Content Knowledge (TCK) y Technological Pedagogical Knowledge (TPK) facilitan a los docentes planificar propuestas más significativas y adaptadas a los desafíos actuales. En el centro del modelo se encuentra la intersección completa —el TPACK propiamente dicho—, donde convergen estos tres dominios que promueven prácticas de enseñanza más innovadoras, eficaces y alineadas con los contextos digitales contemporáneos. Comprender y trabajar en estas intersecciones resulta clave para desarrollar propuestas didácticas que no solo integren tecnología, sino que lo hagan con sentido pedagógico y rigor disciplinar.

2. Aplicación del Modelo TPACK en Ciencias Naturales en el Nivel Secundario

El modelo TPACK es particularmente relevante en la enseñanza de Ciencias Naturales, ya que combina el uso de herramientas digitales con estrategias pedagógicas que facilitan la comprensión de fenómenos científicos complejos. Algunas aplicaciones concretas en el Ciclo Básico del Nivel Secundario incluyen:

1. Planificación de lecciones con herramientas digitales:
 - En la enseñanza del ciclo del agua, se utiliza un software de simulación que permite a los estudiantes observar y manipular las diferentes etapas del ciclo hidrológico.
 - Para el estudio de la célula y sus organelos, se emplean modelos 3D interactivos, brindan a los estudiantes la posibilidad de explorar la estructura celular de manera activa.
2. Uso de plataformas educativas para la colaboración y la investigación:
 - Plataformas como Google Classroom, Microsoft Teams o Moodle son empleadas para promover proyectos colaborativos en los que los estudiantes investigan temas actuales como cambio climático, clonación o alimentos transgénicos.
 - Se desarrollan foros de discusión en línea y utilizan herramientas como Padlet para compartir hallazgos y reflexiones.
3. Evaluación formativa con herramientas tecnológicas:
 - Mediante Quizz o Kahoot, los docentes diseñan evaluaciones interactivas donde los estudiantes responden en tiempo real y reciben retroalimentación inmediata.



- Esta metodología adapta la enseñanza en función de las necesidades del grupo, identifica conceptos que requieren mayor profundización.

4. Desarrollo de habilidades del siglo XXI:

- La implementación de estrategias basadas en indagación fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación.
- Por ejemplo, los estudiantes realizan proyectos de investigación ambiental y presentan sus conclusiones a través de aplicaciones multimedia como Canva, Genially o Prezi.

5. Personalización del aprendizaje:

- A través del uso de recursos digitales adaptativos, los docentes ofrecen actividades personalizadas, ajustadas a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
- Esta estrategia favorece la inclusión educativa, garantiza el acceso equitativo al conocimiento.

El modelo TPACK proporciona un marco conceptual sólido para la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza de Ciencias Naturales. Su aplicación en el nivel secundario ofrece estrategias didácticas innovadoras que favorece un aprendizaje dinámico, interactivo y centrado en el estudiante.

Para lograr una implementación exitosa, es fundamental que los docentes desarrollen competencias tecnológicas, pedagógicas y disciplinares, permite seleccionar y utilizar herramientas digitales de manera pertinente y significativa. En este sentido, la formación docente continua resulta clave para consolidar prácticas educativas que integran de manera eficaz la tecnología en el aula, promueve aprendizajes más enriquecedores y alineados con los desafíos actuales de la educación.

En síntesis, la tecnología digital y sus herramientas redefinen las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, ofrecen nuevas oportunidades para la personalización, la interactividad y la mejora de la calidad educativa. No obstante, su implementación requiere una planificación rigurosa y la formación docente en competencias tecnológicas, pedagógicas y disciplinares. La adopción de enfoques basados en modelos como TPACK permite una integración efectiva de las TIC en el aula, garantiza que su uso no solo sea innovador, sino también significativo en términos pedagógicos.



5. PROPUESTA

La presente propuesta se enmarca en el desarrollo del Trabajo Final Integrador de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, y se centra en la enseñanza de Biología en el nivel secundario, particularmente en el Ciclo Básico. Esta área enfrenta importantes desafíos en la actualidad, en un contexto educativo donde la integración de tecnologías digitales resulta imprescindible para responder a las nuevas demandas pedagógicas, sociales y culturales. En este sentido, se reconoce que la selección de estrategias didácticas no es arbitraria, sino que requiere de un análisis crítico y situado que garantice su efectividad, pertinencia y relevancia en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En un escenario donde la digitalización de los entornos escolares adquiere un protagonismo creciente, particularmente a partir de la pandemia por COVID-19, surge un desafío prioritario, fortalecer las competencias docentes en el uso pedagógico de las tecnologías, y avanzar hacia una integración significativa de las mismas en el marco de propuestas didácticas que resultan pertinentes, contextualizadas y orientadas al desarrollo de aprendizajes profundos. En el caso del área de Ciencias Naturales —y especialmente de Biología—, la integración permite enriquecer la enseñanza de contenidos abstractos o complejos mediante el uso de simuladores, animaciones, laboratorios virtuales y plataformas interactivas, que facilitan la visualización y comprensión de procesos biológicos, a la vez que promueven el pensamiento crítico y la indagación científica.

A partir de este marco, el presente trabajo propone una estrategia metodológica que articula instancias de diagnóstico, reflexión colectiva y construcción colaborativa, con la finalidad de diseñar y validar estrategias didácticas tecnopedagógicas específicas para la enseñanza de Biología en el ciclo básico. Estas estrategias se fundamentan en modelos de enseñanza actuales, como el TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que integra de manera coherente los saberes disciplinares, pedagógicos y tecnológicos, para la transformación de las prácticas docentes en clave digital.

Para cumplir con este objetivo, se llevó a cabo diversas acciones: entrevistas al equipo directivo para caracterizar el contexto institucional en relación con la gestión de tecnologías; un grupo focal con docentes del área para identificar buenas prácticas y necesidades formativas; un seminario especializado para seleccionar herramientas digitales pertinentes; y un taller de diseño colaborativo de secuencias didácticas que respondan a los contenidos prioritarios del área, con enfoque disciplinar y digital.

El trabajo de intervención se inscribe en la convicción de que el docente del siglo XXI debe ser capaz de seleccionar críticamente los recursos digitales, planificar su uso con intención pedagógica y promover entornos de aprendizaje inclusivos, motivadores y eficaces. En este sentido, el desarrollo de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales no constituye un fin en sí mismo, sino un medio para democratizar el acceso al conocimiento científico, mejorar los aprendizajes y formar estudiantes capaces de comprender, analizar e intervenir en el mundo natural de manera informada y ética.

La propuesta que aquí se presenta tiene como finalidad el desarrollo de un conjunto de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales, para optimizar la enseñanza de la Biología. Para ello, se



establecieron los siguientes objetivos específicos, los cuales estructuran las acciones desarrolladas a lo largo del trabajo:

1. Describir las propuestas didácticas y herramientas digitales que se utilizan actualmente en la enseñanza de Biología.

Para alcanzar este objetivo, se realizaron entrevistas a miembros del equipo directivo de la institución educativa, con el fin de obtener una caracterización general del estado actual de integración tecnológica tanto en la gestión institucional como en las prácticas áulicas del área de Ciencias Naturales.

2. Identificar estrategias didácticas mediadas por tecnologías adecuadas para el abordaje de contenidos prioritarios del área de Biología.

Con este fin, se organizó un grupo focal con docentes del área, a partir del cual se recuperaron sus percepciones, experiencias y conocimientos en torno al uso de herramientas digitales, identificando buenas prácticas, limitaciones y oportunidades de mejora.

3. Caracterizar y seleccionar herramientas digitales pertinentes para su implementación en clases de Biología en el Ciclo Básico.

Para ello, se llevó a cabo un seminario especializado centrado en la exploración y análisis de recursos digitales educativos, tales como simuladores, plataformas interactivas, laboratorios virtuales y entornos de evaluación formativa.

4. Diseñar colaborativamente estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales.

Esta instancia se desarrolló mediante un taller participativo con docentes de Biología, lo que permitió el intercambio de ideas y la construcción conjunta de propuestas tecnopedagógicas, en sintonía con las necesidades reales del aula y los objetivos del área.

5. Explicitar los criterios tecnopedagógicos que fundamentan las estrategias desarrolladas.

Estos criterios orientan la integración significativa de herramientas digitales en el área, con el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes y contribuir a la formación de estudiantes capaces de desenvolverse en un entorno digital en constante evolución.

En síntesis, esta propuesta busca fortalecer la enseñanza de Biología a través de la incorporación crítica y contextualizada de tecnologías digitales, generando un modelo de intervención replicable y adaptable a otros contextos educativos. Los criterios tecnopedagógicos que resultan de este proceso ofrecen una base sólida para el diseño de estrategias innovadoras que promuevan aprendizajes significativos, equitativos y alineados a las demandas del mundo actual.



Figura N° 3 : Etapas de la Propuesta.

A continuación, se describen las distintas etapas que conforman el proceso de implementación, con el fin de presentar de manera clara y ordenada las acciones llevadas a cabo, sus propósitos, y los criterios que guiaron cada una de ellas. Esta secuencia permite comprender el desarrollo progresivo del proceso y analizar su coherencia con los objetivos propuestos.

5.1. Entrevista al Equipo Directivo de la Institución Educativa

La selección de la entrevista como técnica para realizar el diagnóstico sobre el uso de herramientas digitales a nivel institucional, y particularmente en el área de Biología, se fundamenta en la necesidad de relevar información profunda, contextualizada y cualitativa sobre la comunicación institucional y las prácticas educativas.

La entrevista, en su modalidad semiestructurada, explora percepciones, experiencias, decisiones institucionales y representaciones de los directivos y docentes, aspectos que no siempre pueden captarse a través de instrumentos más cerrados como encuestas o formularios (Valles, 2000).



Desde una perspectiva metodológica, la entrevista constituye una herramienta idónea para:

- Captar matices, interpretaciones y justificaciones que los actores educativos otorgan a sus prácticas de integración tecnológica.
- Identificar percepciones institucionales sobre los recursos disponibles, su utilización en el aula y las necesidades formativas del profesorado.
- Reconstruir trayectorias de implementación tecnológica, especialmente relevantes en el contexto post-pandemia, donde el uso de plataformas digitales como Classroom, Colegium y otros recursos impacta de manera diferencial en cada área curricular.

Además, en el caso específico del área de Biología, la entrevista posibilita indagar:

- Cómo se integran las tecnologías digitales en la enseñanza de saberes prioritarios.
- Qué estrategias de enseñanza mediada se implementan o se consideran viables.
- Qué limitaciones o desafíos identifican los docentes para el uso de herramientas digitales en la enseñanza de contenidos científicos.

Por su carácter flexible, la entrevista ajusta las preguntas en función de las respuestas, favorece una mayor profundización en los aspectos más relevantes surgidos durante el diálogo (Kvale, 2011). Este dinamismo resulta fundamental para comprender cómo se articula la política institucional sobre tecnologías digitales con las prácticas concretas de enseñanza.

Con el objetivo de realizar un diagnóstico inicial respecto del uso de herramientas digitales en el nivel de gestión institucional, se diseña una guía de preguntas dirigida a los miembros del equipo directivo: rectora, vicedirectora y secretaria de la institución. Previamente a la entrevista, se mantuvo una comunicación telefónica con la profesora a cargo del colegio, a fin de informar de manera general sobre la propuesta de trabajo y acordar el día y horario para realizar de la entrevista. La misma se grabó con la autorización previa de los participantes.

La entrevista comienza con un diálogo introductorio en el que se socializan los objetivos del proyecto, buscando enmarcar las acciones previstas para su implementación en la institución. Durante el encuentro, las autoridades manifestaron que la pandemia de COVID-19 representó un punto de inflexión para la institución, impulsando transformaciones profundas en la planificación pedagógica y en el desarrollo de las clases. Señalaron que los docentes se vieron en la necesidad de incorporar nuevas herramientas digitales, tales como la plataforma Google Classroom, páginas web educativas y otros recursos tecnológicos previamente utilizados, como equipos de audio, computadoras y pizarras inteligentes (Smartboards).

Asimismo, indicaron que en el año 2023 se implementó una nueva plataforma institucional denominada "Colegium", destinada a gestionar las planificaciones, registrar el avance diario de las clases y facilitar la comunicación con las familias. Esta plataforma constituye un avance significativo



en la consolidación de una gestión educativa digitalizada y en el fortalecimiento del vínculo escuela-familia.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 1 la clasificación de herramientas digitales relevadas en el estudio:

Las herramientas digitales que utilizan a diario son:

<i>Herramientas Digitales</i>	<i>Características</i>	<i>Funciones</i>
Google Classroom	Es una de las aplicaciones más utilizadas desde la pandemia. Brinda un paquete de servicios y productos integrados, como Meet, Google Docs, entre otros.	Proporciona herramientas para personalizar las clases y las evaluaciones, adaptándolas a las necesidades de cada materia y docente. Facilita la gestión de contenidos, la interacción y la retroalimentación.
Áulica	Sistema de cobro online y software de gestión administrativa y contable.	Permite gestionar de manera eficaz las actividades diarias de la institución y obtener reportes para la toma de decisiones estratégicas.
Colegium	Sistema de gestión académica online que integra comunicación y desarrollos pedagógicos. Es un software educativo de fácil uso	Brinda plataformas tecnológicas para toda la comunidad escolar. Mejora la comunicación, optimiza la gestión institucional y favorece el perfeccionamiento pedagógico continuo.
Google Drive	Servicio de almacenamiento y sincronización de archivos en la nube, desarrollado por Google	Permite almacenar, sincronizar y compartir archivos entre dispositivos, facilitando el acceso y el trabajo colaborativo

Tabla 1. Clasificación de Herramientas Digitales por parte del Equipo Directivo

Durante la entrevista, se destaca que las tecnologías digitales más utilizadas para la comunicación interna con el cuerpo docente son el correo electrónico, Google Drive y WhatsApp (este último como medio de comunicación informal). Sin embargo, el equipo directivo señala que la institución no cuenta con normativas específicas, ni propias ni emanadas de la Dirección General de Educación Privada o de Supervisión Técnica General de Nivel Secundario, que regulan de manera formal la incorporación de tecnologías digitales en los procesos educativos. En este sentido, la incorporación de herramientas digitales surge de manera necesaria y espontánea durante la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de COVID-19, con el objetivo de mantener el vínculo pedagógico entre docentes y estudiantes y garantizar la continuidad de las trayectorias escolares.



Respecto de los recursos tecnológicos disponibles, se indica que la institución cuenta con computadoras de escritorio equipadas con cámaras web, pizarras digitales interactivas (Smartboards) y proyectores en las aulas, lo que favorece la implementación de propuestas didácticas que integran tecnologías digitales.

En relación con la formación docente, el equipo directivo manifiesta haber participado en capacitaciones sobre el uso de la plataforma Colegium, las cuales fueron orientadas a mejorar los procesos de gestión institucional y a potenciar el uso de herramientas digitales por parte de los profesores, con miras a fortalecer la calidad educativa.

Uno de los mayores desafíos durante la pandemia fue adaptar las prácticas pedagógicas a entornos virtuales, específicamente mediante el uso de plataformas como Zoom o Meet. La transición de la presencialidad plena a la virtualidad total evidenció dificultades, particularmente en el uso de herramientas digitales, sobre todo en áreas de contenido más abstracto como Educación Artística o Educación Física, donde resulta especialmente complejo garantizar la continuidad de las trayectorias escolares.

En esta instancia, se afirmó que las tecnologías digitales son fundamentales para acercar el conocimiento a los estudiantes de maneras innovadoras y acordes con sus prácticas cotidianas, caracterizadas por el uso intensivo de dispositivos y plataformas digitales. En consecuencia, la institución continúa gestionando mejoras en el equipamiento tecnológico, incluyendo la adquisición de sistemas de audio y parlantes, con el fin de mejorar la experiencia audiovisual en el aula.

Entre las experiencias más innovadoras implementadas durante el regreso progresivo a la presencialidad mediante el sistema de burbujas, se destaca la transmisión simultánea de clases en dos aulas diferentes. Esta modalidad permite que un mismo docente impartiera su clase de forma presencial en un aula mientras se retransmitía en tiempo real a otra, utilizando computadoras equipadas con cámaras y televisores Smart.

Adicionalmente, se mencionaron diversas estrategias de evaluación y trabajo práctico mediadas por tecnología, tales como el uso de formularios de Google Forms, simuladores virtuales, y el desarrollo de evaluaciones en simultáneo utilizando diferentes plataformas digitales.

En el área de Biología, se señalan prácticas significativas como la observación en tiempo real de preparados microscópicos a través de la pantalla de una computadora, previa capacitación mediante simuladores que guiaban a los estudiantes en el proceso de preparación de muestras histológicas.

Finalmente, se destaca la utilización de plataformas digitales para la participación de estudiantes en actividades extracurriculares tales como las Olimpíadas Nacionales de Biología y de Tecnología, organizadas por diversas universidades del país.

En términos generales, la información recabada en esta entrevista constituye un diagnóstico institucional valioso sobre el nivel de implementación de tecnologías digitales en las tareas diarias de gestión, comunicación y enseñanza. Estos datos serán primordiales para fundamentar y contextualizar



el diseño de la propuesta de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales que se desarrolla en este Trabajo Final Integrador.

5.2. Grupo Focal

Una vez finalizada la entrevista al equipo directivo, se da continuidad al plan de implementación del grupo focal con las docentes del área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana. Participaron en esta instancia tres profesoras, a cargo de los espacios curriculares de 1º, 2º y 3º año respectivamente.

Se decide realizar un grupo focal porque permite profundizar en las percepciones, actitudes, saberes y prácticas de los docentes a través del intercambio grupal, favoreciendo la emergencia de discursos colectivos y la contraposición de experiencias (Krueger & Casey, 2015). A diferencia de otros instrumentos, como los cuestionarios o entrevistas individuales, esta técnica posibilita que los participantes construyan significados de manera conjunta, enriqueciendo la información a partir de la interacción social.

Asimismo, el grupo focal facilita la identificación de patrones comunes, divergencias y necesidades específicas en torno al uso de tecnologías digitales en la enseñanza de las ciencias, permitiendo acceder no solo a opiniones individuales, sino también a las dinámicas grupales que configuran las prácticas pedagógicas en la institución (Morgan, 1997).

Además, la técnica favorece un clima de diálogo y confianza entre los participantes, lo cual es fundamental cuando se busca promover una reflexión crítica sobre las propias prácticas docentes. En el marco del TFI, esta instancia no solo cumple una función diagnóstica, sino que también constituye una oportunidad para instalar procesos de sensibilización y compromiso con la propuesta. El grupo focal se alinea con los principios de la investigación cualitativa en educación, al reconocer que el conocimiento pedagógico es complejo, situado y construido socialmente.

La actividad se inicia con una introducción en la que se explica el objetivo del grupo focal, enmarcado en el desarrollo del Trabajo Final Integrador de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, destacando la importancia de las herramientas digitales a partir de la experiencia vivida durante la pandemia por COVID-19. Se busca desde el inicio, generar un clima de diálogo abierto y de participación activa.

Las docentes relatan que, a raíz de la emergencia sanitaria, debieron incorporar plataformas digitales como Google Classroom, Zoom y Meet para dar continuidad al proceso de enseñanza. No obstante, señalan importantes desafíos, tales como:

- La falta de participación activa de los estudiantes en las clases virtuales (cámaras apagadas, baja interacción).
- La necesidad de aprender el uso de herramientas digitales de manera autodidacta, mediante tutoriales, videollamadas con colegas o experimentación en sus hogares.
- Las dificultades técnicas, como la saturación de redes, la falta de memoria en dispositivos estudiantiles, y las limitaciones de conectividad.



Durante el grupo focal, se comparten distintas experiencias referidas al uso de estrategias didácticas innovadoras mediadas por tecnologías digitales:

- Uso de materiales reciclables para representar etapas de la división celular mitótica (1° año).
- Creación de juegos didácticos para reforzar contenidos de biología, incentivando la interacción lúdica y la colaboración.
- Visitas a chacras y actividades de campo, combinadas con trabajo previo de investigación online, en 3° año.
- Uso de formularios de Google Forms y simuladores digitales como complemento a las clases presenciales.

Las docentes manifestaron que el uso del juego como estrategia de aprendizaje resultó particularmente efectivo para estimular la participación y el aprendizaje activo en Biología.

Se identificaron las siguientes dificultades en el uso de herramientas digitales:

- Problemas de conectividad al utilizar plataformas digitales en simultáneo (por ejemplo, intentos de uso de Colegium saturados).
- Limitaciones técnicas en la infraestructura (capacidad de almacenamiento insuficiente en dispositivos, saturación de red institucional).
- Falta de dominio técnico de herramientas como formularios, rúbricas digitales y plataformas interactivas.
- Escasa formación previa en tecnologías digitales: la mayoría de las docentes no reciben capacitación específica, aprendiendo de manera informal entre pares.

Asimismo, se resalta que, si bien se cuenta con un laboratorio de ciencias equipado con material de vidrio y microscopios, no se dispone de netbooks propias para actividades de laboratorio digital.

Entre las fortalezas y oportunidades, se destacan:

- Infraestructura tecnológica básica disponible en la institución (proyectores, Smart TVs, computadoras).
- Espíritu colaborativo entre docentes para compartir experiencias, resolver dudas tecnológicas y mejorar las prácticas.
- Motivación para incorporar nuevas estrategias de enseñanza mediadas por tecnologías, a pesar de las dificultades.

Las docentes manifiestan su interés en continuar desarrollando propuestas didácticas innovadoras, adaptadas a la realidad de sus estudiantes y al equipamiento disponible.

El encuentro permite diagnosticar de manera cualitativa la situación actual del área de Ciencias Naturales en relación con la incorporación de tecnologías digitales. Si bien existen desafíos relacionados con la conectividad, la formación técnica y el acceso a dispositivos adecuados, también se evidencia una actitud positiva hacia la innovación pedagógica.



5.3 Recursos Digitales

La presencia de recursos digitales en el salón de clases es una herramienta capaz de aportar distintas representaciones que puedan ser utilizadas para la ayuda, visualización y experimentación de conceptos que les posibilite a los estudiantes estrategias de solución a situaciones planteadas.

En base a la entrevista y al grupo focal realizado, particularmente para dar cumplimiento a uno de los objetivos planteados, las herramientas digitales que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, se describen brevemente las herramientas digitales que permiten representar fenómenos complejos, fomentar la experimentación segura y desarrollar habilidades científicas esenciales, tales como la observación, la formulación de hipótesis y la interpretación de resultados. Al mismo tiempo favorecen el aprendizaje significativo, al vincular teoría y práctica. El desarrollo de competencias científicas, como la indagación, el análisis de datos y la formulación de hipótesis; la equidad en el acceso a experiencias de laboratorio, especialmente en contextos donde los recursos materiales son limitados; estimulan la curiosidad científica y el pensamiento crítico.

En el área de Ciencias Naturales, los recursos educativos digitales presentan una serie de características específicas que los hacen especialmente valiosos para el abordaje de contenidos de Biología. Estas características permiten favorecer el aprendizaje activo, el desarrollo del pensamiento científico y la visualización de fenómenos complejos.

A continuación, se detallan las principales características de cada herramienta digital:

1. Laboratorios virtuales: son entornos digitales interactivos que simulan un laboratorio real, permitiendo a los estudiantes realizar experimentos de forma controlada, segura y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Justi (2009) destaca que la modelización digital favorece el desarrollo de habilidades científicas como la formulación de hipótesis, la observación y el análisis de resultados.

- **Realismo:** Representan procesos experimentales con un alto grado de fidelidad.
- **Seguridad:** Permiten la experimentación sin riesgos físicos o químicos.
- **Accesibilidad:** Disponibles en cualquier momento y lugar.
- **Interactividad:** Los estudiantes pueden manipular variables, ensayar hipótesis y observar resultados en tiempo real.

Ejemplos recomendados:

- **PhET Interactive Simulations (Universidad de Colorado):** ofrece simulaciones de Biología, Física y Química.
- **PraxiLabs:** laboratorios virtuales de Biología molecular, microbiología y genética.



- **Labster:** plataforma de laboratorios virtuales en 3D con guías paso a paso (requiere suscripción).



Figura N° 4. *Laboratorios virtuales*

Fuente. <https://igniteonline.la/laboratorios-virtuales-tu-mejor-alternativa-para-la-educacion/>

2. Animaciones educativas: son representaciones visuales dinámicas que explican procesos, conceptos o fenómenos científicos, facilitando la comprensión de contenidos complejos mediante el uso de imágenes en movimiento. Talanquer (2010) indica que los recursos visuales ayudan a superar obstáculos conceptuales y a construir modelos más precisos.

- **Visualización de procesos abstractos:** como la mitosis, la replicación del ADN o el ciclo del agua.
- **Claridad conceptual:** Ayudan a descomponer fenómenos complejos en pasos más sencillos.
- **Motivación:** Estimulan la atención y el interés de los estudiantes.
- **Flexibilidad:** Pueden ser utilizadas como introducción, desarrollo o cierre de una clase.

Ejemplos recomendados:

- **BioInteractive (Howard Hughes Medical Institute):** ofrece animaciones científicas gratuitas sobre procesos celulares, genética y evolución.
- **BBC Bitesize Science:** contiene animaciones breves y claras sobre temas de ciencias naturales.

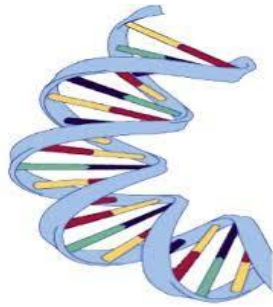


Figura N° 5. Animaciones de Biología

Fuente: <https://pilargarcia2014.wordpress.com/2015/04/29/animaciones-de-biologia-2/>

3. Simulaciones interactivas: son entornos virtuales que permiten modelar situaciones del mundo real o hipotético, manipulando variables para observar efectos y formular explicaciones. Cabero-Almera y Llorente-Cejudo (2020) señalan que la interactividad es clave para fomentar el compromiso cognitivo y la motivación en entornos digitales.

Características principales:

- Manipulación de variables: Los estudiantes pueden experimentar diferentes escenarios.
- Aprendizaje activo: Promueven el descubrimiento autónomo y el razonamiento científico.
- Aplicación interdisciplinaria: Integran conocimientos de Biología, Física, Química y Matemática.
- Evaluación de hipótesis: Facilitan la construcción de explicaciones basadas en evidencias.

Ejemplos recomendados:

- PhET Simulaciones Interactivas: simulaciones de ecosistemas, energía, circuitos eléctricos, entre otros.
- Simulador Lobos-Ovejas (Ciencias con TIC): simulación de relaciones ecológicas depredador-presa, ideal para trabajar ecosistemas.

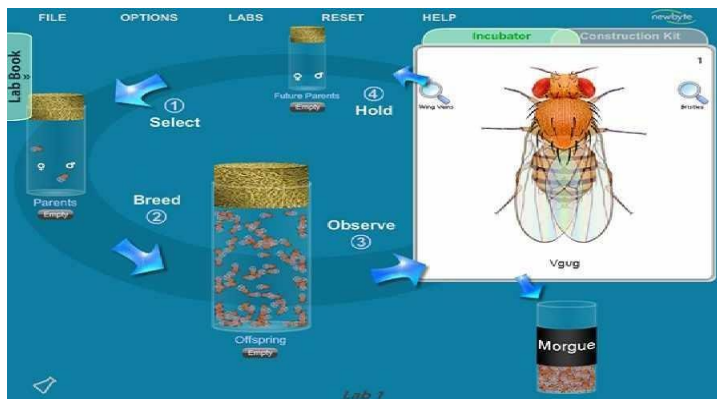


Figura N° 6. Simulador de laboratorio

Fuente. Simuladores de laboratorios de biología Newbyte

5.4. Organización del Seminario

Como parte de las acciones previstas en el desarrollo del Trabajo Final Integrador (TFI), se planifica la realización de un seminario destinado a los docentes del área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana de la ciudad de Sarmiento, provincia de Chubut.

Se propuso organizar un seminario porque constituye una modalidad de trabajo pedagógico que promueve la profundización de saberes, el análisis crítico de experiencias y la actualización de conocimientos, a partir del estudio, la discusión y la integración de contenidos relevantes (Camilloni, 2007). Esta metodología favorece el abordaje reflexivo de temáticas complejas como la integración de tecnologías digitales en la enseñanza, permitiendo a los docentes repensar sus prácticas a la luz de nuevos enfoques y modelos pedagógicos.

Desde un punto de vista metodológico, el seminario propicia un espacio colectivo de construcción de conocimientos donde la interacción entre pares facilita la co-creación de propuestas de enseñanza innovadoras. Al centrarse en problemas concretos del quehacer áulico —como el diseño de estrategias didácticas con soporte tecnológico—, esta modalidad fortalece la articulación entre la teoría y la práctica educativa (Litwin, 2008).

Asimismo, en el contexto específico del área de Ciencias Naturales, el seminario permite enfocar el trabajo en saberes prioritarios, adaptándolos a las características de los estudiantes y a las demandas de los escenarios digitales contemporáneos. A través de este formato, los docentes pueden explorar modelos como el TPACK, analizando cómo integrar de manera eficaz los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares en sus propuestas de enseñanza.

Por otro lado, el seminario favorece la formación continua de los docentes, no sólo actualizándose en el uso de herramientas digitales, sino también en el diseño de secuencias didácticas que promuevan aprendizajes significativos, críticos y contextualizados. En un mundo donde el acceso a la información es inmediato pero desigual, fortalecer las competencias digitales y pedagógicas del



profesorado se vuelve esencial para garantizar una educación de calidad y equitativa (UNESCO, 2021).

El seminario fue denominado:

¿Utilizamos el diseño tecnopedagógico en nuestras clases de Ciencias Naturales?

La elección de un interrogante como título respondió a la intención de provocar reflexión e introducir a los participantes en la problemática a abordar. Se explicó que el seminario constituye una modalidad de trabajo pedagógico orientada a investigar, estudiar, resolver tareas, discutir e integrar contenidos prioritarios.

Esta propuesta se enmarca como una acción específica del TFI titulado "Desafíos en la enseñanza de la Biología mediada por tecnologías digitales", cuyo objetivo general era analizar, debatir y acordar, junto a los docentes participantes, las estrategias de enseñanza basadas en el conocimiento tecnopedagógico, conforme a los principios del diseño tecnopedagógico.

La actividad se piensa en función de las necesidades actuales de la enseñanza de las ciencias naturales, que exige formar ciudadanos capaces de interpretar fenómenos naturales, realizar observaciones, formular hipótesis, explorar y contrastar explicaciones de manera colaborativa, integrando herramientas digitales como apoyo a estos procesos.

La dinámica del seminario se organiza a partir de una presentación interactiva elaborada en [Genially](#), diseñada para facilitar el desarrollo de los contenidos y la interacción entre los participantes; se selecciona esta herramienta de presentación por diversas razones pedagógicas, técnicas y comunicativas; en primer lugar permite desarrollar presentaciones interactivas, dinámicas y visualmente atractivas, lo que favorece una mayor atención y participación de los asistentes, en segundo lugar promueve un aprendizaje activo, al invitar a los participantes a explorar contenidos de manera autónoma y adaptada a sus intereses; en tercer lugar facilita la integración de recursos externos tales como videos, simuladores, laboratorios virtuales o ejercicios interactivos, lo cual permite articular múltiples dimensiones del conocimiento (conceptual, procedimental y actitudinal), en línea con los postulados de los modelos tecnopedagógicos como el TPACK.



Figura N° 7 . Captura de pantalla del Recurso utilizado para desarrollar el Seminario.

El diseño del seminario se fundamenta en el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), concebido como marco teórico-conceptual para la integración de tecnologías digitales en la enseñanza. De acuerdo con Harris (2010), el proceso de planificación en el modelo TPACK implica los siguientes pasos:

1. Seleccionar los contenidos a trabajar y revisar los objetivos del área.
2. Tomar decisiones pedagógicas prácticas relacionadas con las estrategias de enseñanza.
3. Seleccionar y secuenciar tipos apropiados de actividades.
4. Definir estrategias de evaluación, tanto formativas como sumativas.
5. Seleccionar herramientas digitales y recursos adecuados para el logro de los objetivos planteados.

Este modelo permite diseñar actividades que integren de forma efectiva conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico, promoviendo prácticas de enseñanza más significativas y contextualizadas.

Si bien el seminario fue proyectado en su totalidad, no fue posible su ejecución efectiva debido a diversos factores institucionales y contextuales:

- Modificaciones en la conducción institucional: la rectora del instituto, con quien se había coordinado originalmente la realización del seminario, fue desplazada, quedando a cargo la vicedirectora del turno tarde.
- Problemas de disponibilidad de tiempos institucionales, debido a reestructuraciones internas.
- Conflictos gremiales en la provincia de Chubut, que afectaron el normal funcionamiento de las actividades escolares.

Ante estas dificultades, se opta por realizar validaciones alternativas, que permitieron relevar información complementaria necesaria para la incorporación de contenidos relevantes a la propuesta pedagógica.



A continuación, se describen las instancias de validación desarrolladas como parte de este proceso de adaptación.

5.4.1 Validación Técnica del Seminario

Finalizado el análisis de los planes de validación técnica realizados por tres docentes pertenecientes a diferentes niveles educativos y áreas del conocimiento, y considerando los objetivos específicos del seminario, se concluye que la presentación elaborada en Genially resulta adecuada para el desarrollo de la propuesta, en virtud de sus características de atractividad, dinamismo y estructura no lineal, lo cual favorece la interacción y el interés de los participantes.

En cuanto al ítem de claridad, los validadores coincidieron en que la presentación resulta en general clara y accesible, aunque realizaron algunas sugerencias que fueron debidamente consideradas. Entre ellas, se destaca la importancia de incluir accesos directos a recursos digitales específicos para la enseñanza de las Ciencias Naturales, tales como laboratorios virtuales y simuladores interactivos, a fin de enriquecer la propuesta y ofrecer herramientas concretas para su aplicación en las prácticas de aula.

Respecto al acceso a la información para docentes que aún no incorporan herramientas digitales en sus prácticas, o que las utilizan sin un propósito pedagógico reflexivo, se valora positivamente el enfoque del seminario. Se considera que el contacto con los contenidos propuestos podría despertar el interés de estos docentes hacia nuevas modalidades de enseñanza, más acordes a los escenarios digitales contemporáneos.

En este sentido, la presentación en Genially fue valorada como un disparador eficaz para introducir a los docentes en la comprensión y aplicación del modelo tecnopedagógico, entendido como un proceso de planificación que integra las finalidades educativas con la selección crítica de recursos digitales adecuados al contenido a abordar. Este enfoque implica considerar los diversos escenarios de enseñanza, las posibilidades y restricciones institucionales, y promueve un aprendizaje significativo, con el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

La selección y preparación de los recursos de enseñanza debe realizarse de forma crítica y consciente, ya que, tal como señala Lion (2006), estos recursos cumplen la función de motivar, interesar e interpelar a los estudiantes, fomentando su participación activa y funcionando como puentes entre conocimientos previos y nuevos aprendizajes. El soporte tecnológico, en este marco, transforma la manera en que el docente concibe la clase, el contenido y el método, generando una reflexión continua sobre el tratamiento pedagógico de los saberes en función de la integración de las tecnologías digitales. Se podrá acceder a las validaciones, en el anexo.

5.4.2 Validación de Campo del Seminario

A partir del análisis de las devoluciones realizadas por tres docentes en los planes de validación de campo del seminario, se observa que la temática abordada fue considerada como muy pertinente y de alta actualidad. Los validadores señalaron que la propuesta constituye una oportunidad significativa de capacitación, al permitir la adquisición de conocimientos teóricos y el desarrollo de habilidades



prácticas relacionadas con el uso de herramientas digitales tales como simuladores, laboratorios virtuales y videos interactivos.

Asimismo, se destaca que la implementación de estas herramientas como estrategias de enseñanza debe realizarse de manera reflexiva, considerando en primer término los objetivos y contenidos seleccionados en cada propuesta didáctica, para luego proceder a la selección crítica de los recursos digitales que potencien el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales.

En conclusión, los aportes de la validación de campo ratifican la relevancia de la temática planteada en el seminario y su potencial para enriquecer las prácticas docentes mediante el uso significativo de tecnologías digitales.

6. Planificación del Taller

6.1. Organización del Taller

Tal como se establece en el cronograma de actividades, luego del seminario se planifica la realización de un taller cuyo objetivo principal fue el diseño colaborativo de una secuencia didáctica mediada por tecnologías digitales, junto a los docentes del área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana.

Las razones por las cuales se decide organizar un taller, son por sus características de su modalidad de formación activa, participativa y colaborativa, en la cual los docentes no sólo adquieren nuevos conocimientos, sino que también reflexionan sobre sus propias prácticas, construyen saberes en interacción con otros y elaboran propuestas aplicables a sus contextos educativos reales (Pineau, 2001).

Desde una perspectiva metodológica, el taller facilita la articulación entre teoría y práctica, ya que parte de las experiencias previas de los docentes y promueve la resignificación de saberes a través de actividades prácticas, análisis de casos y construcción colectiva de materiales didácticos. Esto es especialmente relevante en áreas como Ciencias Naturales, donde el aprendizaje activo y experimental constituye un eje central para la apropiación de los contenidos (Pozo, 2010).

La modalidad taller también permite trabajar de manera concreta sobre la integración de herramientas digitales en la planificación y desarrollo de las clases. A través de esta dinámica, los docentes pueden explorar, experimentar y evaluar el uso de diversas tecnologías —como simuladores, laboratorios virtuales, plataformas colaborativas— aplicadas a la enseñanza de saberes prioritarios del área.

Además, en un contexto de constante transformación tecnológica, el taller ofrece un espacio de actualización profesional continua, indispensable para fortalecer las competencias pedagógicas, tecnológicas y disciplinares requeridas en los escenarios educativos contemporáneos (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Trabajar mediante un taller en el marco de este TFI también resulta pertinente porque responde a la necesidad de formar docentes reflexivos y críticos, capaces de diseñar secuencias didácticas



tecnopedagógicas basadas en modelos como el TPACK, integrando de manera significativa los conocimientos de contenido, pedagógicos y tecnológicos.

Finalmente, la modalidad taller favorece el compromiso y la motivación de los participantes, al permitir que los docentes asuman un rol activo en su propio proceso de formación, construyendo colectivamente estrategias que atiendan a las necesidades de sus estudiantes y a las demandas de los entornos digitales actuales.

El taller se denomina: "Compartiendo experiencias y elaborando juntos propuestas tecnopedagógicas".

El mismo se enmarca dentro del proyecto del Trabajo Final Integrador de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Asociación de Universidades Sur-Andina) y tiene como finalidad promover el diseño colaborativo de secuencias didácticas mediadas por tecnologías digitales, integrando estrategias basadas en el modelo TPACK, orientadas al abordaje de los saberes prioritarios del área.

La duración inicial planteada contemplaba dos encuentros de ochenta minutos cada uno. No obstante, debido a factores institucionales —tales como la organización interna y licencias de docentes— no fue posible concretar la planificación en su totalidad.

El taller se piensa como un espacio de construcción colectiva, articulando teoría y práctica, y favoreciendo el intercambio de experiencias entre los participantes, de cara a la generación de propuestas innovadoras para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

6.2. Realización del Taller

La finalidad del taller fue promover la reflexión docente en torno al diseño tecnopedagógico y favorecer la apropiación de estrategias que posibiliten su integración en la elaboración de secuencias didácticas. Para ello, se implementa una metodología de carácter participativo, centrada en el trabajo colaborativo y en el uso activo de herramientas digitales.

Los objetivos específicos del taller fueron:

- Desarrollar habilidades y prácticas tecnopedagógicas para la elaboración de propuestas motivadoras.
- Aprender a reconocer e interpretar herramientas digitales adecuadas para la enseñanza de Biología.
- Desarrollar destrezas en el uso de tecnologías aplicadas al aula.
- Elaborar una secuencia didáctica a partir de los contenidos del taller.

Para guiar el encuentro, se utilizó una [presentación interactiva](#) que sirve de base para las actividades.

En el día y horario pautados, en la sala de proyecciones del instituto, se concreta la asistencia de una única profesora, encargada del espacio curricular de Ciencias Naturales de 1° año. Según manifiesta la



docente, las profesoras de 2° y 3° año no pudieron asistir debido a licencias otorgadas a último momento.

A pesar de la baja participación, se procede al desarrollo del taller con la docente presente. Se inicia con una breve exposición sobre la importancia pedagógica de integrar herramientas digitales, resaltando la necesidad de priorizar los objetivos y contenidos antes de definir los recursos tecnológicos a utilizar.

Se solicita que los participantes lleven sus proyectos anuales (considerando que en el nivel secundario no es obligatorio presentar planificaciones semanales), para seleccionar saberes prioritarios de Biología correspondientes a 1°, 2° y 3° año. A partir de este material, se plantearon preguntas orientadoras como:

- ¿Cómo se podría mejorar la propuesta didáctica?
- ¿Qué modificaciones serían necesarias?
- ¿Qué nuevos recursos se podrían incorporar?

Este análisis permite crear un clima de trabajo reflexivo y colaborativo. Se comparte un resumen sobre la importancia de planificar secuencias didácticas que organizan los contenidos de manera coherente y orientada a promover aprendizajes significativos.

La elaboración de una secuencia didáctica implica una planificación sistemática y reflexiva que permita organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje de manera coherente, orientada al logro de los objetivos propuestos. Considerando los aportes de autores como Camilloni (2007) y Litwin (2008), los principales pasos a tener en cuenta son los siguientes:

Pasos	Características
1. Identificar los objetivos de aprendizaje	Claros, específicos, medibles y adecuados a las necesidades de los estudiantes.
2. Seleccionar los contenidos	Relevantes y significativos, relacionados con los objetivos.
3. Diseñar actividades de aprendizaje	Variedad de actividades interactivas que promuevan la participación activa.

Pasos	Características
4. Determinar los recursos necesarios	Materiales didácticos, herramientas digitales y espacios adecuados.
5. Evaluar el aprendizaje	Retroalimentación formativa y sumativa.
6. Temporalización	Planificar la distribución temporal de las actividades. Prever tiempos para la implementación de actividades digitales.
7. Reflexión y ajustes de la propuesta	Incorporar instancias de reflexión docente. Promover un enfoque de mejora continua.

Tabla 2. Pasos en la elaboración de una secuencia didáctica.

Se analizó conjuntamente un modelo de secuencia didáctica, destacando las distintas etapas de la clase y la implementación de estrategias mediadas por herramientas digitales. Posteriormente, se elabora de manera colaborativa un borrador de secuencia, registrado en una fotografía (Anexo, Figura N° 3).

Dado que la mayoría de los docentes no pudieron asistir, se propuso la creación de un documento compartido en Drive para que pudieran colaborar en la elaboración de las secuencias didácticas correspondientes a 2° y 3° año del Ciclo Básico.

6.3. Conclusiones del Taller

Aunque no se logra cumplir con la totalidad de los objetivos planteados inicialmente, se destaca la participación activa de la profesora de 1° año, quien además dicta Biología en 3° año, constituyéndose en agente multiplicador del conocimiento entre sus colegas.

La propuesta elaborada será compartida en el anexo.

Se concluye que es fundamental contar con el acompañamiento del equipo directivo en este tipo de iniciativas, para favorecer la participación de los docentes en espacios de formación y así desarrollar estrategias de enseñanza innovadoras, alineadas con el perfil del egresado Bachiller con orientación en Ciencias Naturales.



6.4. Criterios tecnopedagógicos

A partir de la información recolectada mediante la entrevista al equipo directivo, el grupo focal, la elaboración del seminario y la implementación del taller, se definieron los criterios tecnopedagógicos que sustentan las estrategias de enseñanza mediadas por tecnologías digitales en el área de Biología.

Es por lo antes expuesto, que en este trabajo final, los criterios tecnopedagógicos pueden entenderse como principios que orientan la incorporación significativa de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde la perspectiva de Mishra y Koehler (2006), y en el marco del modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), estos criterios surgen de la articulación entre tres tipos de conocimientos que deben integrarse de manera equilibrada. De acuerdo con esta mirada, los criterios tecnopedagógicos no se limitan a la mera selección de herramientas digitales innovadoras, sino que deben garantizar que la tecnología utilizada potencie las estrategias didácticas y respete las características propias de cada contenido. Así, un criterio tecnopedagógico basado en TPACK exige considerar:

- La relevancia pedagógica de la tecnología elegida, asegurando que favorezca prácticas de enseñanza activas y centradas en el aprendizaje significativo.
- La adecuación tecnológica, evaluando que las herramientas digitales seleccionadas sean accesibles, usables y pertinentes para el contexto educativo y para los estudiantes.
- La coherencia disciplinar, asegurando que la tecnología contribuya a una mejor comprensión de los conceptos y procesos propios de cada área del saber.

En este sentido, los criterios tecnopedagógicos permiten diseñar experiencias de aprendizaje en las que la tecnología no es un fin en sí misma, sino un medio estratégico que, integrado de manera reflexiva, enriquece la práctica educativa. Estos criterios enriquecen el proceso de enseñanza y de aprendizaje, brindando a los estudiantes experiencias más flexibles, accesibles y significativas, al tiempo que los prepara para un mundo cada vez más digitalizado.



6. CONCLUSIONES

Finalizado el análisis de cada una de las etapas de la propuesta de trabajo y considerando la importancia de la tecnología y las estrategias de enseñanza que se pueden aplicar para mejorar la comprensión de los saberes prioritarios del área; sumado a la base que proporciona, en relación al fundamento teórico para dar continuidad a futuras implementaciones a nivel institucional, se arribaron a las siguientes conclusiones.

Tal como se plantea al inicio de este estudio, el contexto de intervención se centró en el área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana, en la ciudad de Sarmiento, provincia de Chubut, abordando los desafíos en la enseñanza de la Biología mediada por tecnologías digitales. Las conclusiones aquí expuestas se construyen a partir de los objetivos definidos, de los resultados de las etapas desarrolladas, y de la información recabada en las instancias de validación del seminario y de realización del taller.

En la primera etapa, consistente en la entrevista al Equipo Directivo, se obtuvieron datos relevantes sobre el uso de las tecnologías digitales a nivel institucional, tanto en los procesos de comunicación como en los aspectos pedagógicos. Sin embargo, debe señalarse que el equipo directivo se encontraba conformado de manera parcial, debido a que desde el mes de marzo no se logra completar la designación del cargo de rectoría, situación que, sumada a licencias docentes y conflictos gremiales, impacta en la ejecución de las siguientes etapas de la propuesta, particularmente en la participación en el taller.

Posteriormente, en la segunda etapa —el grupo focal con los docentes del área—, se evidencia una realidad áulica distinta a la expresada por el equipo directivo. Se constata un alto compromiso docente, orientado a la búsqueda de alternativas y estrategias diversas que respondieran tanto a los requerimientos curriculares como al contexto de sus aulas. Si bien la institución dispone de recursos tecnológicos y conectividad adecuados, se identifica como debilidad institucional la falta de acompañamiento sistemático en el desarrollo de modelos tecnopedagógicos que orienten el uso reflexivo de tecnologías en la enseñanza de Biología (Lion, 2006).

Respecto de la tercera etapa, relacionada con la validación técnica y de campo del seminario, se destaca la necesidad de incorporar capacitaciones específicas sobre modelos como el TPACK, que permitan a los docentes diseñar estrategias de enseñanza mediadas por tecnologías digitales, promoviendo prácticas de ciencia escolar basadas en el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Asimismo, se valora positivamente la infraestructura tecnológica disponible en la institución, aspecto que constituye un factor favorable para la planificación e implementación de propuestas didácticas que integren las dimensiones pedagógica, tecnológica y disciplinar.

En relación con la cuarta etapa —el taller de diseño colaborativo—, si bien la participación docente fue limitada debido a factores institucionales ya mencionados, se logra avanzar mediante una modalidad alternativa de colaboración en línea. A través de un documento compartido en Drive, las



docentes de 2° y 3° año del Ciclo Básico realizan sus aportes para la construcción de secuencias didácticas mediadas por tecnologías digitales, cumpliendo parcialmente con el objetivo propuesto para esta instancia.

Como resultado transversal de todas las etapas, se proponen una serie de criterios tecnopedagógicos para orientar la selección y diseño de estrategias de enseñanza mediadas por tecnologías digitales en el área de Biología. Estos criterios consideran dimensiones tales como la interactividad, la personalización del aprendizaje, la accesibilidad y el trabajo colaborativo, aspectos fundamentales para garantizar aprendizajes significativos en entornos digitales.

En síntesis, se concluye que la propuesta diseñada resulta relevante y pertinente para la realidad educativa del Instituto Gobernador Fontana. La continuidad de su implementación permite no solo potenciar las capacidades propias del área de Ciencias Naturales, sino también favorecer el desarrollo de proyectos interdisciplinarios, promoviendo la creación de recursos digitales que estimulan la creatividad, el interés y la participación activa de los estudiantes.

Finalmente, se destaca la necesidad de socializar las propuestas elaboradas a nivel institucional, en una primera etapa socializar en la escuela y en una segunda etapa socializar en repositorios y/o redes sociales institucionales, con las licencias correspondientes a recursos educativos abiertos, para fomentar una cultura de innovación educativa sostenida y colaborativa, acorde a los desafíos de los escenarios digitales contemporáneos.



7. BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). *Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?* En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp.13-32) Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/29916/1/Adell_Castaneda_emergentes2012.pdf
- Adell, J., & Castañeda, L. (2013). *El ecosistema pedagógico de los PLEs. Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
<https://www.um.es/ple/libro/>
- Alonso, M., & Ruiz, P. (2018). *Fundamentos de las ciencias naturales*. Editorial Científica Iberoamericana.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2010) *Estrategias de enseñanza*. Buenos Aires. Aique
- Area, M. y Adell, J. (2009): —eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe, Málaga, págs. 391-424 <http://tecedu.webs.ull.es/textos/eLearning.pdf>
- Bates, A. W. (2021). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. Tony Bates Associates Ltd.
- Bruner, J. S. (1961). *The act of discovery*. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). *La formación docente en competencias digitales: un desafío para el siglo XXI*. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(64).
- Cabero, J. (2006). *Las tecnologías de la información y comunicación en la educación: Una visión crítica*. Editorial Síntesis.
- Cabero, J. (2020). *Tecnología educativa: Nuevos escenarios y tendencias*. Ediciones Académicas.
- Cabero, J., & Marín, V. (2019). *Innovación y tecnología educativa en el siglo XXI*. Ediciones Académicas.
- Cabero, J., & Marín, V. (2020). *Innovación y tecnología educativa en el siglo XXI*. Ediciones Académicas
- Cabero, J., & Marín, V. (2020). *Tecnología educativa: Nuevos escenarios y tendencias*. Editorial Síntesis.
- Camilloni, A. (2007). *Reflexiones sobre la didáctica universitaria*. Paidós.
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil. Disponible en:
<http://www.edutec.es/sites/default/files/publicaciones/castanedadayadellibrople.pdf>
- Chamizo, J. A., & Izquierdo, M. (2005). *Modelos y modelización en la enseñanza de la ciencia*. *Enseñanza de las ciencias*, 23(2), 200-212.
- Chehaibar, L. (2020) *Flexibilidad curricular. Tensiones en tiempos de pandemia*. En Girón Palau, j. (Ed.) *Educación y pandemia. Una visión académica*, México, UNAM,
<http://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia> (Chehaibar, L.)



- Coicaud, S. (2019) *Potencialidades didácticas de la inteligencia artificial, videojuegos, realidad extendida, robótica y plataformas. Mediaciones tecnológicas para una enseñanza disruptiva*. Buenos Aires: Ed. Novedades Educativas.
- Competencia Digital Docente. (2013). *Herramientas digitales en la educación*: <https://aonialearning.com/competencia-digital-docente/herramientas-digitales-en-el-aula>
- Davini, M. (2015). *Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Santillana. https://incasup.edu.ar/anexos/Davini_metodo_CAPITULO_1.pdf
- Edelstein, G. (2002) *Problematizar las prácticas de enseñanza*. *Perspectivas*, 20 (02), p.467-482.
 - De Alba, A. (2007). *Currículo: crisis, mitos y perspectivas*. México: Paidós.
- De Podestá, M. y Furman, M. (2011) *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. Aique Grupo Editor.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.
- Dussel I. (2016) *¿Es el currículum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural*. *Archivos analíticos de política educativa*, 22(24), Arizona.
- Dussel, I. (2014). *Tecnocultura y educación: Reflexiones sobre la cultura digital y el currículum escolar*. Paidós
- Edelstein, G. (2011). *Formar y formarse en la enseñanza*. Paidós.
- Espinoza, A., Casamajor, A. y Pitton, E. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Paidós.
- González, R., & Pérez, L. (2019). *El método científico y su aplicación en la investigación natural*. Universidad Nacional.
- Izquierdo, M., Camaño, A., & Quintanilla, M. (2007). *El uso de modelos en la educación científica*. *Educación Química*, 18(2), 128-136.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (2018). *Modelización y enseñanza de las ciencias naturales: Un enfoque constructivista*. Graó.
- Justi, R., & Gilbert, J. K. (2002). *Modelos mentales en la enseñanza de ciencias*. Editorial ABC.
- Kenski, V. (2007). *Educación y tecnologías: El nuevo ritmo de la información*. Editorial Auténtica
 - Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2015). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research* (5th ed.). SAGE Publications.
 - Kuhn, T. S. (2018). *La estructura de las revoluciones científicas*. Editorial ABC.
 - Latour, B., & Woolgar, S. (2019). *La vida de laboratorio: La construcción de hechos científicos*. Editorial ABC.
- Ley de Educación Nacional, N° 26.206. (2006, 14 de diciembre). Congreso de la República. Diario oficial 31.062. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ley-de-educ-nac-58ac89392ea4c.pdf>
- Ley Provincial de Educación VIII N° 91. (19 de noviembre de 2010). Legislatura de la provincia del Chubut. Boletín oficial N° 1684/10. <https://boletin.chubut.gov.ar/archivos/boletines/Noviembre%2019,%202010.pdf>
 - Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Paidós.
 - López & Morcillo (2007). *Efectos de laboratorios virtuales en competencias procedimentales de Ciencias Naturales de estudiantes de octavo grado*.



https://www.researchgate.net/publication/28184291_Las_TIC_en_la_ensenanza_de_la_Biologia_en_la_educacion_secundaria_los_laboratorios_virtuales.

- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza*. Paidós.
- Martínez, S., & Gómez, J. (2021). *Epistemología y avances en las ciencias de la naturaleza*. Ediciones Académicas.
- Ministerio de Educación del Chubut. (2014). Diseño curricular de educación secundaria de la provincia de Chubut. Resolución 324/14. Rawson, Chubut: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2007). Comisión Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática: informe final file:///C:/Users/User/Downloads/372299618-Ensenanza-de-las-ciencias-naturales-y-la-matemática-pdf%20(2).pdf
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge*. Teachers College Record, 108(6), pp.1017-1054 http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf
- Moran, J., & Bacich, L. (2018). *Metodologías activas para una educación innovadora: Una mirada práctica*. Pearson Educación.
- Moreira, M. A., y Pessoa, M. T. R. (2012). *De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0*. Comunicar, 19(38), 13-20.
- Morimoto, Y., Pavon Lucero, M.V., y Santamaría Martínez, R. (2015). *La enseñanza de ELE centrada en el alumno*. In XXV Congreso Internacional ASELE.
- Morgan, D. L. (1997). *Focus Groups as Qualitative Research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. National Academies Press.
- Odum, E., & Barrett, G. (2020). *Ecología: Fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Pineau, P. (2001). *¿Por qué triunfan los talleres?* Revista de Educación Popular, 5(9), 29-40.
- Pontes, A. (2005). *Uso pedagógico de las TIC: Herramientas generales y específicas para la enseñanza*. Ediciones Universidad.
- Popper, K. (2019). *La lógica de la investigación científica*. Editorial ABC.
- Pozo, J. I. (2010). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Morata.
- Pozo, J. I. (2020). *Aprender y enseñar en la era digital*. Editorial ABC.
- Saccol, A. Z., Schlemmer, E., & Barbosa, J. L. (2011). *Tecnologías digitales y educación: Innovación en el aprendizaje colaborativo*. Editorial Universidad.
- Salinas, J. (2018). *Estrategias didácticas y tecnología educativa: Innovación en la enseñanza y el aprendizaje*. Pearson.
- Salinas, J. (2020). *Estrategias didácticas y tecnología educativa: Innovación en la enseñanza y el aprendizaje*. Pearson.
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). *Aprendizaje y enseñanza en la era digital: Nuevas perspectivas y desafíos*. Gedisa.
- Selwyn, N. (2020) *Online learning: Rethinking teachers digital competence in light of COVID-19* https://lens.monash.edu/2020/04/30/1380217/online-learning-rethinkingteachers-digital-competencein-light-of-covid-19?amp=1&twitter_imp=1



- Talanquer, V. (2010). *School chemistry: The need for transgression*. *Science Education*, 94(4), 548–564. <https://doi.org/10.1002/sce.20377>
- Tobón, S. (2017). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones.
- UNESCO. (2021). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Edición revisada



ANEXO

A. 1 Entrevista Equipo Directivo Instituto Gobernador Fontana

Para la elaboración del Trabajo Integrador Final de la maestría de Enseñanza en Escenarios Digitales. Título del trabajo: Desafíos en la enseñanza de la Biología mediada por tecnologías digitales en el ciclo básico del instituto Gobernador Fontana-Provincia de Chubut.

En primer lugar, muchas gracias por haber aceptado participar de la entrevista, la cual es de carácter anónima. Les comento que me encuentro en la fase final de la maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, específicamente en la etapa de elaboración del Trabajo Integrador Final, cuyo título mencioné anteriormente, y los objetivos que se persiguen son desarrollar estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales para mejorar la enseñanza de Biología en el ciclo básico. Como sabemos los nuevos entornos tecnológicos, ofrecen oportunidades que favorecen la construcción del conocimiento en los diferentes campos disciplinares, por tal motivo los docentes debemos desarrollar habilidades digitales a fin de implementar nuevas formas de enseñar.

Ahora si, antes de iniciar solicito permiso para poder grabar la entrevista.

Usos de las tecnologías digitales a nivel institucional

- 1- Cuando solicitan a los docentes la presentación de las planificaciones anuales les brindan un modelo, entre los ítems requeridos se encuentran las estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales?
- 2- Ustedes utilizan frecuentemente las tecnologías digitales en sus actividades diarias de gestión? ¿Cuáles?
- 3- ¿Qué herramientas digitales son las más utilizadas para comunicarse con los docentes?
- 4- La institución ¿cuenta con normativa y/o lineamientos referidos a la inclusión digital? por ejemplo resoluciones, circular conjunta, disposiciones, etc.
- 5- ¿Podrían mencionar cuáles son esas normativas?
- 6- En referencia al entorno digital, actualmente ¿con cuántas computadoras cuenta el gabinete de informática? ¿Existe personal técnico?
- 7- En cada aula, ¿Qué dispositivo tecnológico podemos encontrar? Podrían enumerarlos.
- 8- Como Equipo Directivo ¿Participaron de cursos o capacitaciones sobre el uso de las herramientas digitales? ¿Cuáles?
- 9- Como institución educativa ¿ofrece jornadas de capacitación en tecnologías digitales? ¿Con qué finalidad?
- 10- Durante el periodo de Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio, a causa del COVID-19. ¿Cuáles han sido los desafíos, en cuanto a las adaptaciones curriculares y las prácticas educativas mediadas por tecnologías?

Usos de las herramientas digitales en el aula

- 11- ¿Qué importancia tienen para ustedes las tecnologías en el aula de la institución?
- 12- ¿Cuáles creen que son las finalidades de incluir las herramientas digitales en las clases?
- 13- ¿Podría compartir alguna experiencia que le parezca significativa, referida a la implementación de herramientas digitales?



14- En relación al uso de herramientas digitales en el ciclo básico, particularmente en el área de Biología, cómo definiría su uso: frecuente, poco frecuente, muy frecuente, ¿Por qué?

15- ¿Recuerdan alguna propuesta innovadora en las prácticas de enseñanza en Biología del ciclo básico?

16- Algo que quieran agregar, contar, decir, etc.

A. 2 Desgrabación de la entrevista.



A. 3 Conclusiones de la entrevista al equipo directivo:

El acontecimiento más importante que marcó un antes y un después en la institución escolar, fue la pandemia a causa del COVID-19, en cuanto al desarrollo de las planificaciones y, por ende, de las clases; los docentes tuvieron que implementar herramientas digitales, como el uso del classroom, páginas web; además de las que ya se venían utilizando con los aparatos tecnológicos, como equipo de audio, computadoras, Smart, etc.

Este año próximo se implementará la nueva plataforma virtual institucional, denominada “Colegium”, que permite registrar las planificaciones, al igual que realizar el avance diario de las diferentes clases. Las tecnologías digitales que utilizan a diario son:

Classroom

Sistema de cobro online: ÁULICA es un software de gestión administrativo-contable, que permite gestionar con eficacia las actividades diarias y obtener reportes para la toma de decisiones estratégicas.

Google drive es un servicio de alojamiento y sincronización de archivos desarrollado por Google, que permite a los usuarios almacenar archivos en la nube, sincronizar archivos entre dispositivos y compartir archivos.



Colegium es un sistema de gestión académica online, de comunicación y desarrollos pedagógicos. Es un software educativo, que brinda plataformas tecnológicas de fácil uso para toda la comunidad escolar; perfeccionamiento continuo; más tiempo para educar; comunicación con la comunidad escolar para fortalecer y potenciar la educación.

Las herramientas digitales más utilizadas para comunicarse con los docentes son: mails, drive, WhatsApp (medio informal).

La institución no cuenta con normas propias, ni emanadas de la Supervisión Técnica de nivel Secundario, como circulares o notas conjuntas que indiquen expresamente la inclusión de herramientas digitales, en base a la experiencia a causa del COVID-19, se debió incorporar dichas herramientas a fin de continuar con el proceso de Enseñanza y de Aprendizaje; en particular mantener el vínculo Docente y Estudiante.

Se observa que la institución cuenta con dispositivos tecnológicos disponibles para implementar las propuestas planificadas por los docentes, como computadoras de escritorio con cámaras web, además de Smart y proyector en las aulas.

Las capacitaciones en las que ha participado el Equipo Directivo fueron las brindadas por la plataforma Colegium, a fin de incorporar todos los beneficios para la comunidad educativa, en particular las referidas al uso de herramientas digitales por parte de los docentes para fortalecer y potenciar la educación.

Uno de los desafíos en cuanto a las adaptaciones curriculares y a las prácticas educativas mediadas por tecnologías fue incorporar la plataforma Zoom o Meet para realizar las clases virtuales, y así mantener el vínculo docente-estudiante; también sostienen que el mayor desafío es la brecha de pasar de la presencialidad a la virtualidad plena desconociendo totalmente las herramientas digitales, más complicado fue para los espacios curriculares abstractos como Artística o Educación Física.

El Equipo Directivo considera que las tecnologías son muy importantes, y de hecho se gestiona la posibilidad de comprar equipamiento para audio, como parlantes para favorecer la proyección de videos con buen sonido.

La finalidad de incluir las herramientas digitales en el aula es justamente acercar el conocimiento a los estudiantes de una manera diferente debido a que los estudiantes tienen incorporado en su vida diaria el uso de dichas herramientas.

Una de las experiencias más innovadoras al regreso paulatino de la presencialidad, para favorecer la asistencia de mayor cantidad de estudiantes, fue la transmisión en simultáneo de una misma clase en dos aulas diferentes, por ejemplo, para 1° A y 1° B, estando presente el profesor en un aula, pero mediante la tecnología se pudo realizar, para que esto funcione se utilizó una computadora con una cámara y un televisor Smart en cada aula.

Otra experiencia fue el uso de formulario Google Form, trabajos prácticos con simuladores; evaluaciones en simultáneo utilizando distintos links, con acceso a diferentes plataformas para poder responder las diversas consignas.

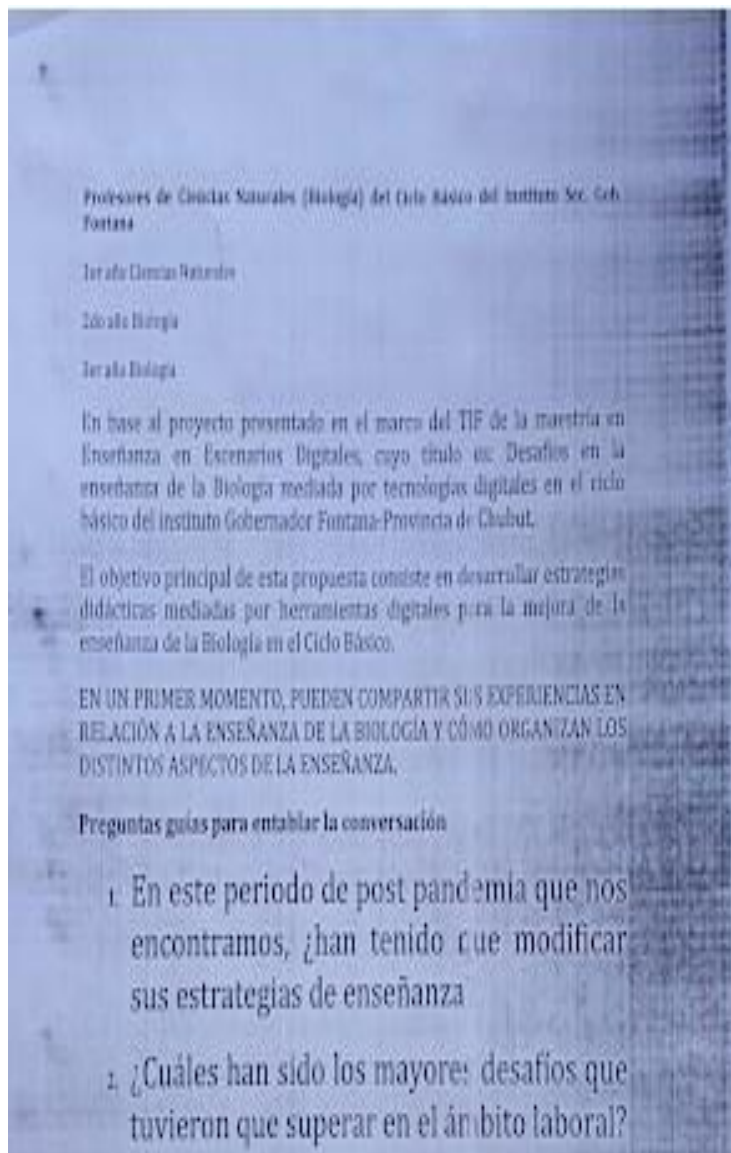
El uso de herramientas digitales en el Ciclo Básico es frecuente, por ejemplo, como se mencionó anteriormente el formulario Google form, simuladores en el área de Biología para tratar el tema de membrana plasmática.

Una de las propuestas innovadoras en la enseñanza de la Biología fue la transmisión en la pantalla de la computadora de los preparados microscópicos que han realizado, con la observación previa de

simuladores que les permite aprender o guiar los pasos a seguir para realizar un buen preparado histológico para observar al microscopio.

La rectora también comenta otra experiencia, referida al uso de plataformas digitales al momento de la participación en las diversas instancias de las olimpiadas de Biología y de Tecnología.

A. 4 Grupo focal:



autoría o son reutilizados de la web?
¿Podrían enumerar algunas de ellas? ¿Por
qué lo han elegido? Fundamenten la
elección

5. ¿Realizaron cursos de capacitación
referidos a las tecnologías digitales? ¿En
qué consistieron cada uno de ellos?

5. En la institución ¿cuentan con referentes
tecnológicos, que les puedan evacuar
dudas y/o consultas?

5. En lo que respecta a infraestructura
tecnológica, ¿poseen los recursos
pertinentes para desarrollar cada una de
sus estrategias de enseñanza?

PARA EL PRÓXIMO ENCUENTRO LOS
INVITO A TRAER SUS PRODUCCIONES EN
LAS CUALES HAN TRABAJADO CON LAS
HERRAMIENTAS DIGITALES.

A.5 Seminario

¿Utilizamos el diseño tecnopedagógico en nuestras clases de Ciencias Naturales?

El seminario es una modalidad de trabajo pedagógico en la que las personas investigan, estudian o profundizan un tema, abordan la resolución de tareas, discuten, integran y generalizan contenidos prioritarios. En este caso particular, se enmarca como propuesta del Trabajo Final Integrador de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, el cual se desarrollará con docentes del área de Biología, del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana de la ciudad de Sarmiento, provincia de Chubut. Se acuerda que los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Ciencias Naturales deben encauzarse para promover la formación de ciudadanos y ciudadanas con habilidades científicas básicas y capacidades potenciales para el manejo de códigos y de contenidos científicos culturales del mundo actual. Estos códigos están enmarcados en un proceso amplio de alfabetización científica, que promueva el planteo de preguntas y anticipaciones, realización de observaciones y exploraciones, contrastar sus explicaciones con las de los otros y aproximarse a las propuestas por los modelos científicos; lo cual pondrá en juego una dinámica de habilidades cognitivas y manipulativas, actitudes,



valores y conceptos, modelos e ideas acerca de los fenómenos naturales y la manera de indagar sobre los mismos. La utilización de herramientas digitales potenciarán la elaboración de conocimientos en forma colaborativa, a fin de generar y compartir estrategias que tengan que ver con la resolución de problemas y/o casos de forma sencilla, crear contenidos amigables y de interés para los estudiantes.

El Seminario se desarrollará, tal como mencioné anteriormente como una acción del TFI denominado: “desafíos en la enseñanza de la Biología mediada por tecnologías digitales”, cuyo objetivo es analizar, debatir, y acordar ante el grupo de docentes del área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto, el conocimiento tecnopedagógico necesario para trabajar con herramientas digitales, de acuerdo a lo establecido en el diseño tecnopedagógico.

Es necesario destacar, que dentro del diseño tecnopedagógico podemos encontrar varios modelos, en este caso particular se trabajará con el modelo tecnopedagógico del contenido (TPACK), este se sitúa como marco teórico-conceptual, al momento de diseñar una actividad, Harris propone lo siguiente:

- 1- Elegir los contenidos, revisar los objetivos del área;
- 2- Tomar decisiones pedagógicas prácticas
- 3- Seleccionar y secuenciar los tipos apropiados de actividades;
- 4- Seleccionar las estrategias de evaluación (formativa y sumativa);
- 5- Seleccionar las herramientas y recursos apropiados.

Cronograma del seminario

Presentación del seminario,

<https://view.genial.ly/64c3b6c9cf8f2b00127e83b1/presentation-presentacion-formas-basica>

Objetivos del seminario:

Favorecer la implementación del diseño tecnopedagógico en las clases de Ciencias Naturales del Ciclo Básico.

Reconocer los criterios tecnopedagógicos en que se apoyan las estrategias de enseñanza mediadas con herramientas digitales en la enseñanza de Biología.

Conocer el modelo TPACK y su importancia en la utilización en las clases de Ciencias Naturales, para favorecer un aprendizaje significativo.

En la plantilla que dice conversamos: se detallan algunos interrogantes, como por ejemplo:

¿Qué entienden por herramientas digitales? ¿Qué herramientas digitales utilizan en sus clases de Ciencias Naturales? ¿Consideran necesarias como estrategias de enseñanza? ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

¿Conocen en qué consiste el modelo TPACK? ¿A qué se refiere?

Se elaborará una conclusión, luego de realizar las respectivas validaciones (técnica y de campo).

Referencias bibliográficas

Casablancas, S. (2014). De las Tic a las Tac, un cambio significativo en el proceso educativo con tecnologías. Entrevista realizada por A. S. Canavoso, *Virtualidad, educación y ciencia*, 5 (9), pp. 106-109. Disponible: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/9926/10601>

Granados-Romero J, López-Fernández R, Avello-Martínez R, Luna-Álvarez D, Luna-Álvarez E, Luna Álvarez W. (2014). Las tecnologías de la información y las comunicaciones, las del aprendizaje y del



conocimiento y las tecnologías para el empoderamiento y la participación como instrumentos de apoyo al docente de la universidad del siglo XXI. *Medisur*, 12(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2751>

Cabero Almenara, J., Marín Díaz, V., y Castaño Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic. revista d'innovació educativa*. (n°14). Disponible: <https://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/4001/6235>. Fecha de consulta, 12/09/2015

A. 5.1 Validación técnica del Seminario

La producción del material elaborado en referencia al Seminario presentado en la plataforma Genially, tiene la finalidad de que los docentes del área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana de la ciudad de Sarmiento provincia de Chubut, obtengan el conocimiento tecnopedagógico necesario para trabajar con herramientas digitales, es decir, que puedan planificar la enseñanza en base al diseño tecnopedagógico. Es importante tomar decisiones en cuanto a la metodología de trabajo, los entornos, escenarios tecnológicos, los recursos que se eligen y guardar coherencia respecto a la perspectiva que se toman, las decisiones pedagógicas y luego las tecnológicas, con tareas que interpelen a los estudiantes, con resolución de situaciones problemáticas, aprendizajes basados en proyectos, gamificaciones, simulaciones, etc.

El material (recurso Genially) y el cuestionario para realizar la validación será enviado por mail a los participantes.

Los criterios que deben tenerse en cuenta para validar el material son:

Claridad

¿Le resultó clara la presentación del tema?

María: Si, los temas a abordar están claramente presentados

Ceci: Sí.

Efrain: Si, la presentación es clara y está organizada para realizar un seguimiento lineal.

¿El desarrollo de los conceptos resultan claros y bien redactados?

María: si, las ideas principales están bien enlazadas entre sí

Ceci: Sí

Efrain: los conceptos desarrollados son claros y su redacción es acorde a la propuesta.

¿Considera que se podría profundizar algún tema?



María: si, cuando presenta las herramientas podría agregar más de ellas. También podría incluir accesos para que los docentes que las desconocen, sepan de qué se tratan las herramientas presentadas

Ceci: En general todos los temas tienen links que brindan más información. Con respecto a las herramientas podrían adjuntarse links a las herramientas, ejemplos de usos o videos al respecto.

Efrain: En el caso de la presentación del modelo TPACK creo que es necesario una presentación inicial de los demás modelos, lo que servirá como argumento para la elección de uno de estos.

¿Los materiales de apoyo teórico son claros y adecuados?

María: El mejor de todos es el video

Ceci: Sí, el material de apoyo es claro y pertinente. Los videos son claros y se brinda material extra para todos los casos. La diapositiva con las 10 estrategias me parece muy valiosa.

Efrain: Los materiales propuestos son interesantes. Se puede crear un repositorio virtual único para poder observarlos.

¿Agregaría algún otro que considere imprescindible o de consulta obligatoria? ¿Cuál?

María: Algo en relación a las TIC en las Cs Naturales, como por ejemplo simuladores o laboratorio virtual

Ceci: En caso que fuese pertinente, sugiero investigar sobre el uso de alguna herramienta más específica para la ciencia abordada.

Efrain: El uso de imágenes (fotografías) de observaciones microscópicas.

Utilidad

¿La propuesta presentada le parece útil? ¿Por qué?

María: Si, ya que les permite acceder a la información a los docentes que no incorporan herramientas TIC a sus prácticas, o a quienes las utilizan sin el fin pedagógico reflexivo, el tomar contacto con este tema y quizás, despertar su interés.

Ceci: Sí, además de útil me parece que el contexto general que brinda es muy útil no sólo para el área en particular, sino para que el docente pueda aprender y entender los aspectos que deben tenerse en cuenta al momento de utilizar herramientas digitales.

Efrain: Creo que la propuesta es útil pensando en un contexto con necesidades de mejora como lo es la enseñanza de las ciencias naturales. La inserción de HD en las clases de ciencia



requieren de ordenamiento, discusión y evaluación. Creo que esta propuesta puede ser útil para trabajar estos tópicos.

¿Hubo algo de todo el recorrido que no le pareció útil? ¿Cuál? ¿Por qué?

María: el genially podría ser poco útil para docentes que se han formado en la incorporación tecnopedagógica de herramientas digitales. quizás, las preguntas (algunas, o todas) que están al final en “Conversamos” podrían ser también un disparador (tomar los conocimientos previos de los profesores), y desde ahí invitarlos a recorrer el material para, finalmente, volver sobre la sección “Conversamos” en la que se pueden ampliar los interrogantes. Es poco probable, pero no imposible, que algún docente esté formado en esta temática y que recorrer el material termine resultando poco atractivo.

Ceci: No.

Efrain: No.

¿Considera que faltó abordar algún tema o subtema relacionado al tema principal?

María: podría incluirse la necesidad de utilizar TIC en la sociedad actual, como parte del desarrollo de las competencias de este siglo y la ciudadanía digital.

Ceci: No, los temas relacionados se cubren completamente.

Efrain: creo que se puede desarrollar algo más sobre los modelos tecnopedagógicos y la conceptualización sobre recursos tecnológicos.

Atractivo

El diseño del material ¿le pareció atractivo? ¿Por qué?

María: el material se vuelve interesante al presentarse en formato interactivo. En relación a la estética, es demasiado subjetivo tomar una postura. Desde mi visión podría mejorarse al unificar un tono de colores entre los fondos seleccionados (hay fondos rosas, luego celeste, luego naranja). Aunque, claramente, esto no afecta a la calidad de la información.

Ceci: Sí, el diseño es atractivo porque resulta vistoso pero no muy cargado ni monótono.

Efrain: el diseño es muy interesante y me parece atractivo porque guía al lector/observador en cada secuencia presentada.

¿Considera que la tipografía elegida, los colores, la organización de los contenidos son adecuados? Con respecto a esto último, ¿podría sugerir algún cambio?

María: ya hice un aporte sobre los colores, también sobre el orden de los contenidos (agregar una instancia de recuperación de conocimientos previos). En relación a la tipografía, hay algunas ventanas desplegadas con letras muy pequeñas (es un defecto del genially, que en la



versión gratuita no nos permite optar por muchos tamaños de letra, creo). Por otra parte, en la ventana Estrategias de enseñanza, el mapa conceptual que se despliega no puede verse (pierde mucha resolución y es imposible de leer). También agregué que no hay acceso al segundo ejemplo de secuencia didáctica (no se abre ninguna ventana). Por último, quizás no hay buen contraste de colores en la diapo del INDICE, fondo rosa con letras blancas resulta difícil de leer.

Ceci: Los colores y la organización son adecuados. Tal vez podría revisarse la tipografía en la carátula para que sea claro el nombre del instituto. No sugiero cambios, considero que están bien dispuestos.

Efrain: se puede mejorar el contraste de colores de fondo y texto. Algunos hipervínculos necesitan ser revisados para su apertura o dirección. No me queda claro si el recurso de presentación de Genially es para trabajar durante el seminario o para presentar el mismo, en todo caso se puede parcializar la información y no sobrecargar cada diapositiva, por ejemplo mejorando las imágenes de la diapo 5 y de la última.

El recurso utilizado para guiar el desarrollo del taller, ¿ha sido innovador, llamativo?

María: genially es interesante, justamente por ser interactivo y permitir que cada persona pueda hacer su propio recorrido, a su tiempo y a su gusto. No necesariamente es lineal, y el recorrido no será idéntico entre diferentes personas

Ceci: La herramienta seleccionada es adecuada ya que permite navegar de forma fluida los contenidos accediendo a algunos detalles de manera opcional y sin sobrecargar la visión de la diapositiva.

Efrain: el recurso es llamativo y ayuda a la atemporalidad.

Comprensión

¿Le parece que el tema ha sido desarrollado de manera completa y comprensible?

María: los temas se desarrollaron con la profundidad adecuada para repasar o para despertar el interés

Ceci: Sí, el tema se desarrolló de manera comprensible. Se sugiere abordar más ejemplos de uso de herramientas digitales en la ciencia específica.

Efrain: creo que el tema planteado es muy amplio, pero lo que se desarrolló es pertinente para iniciar un estudio del mismo.

¿Las estrategias y recursos utilizados facilitan la comprensión y la síntesis de la información brindada?

María: considero que podría agregarse un momento de reflexión de las prácticas, invitando a los participantes a analizar alguna de sus propuestas de enseñanza y que cada uno sugiera



modificaciones, justificando las mismas una vez finalizado el seminario (como una implementación de los saberes abordados).

Ceci: Sí, el seminario permite la comprensión de la información brindada.

Efrain: No me queda claro cuales son las actividades que deberán desarrollar las/los participantes, pero creo que los recursos usados pueden realizar una buena síntesis de la información.

¿Es clara la relación establecida entre los temas y los ejemplos?

María: recomiendo incorporar un poco más de detalle sobre las herramientas que menciona como ejemplo, para familiarizarse con aquellas que les resulten desconocidas.

Ceci: Podrían agregarse ejemplos pequeños para guiar a los docentes.

Efrain: si, la relación es clara.

Accesibilidad

¿Considera que la propuesta en su totalidad es fácilmente accesible desde cualquier dispositivo?

María: si

Ceci: Sí, he podido navegar la propuesta desde la computadora y desde el celular.

Efrain: si es muy accesible, lo que sí hay que prever es que la interfaz desde una pc no es lo mismo que desde un teléfono celular lo que puede dificultar observar los hipervínculos.

¿La navegación por la propuesta le resultó fluida?

María: dejé mis observaciones en respuestas anteriores, y coincido con las de la colega en cuanto a dejar etiquetas para saber dónde clicar opciones desplegadas.

Ceci: Sí, en general. Como sugerencia, para no tener que hacer clic en el ícono que se encuentra arriba a la derecha en las diapositivas (el que indica dónde hay enlaces), agregaría etiquetas o algún ícono que permita visualizar sin mover el mouse, las opciones disponibles en cada diapositiva. En el caso de los videos de Youtube, no me funcionaba el audio (sólo si los abría desde la plataforma). En la diapositiva de índice, los siguientes ítems no me llevan a otra sección: a) en qué consiste el modelo TPACK b) ejemplos de secuencias didácticas basadas en modelos TPD c) ejemplos de HD d) marco de referencia. Finalmente, el gráfico A modo de síntesis, la información de la diapositiva que tiene el arbolito no se ve y en la diapositiva de Ejemplos de HD se ve raro, hay un cuadradito superpuesto con el otro aparentemente.



¿Considera que los profesores puedan acceder fácilmente a las aplicaciones y recursos utilizados?

María: si, ya que si alguien nunca utilizó genially, el mismo resulta bastante intuitivo.

Ceci: Sí, todo lo incluido es accesible fácilmente.

Efrain: Si.

¿Quisiera sugerir algún otro recurso para agregar? ¿Cuál? ¿Por qué?

María: podrían incorporarse recursos para compartir las conclusiones y/o realizar una puesta en común

Ceci: No, se usan distintos recursos de manera variada (videos, textos, imágenes) y luego se mencionan muchas más.

Efrain: Se puede colocar algún simulador virtual o remoto como ejemplo de recursos.

¿Modificaría alguna sección o momento de la secuencia presentada? ¿Por qué?

María: las que ya señalé (momento de recuperar conocimientos previos, y luego un análisis reflexivo de sus propias secuencias o propuestas)

Ceci: No, el orden de la disposición de los temas es adecuado.

Efrain: solo agregar la discusión previa de más modelos tecnopedagógicos, de forma previa al trabajo con el modelo TPACK.

OPINIONES GENERALES ACERCA DEL DISEÑO (para elaborarlos, se puede tener en cuenta las siguientes preguntas: ¿qué faltó?, ¿qué fue lo mejor?, ¿qué pensás acerca del seminario? ¿funcionará?, ¿hay algo que ajustar? ¿qué ajustarías y por qué?, algo que no se tuvo en cuenta, etc.

María: me encanta el tema, así que no dudo que sería sumamente enriquecedor que los docentes tengan un momento para realizar este tipo de seminarios. Los aportes que se me ocurren ya fueron mencionados en respuestas anteriores.

Ceci: La presentación me pareció muy completa a nivel teórico ya que aborda muchas cuestiones que hemos estudiado y que deben considerarse al momento de incluir las herramientas digitales en el dictado de clases. Se brinda al docente material pedagógico que avala las sugerencias que se dan, dando un amplio contexto teórico que sustenta el beneficio de la implementación de HD. Como ajuste se sugiere ampliar los ejemplos para facilitar la visualización para los docentes que tal vez no han utilizado nunca herramientas digitales. En base a lo analizado, considero que el seminario podría ser muy provechoso para los docentes, y funcionaría como disparador para motivar a los docentes en el uso de la tecnología en el aula.



Efrain:

Fortalezas:

Los temas trabajados son muy interesantes.

La propuesta en general tiene mucho potencial para el trabajo con docentes del nivel.

El modelo elegido (TPACK) es adecuado.

Los recursos usados son super interesantes.

Para mejorar:

No queda claro cuales son las actividades de las/los cursantes.

Se puede cambiar el contraste, color de fondos y letras en la presentación.

Se deben mejorar la calidad de algunas imágenes.

¡GRACIAS POR RESPONDER!

A. 5.2 Validación de campo del Seminario

La producción del material elaborado en referencia al Seminario presentado en la plataforma Genially, tiene la finalidad de que los docentes del área de Ciencias Naturales del Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana de la ciudad de Sarmiento provincia de Chubut, obtengan el conocimiento tecnopedagógico necesario para trabajar con herramientas digitales, es decir, que puedan planificar la enseñanza en base al diseño tecnopedagógico. Es importante tomar decisiones en cuanto a la metodología de trabajo, los entornos, escenarios tecnológicos, los recursos que se eligen y guardar coherencia respecto a la perspectiva que se toman, las decisiones pedagógicas y luego las tecnológicas, con tareas que interpelen a los estudiantes, con resolución de situaciones problemáticas, aprendizajes basados en proyectos, gamificaciones, simulaciones, etc.

La **validación de campo** será realizada por las profesoras del área de Ciencias Naturales y la vicedirectora del turno tarde (mediante un link),

Claridad

¿Les resultó clara la presentación del tema mediante el recurso digital utilizado Genially?

¿Los principales conceptos le resultaron claros? ¿En algún momento se le presentó alguna duda en relación al objetivo del Seminario?

Respuesta:



Sí me resultó clara la presentación del tema abordado en referencia al Seminario presentado en la plataforma Genially, también desde la propuesta me parece de importancia aprovechar este aspecto y tratar de incorporar este recurso al contexto educativo; sin embargo, el gran reto consiste no sólo en incorporarlas TIC para hacer las clases más motivadoras, sino muchas veces en explorar sobre las herramientas que se pueden utilizar para trabajar sobre los contenidos y lograr los objetivos de aprendizaje propuestos en Ciencias Naturales.

Atractivo

El diseño del material ¿le pareció atractivo? ¿Por qué?

¿Considera que la tipografía elegida, los colores y la organización de los contenidos son adecuados? Con respecto a esto último, ¿podría sugerir algún cambio? ¿Cuál?

Respuesta:

El diseño del material me pareció sumamente atractivo, con respecto al contraste de los colores, la información, los videos presentados, solo sugiero que en algunas imágenes la nitidez esté más clara, para una mejor apreciación.

Comprensión

¿Comprende el objetivo del material elaborado para llevar a cabo en el Seminario?

¿Le parece que el tema ha sido desarrollado de manera completa y comprensible?

¿Considera que pudo comprender en qué consiste el diseño tecnopedagógico gracias a esta propuesta? Sí o no ¿por qué?

Respecto a la comprensión los objetivos se expresan de manera clara y factibles, expresan lo que se desea conseguir mediante la utilización del diseño tecnopedagógico trabajar con herramientas digitales, e incorporar en planificaciones de la enseñanza en el área de Ciencias Naturales.

El diseño tecnopedagógico, mejora la educación, relacionando las formas en las que las personas aprenden y las TICs. Nos permiten e innovar en las planificaciones, brindando a los docentes herramientas de comunicación para dirigir los procesos para la creación de acciones de un aprendizaje guiado.

Accesibilidad

¿Considera que la propuesta en su totalidad es fácilmente accesible desde cualquier dispositivo?

¿La navegación por la propuesta le resultó fluida?



¿Conoce todas las aplicaciones y los recursos utilizados en la presentación?

¿Quisiera sugerir algún otro recurso para agregar?

Respuestas:

Sí, considero que se accede de manera fácil y rápida desde cualquier dispositivo, como por ejemplo: computadoras, teléfonos celulares, entre otros.

Con respecto a las herramientas digitales, conozco a todas las herramientas de difusión presentadas, podría sugerir algunas como por ejemplo: instagram, TikTok, YouTube, streaming que permite la distribución digital de contenido multimedia, ya sea en vivo o de manera grabada. En el caso de algunas plataformas que sufrieron actualizaciones, por ejemplo: Twitter se sustituyó por el nombre "X.com"

En cuanto a las herramientas de creación de contenidos, solo tengo conocimiento sobre Genially, canva, y Google drive. De las herramientas digitales para aplicar/ejercitar conozco, Kahoot y algunos simuladores, aplicaciones, guías online, experimentos y juegos interactivos.

Estas herramientas son de uso común por los jóvenes, quienes aprovechan las ventajas visuales e interactivas, nos permiten el acceso a una cantidad de información y abre nuevos canales de comunicación rompiendo, como se ha dicho tantas veces, barreras temporales y espaciales,

OPINIONES GENERALES ACERCA DEL DISEÑO (para elaborarlos, se puede tener en cuenta las siguientes preguntas: ¿qué faltó?, ¿qué fue lo mejor?, ¿qué piensas acerca del recurso Genially utilizado? ¿funcionará?, ¿hay algo que ajustar? ¿qué ajustarías y por qué?

Respuesta:

El diseño me pareció correcto para la presentación del seminario, el uso del recurso Genially del seminario, me resulto una creación interactiva desde mi punto de vista facilitará la atención y comprensión de los estudiantes. Lo que más me gustó del seminario, fue la información, y el video seleccionado muy interesante.

¡GRACIAS POR RESPONDER!

A. 6 Secuencia Didáctica colaborativa

Diseño colaborativo con los profesores del área de Ciencias Naturales de una secuencia didáctica de Biología para el Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana-Sarmiento-Chubut, el mismo se enmarca en el Trabajo Final Integrador de la Maestría en enseñanza en escenarios digitales.

El objetivo es elaborar en forma colaborativa una secuencia didáctica, teniendo en cuenta un contenido/saber del área para ser trabajado en el ciclo básico,



incorporando herramientas digitales que favorezcan la asimilación del saber seleccionado.

Una vez finalizada la propuesta se les brindará un banco de recursos digitales a fin de ser implementados en cada una de sus clases.

Desde ya les agradezco su predisposición y su tiempo.

DESTINATARIOS: ALUMNOS DE 3^a AÑO

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- *Comprender el propósito y la importancia de la división celular en los organismos multicelulares.*
- *Comprender los diferentes eventos y fases que componen el ciclo celular.*
- *Reconocer la importancia del ciclo celular en el crecimiento, desarrollo y reproducción celular.*
- *Analizar la importancia de la regulación del ciclo celular en la prevención de errores y la proliferación celular descontrolada.*
- *Relacionar la división celular con la herencia genética y la variabilidad genética aplicando conocimientos sobre la división celular en la resolución de problemas y la interpretación de fenómenos biológicos.*

CONTENIDOS:

- *CICLO CELULAR: ETAPAS, FASES, DIVISIÒN CELULAR, CRECIMIENTO Y DESARROLLO, DIFERENCIAS.*

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

- *PROYECCIÒN DE IMÁGENES PARA ACOMPAÑAR LA EXPLICACIÒN DEL MENCIONADO CONTENIDO.*
- *FACILITAR MATERIAL DE LECTURA A LOS ALUMNOS PARA QUE LOGREN REALIZAR LAS ACTIVIDADES POSTERIORES Y QUE LES SIRVA DE ORIENTACIÒN.*



- **ORGANIZAR GRUPOS DE ALUMNOS PARA CREAR MODELOS TRIDIMENSIONALES DEL CICLO CELULAR.**

- **INVESTIGACIÓN Y PRESENTACIÓN SOBRE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA DISFUNCIÓN DEL CICLO CELULAR Y PRESENTAR SUS HALLAZGOS EN CLASE.**

- **PRÁCTICAS EN LABORATORIO, SE PODRÀ REALIZAR OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS DE CÉLULAS EN DIFERENTES FASES DEL CICLO CELULAR.**

RECURSOS NECESARIOS:

- **TEXTOS E IMÁGENES SOBRE EL CICLO CELULAR.**

- **POWERPOINT PARA ACOMPAÑAR LA EXPLICACIÓN SOBRE EL CICLO CELULAR.**

- **MATERIALES PARA LA CREACIÓN DE MODELOS TRIDIMENSIONALES.**

- **MICROSCOPIOS Y PREPARACIONES DE CÉLULAS EN DIFERENTES FASES DEL CICLO CELULAR.**

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

- **TRABAJO PRÁCTICOS Y EXAMEN ESCRITO SOBRE LAS FASES DEL CICLO CELULAR Y SU REGULACIÓN.**

- **EVALUACIÓN DE LOS MODELOS TRIDIMENSIONALES CREADOS POR LOS ESTUDIANTES.**

- **PARTICIPACIÓN EN DISCUSIONES EN CLASE Y EN ACTIVIDADES DE LABORATORIO.**

- **PRESENTACIÓN DE INVESTIGACIÓN SOBRE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA DISFUNCIÓN DEL CICLO CELULAR.**

- **EVALUACIÓN DENTRO DEL LABORATORIO.**



DESTINATARIOS: *alumnos de 2do año en el área de biología*

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: **reconocer a la célula como unidad estructural y fundamental de todos los seres vivos*

**lograr identificar las diferentes características y funciones de sus organelas.*

**identificar las similitudes y diferencias entre los distintos tipos de células.*

CONTENIDOS:

- *Concepto de células*
- *Características generales presentes en todas las células*
- *Función y clasificación de las organelas*
- *Características de cada tipo de células*

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

Actividades de reconocimiento, clasificación y descripción

RECURSOS NECESARIOS:

- *Cartilla de actividades*
- *Material bibliográfico armado adecuado para el nivel.*
- *Videos ilustrativos*
- *Cartilla de actividades para el laboratorio*

EVALUACIÓN

- **La evaluación es constante. Mediante la participación, presentación de la Cartilla de actividades y las experiencias de laboratorio. Es una evaluación continua donde se aplica de manera grupal e individual, valorando y apoyando las diferentes capacidades del alumnado**

Diseño colaborativo de una secuencia didáctica de Biología para el Ciclo Básico del Instituto Gobernador Fontana-Sarmiento-Chubut

DESTINATARIOS: 1er año ESB - Profesora Candina

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Identificar los caract. de los seres vivos.
- Secuencia e/ otros cont. como por ej células, virus, clasif. de los seres vivos
- Promover el desarrollo de los cont. mediante el uso de las TIC. Herram. digitales

CONTENIDOS:

- características de los seres vivos: descripción de e/u de ellas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

- Cuestionario introductorio
- videos de youtube
- unir e/ flechas
- multiple choice
- crucigrama

RECURSOS NECESARIOS:

- Imágenes
- videos youtube
- simuladores
- juegos (rutetas, acrosticos, etc).
- Cruzigrama, imágenes, pc, computador, form.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

- Formulario google form
- Grupal - Individual



TALLER: “COMPARTIENDO EXPERIENCIAS Y ELABORANDO JUNTOS PROPUESTAS TECNOPEDAGÓGICAS”
Instituto Secundario Gobernador Fontana

Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales

Figura N° 8 Recurso utilizado en el Taller





Figura N° 9: Fotografía de la realización del taller.