



Las potencialidades del aula invertida para el aprendizaje de las Ciencias Naturales: una propuesta tecnodidáctica para estudiantes del 2° año del nivel secundario

Leticia S. Corbellini^{1,2*}, Fabiana Gilardoni³

1. Escuela 4-202 "Río Atuel", Roca 327 (5620), General Alvear, Argentina.
2. Instituto de Educación Superior N° 9-011 "Del Atuel", Maza 750 (5600), San Rafael, Argentina.
3. Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Tucumán 1946 (3300), Posadas, Argentina.

*E-mail: letycorbellini@yahoo.com.ar

PALABRAS CLAVES

Aula invertida
Enseñanza y aprendizaje
TIC
Ciencias Naturales

RESUMEN

El Trabajo Integrador Final, titulado "Potencialidades del aula invertida para enseñar Ciencias Naturales a estudiantes de segundo año de secundaria", es parte del programa de Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales. Se desarrolló en la Escuela Secundaria 4-202 "Río Atuel" en General Alvear, Mendoza. Su objetivo fue implementar una estrategia tecnodidáctica para enseñar el sistema nervioso utilizando tecnología de la información y comunicación (TIC). La propuesta buscó aprovechar el aula invertida para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en Ciencias Naturales. Se emplearon recursos tecnológicos como videos y plataformas en línea para presentar de forma dinámica los conceptos del Sistema Nervioso. Esto permitió a los estudiantes participar activamente en su aprendizaje. La implementación demostró ser efectiva para fomentar el aprendizaje significativo, la participación activa y las habilidades de investigación. Para los docentes, fue una oportunidad para guiar y promover la autonomía en los estudiantes. La integración tecnológica en el aula enriqueció la experiencia de aprendizaje, ayudando a los estudiantes a comprender mejor los procesos y funciones del sistema nervioso.

The potential of the inverted classroom for learning Natural Sciences: a techno-didactic proposal for 2nd year high school students

KEYWORDS

Flipped classroom
Teaching and learning
IT
Natural Sciences

ABSTRACT

The Final Integrative Work, titled "The Potential of the inverted classroom for learning Natural Sciences to 2nd year high school students", is part of the Master's program of Teaching in Digital Scenarios. It was developed at 4-202 Río Atuel High School in General Alvear, Mendoza. Its objective was to implement a techno-didactic strategy to teach the nervous system using information and communication technology (ICT). The proposal sought to take advantage of the flipped classroom to improve students understanding and interest in Natural Sciences. Technological resources such as videos and online platforms were used to dynamically present the concepts of the Nervous System. This allowed students to actively participate in their learning. The implementation proved to be effective in fostering meaningful learning, active participation, and research skills. For teachers, it was an opportunity to guide and promote autonomy in students. Technology integration in the classroom enriched the learning experience, helping students in the better understanding of the processes and functions of the nervous system.

1. Introducción

El mundo en general y la escuela en particular, durante el ciclo lectivo 2020 tuvo que atravesar momentos difíciles, impensado por todos, pero verdaderos y concretos en todas las latitudes debido a la presencia de una nueva enfermedad causada por un virus, denominado coronavirus, que obligó a las autoridades de salud a declarar una pandemia mundial (COVID-19).

Ante esta situación inesperada, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) irrumpen la vida de las personas en todos los sentidos y se convierten en una alternativa para seguir conectados con los demás. La educación no quedó exenta a este aislamiento social y preventivo (ASPO) y necesitó del andamiaje de las tecnologías para continuar desarrollando los procesos conexos a las funciones sustantivas de la Escuela. Esto brindó para muchos docentes y estudiantes una oportunidad de cambio, una reflexión que permitió y permite repensar y dar un nuevo sentido al acto de enseñar y aprender, que nos interpela y nos anhela un futuro mejor.

En este escenario, el rol docente y el de los estudiantes adoptaron nuevas configuraciones para acompañar la evolución constante de las tecnologías digitales e Internet. Por ello, teniendo en cuenta lo expresado, es necesario renovar los métodos de enseñanza y aprendizaje experimentando enfoques pedagógicos innovadores.

En este sentido, este trabajo tuvo como propósito implementar una propuesta tecnodidáctica enfocada en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, específicamente sobre el Sistema Nervioso, mediante el uso de las TIC con estudiantes de segundo año del secundario. Cuyo propósito fue aprovechar las potencialidades del aula invertida para brindar mejor acceso a los materiales, mejorar la comprensión, desarrollar habilidades del pensamiento crítico y aumentar el interés y compromiso de los estudiantes en este campo de conocimiento. Para ello, se utilizaron diferentes recursos tecnológicos como videos, imágenes y plataformas educativas en línea, para lograr una presentación dinámica y visualmente atractiva de los conceptos relacionados con el Sistema Nervioso.

Es importante resaltar se trabajó en base a tres ejes, construcción del conocimiento en la era digital; aula

invertida como estrategia de aprendizaje en las Ciencias Naturales y estrategias de enseñanza para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Comenzando por el primer eje se toman las palabras de Irigoyen y Morales (2013) los cuales reflexionan sobre la obra de Siemens y postulan que el aprendizaje es un proceso complejo que se da en el interior de ambientes difusos con elementos vertebradores y cambiantes, por ello el aprendizaje debe ser aplicado a una situación concreta y además se adquiere en cualquier sitio, es decir fuera del individuo. Puede estar presente en artefactos no humanos, por ejemplo, en la red.

En el caso del aula invertida es definido en primer momento por Bergmann y Sams en 2014, dos profesores de química de la escuela preparatoria Woodland Park High Schoolde, para ayudar a los estudiantes que tenían dificultades. Dicho método consiste en un enfoque pedagógico distinto, donde las instrucciones se realizan fuera del aula analizando material audiovisual y el tiempo presencial se utiliza para esclarecer dudas frente al profesor, permitiendo un aprendizaje personalizado y a su vez colaborativo.

Teniendo en cuenta a Anijovich y Mora (2009) ellas, entienden por estrategias de enseñanza todo lo que se va a tener en cuenta para planificar la clase, pensando en quienes son esos sujetos que aprenden, que se quiere enseñar y para qué. Es a partir de aquí que, el docente comienza a realizar una selección de los contenidos, las herramientas necesarias para lograr esos saberes, las destrezas que se pondrán en juego a partir del planteo de cada actividad y la comprensión de los mismos teniendo en cuenta los entornos sociales, históricos, científicos, artísticos, culturales, entre otros. Es por ello que la propuesta educativa propone el aprendizaje significativo y al auto aprendizaje compartido.

2. Materiales y métodos

El propósito de esta investigación fue acercarse de modo comprensivo a las vivencias de los estudiantes sobre el aula invertida para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, por lo cual se trató de un estudio de enfoque cualitativo cuyo propósito fue comprender el fenómeno desde la perspectiva de los participantes en su ambiente y en relación con el

contexto. El alcance fue descriptivo porque se proyectó especificar propiedades y/o características de este fenómeno (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Como diseño se eligió el estudio de caso. La muestra fue por conveniencia y las unidades de análisis fueron 4 estudiantes.

Como técnica de investigación se utilizó la entrevista y observación.

Como técnica de análisis de datos se utilizó el software Atlas ti.

3. Resultados y Discusión

La propuesta se llevó a cabo en el segundo trimestre del año 2022 en un curso de segundo año del secundario en la cátedra Ciencias Naturales para desarrollar el contenido del Sistema Nervioso. Por lo tanto, la propuesta está pensada para realizarse de manera presencial, bajo la modalidad de aula invertida, donde el enfoque pedagógico acuñado por Bergmann y Sams (2014), quienes idearon una solución para evitar que los estudiantes perdieran clases, por ejemplo, por enfermedad, ellos grababan los contenidos a impartir en sus clases y los distribuían entre sus alumnos para que los visualizaran en casa antes de la clase presencial, como se puede apreciar en la figura 1.



Figura 1. Captura de pantalla de los recursos del aula virtual para el trabajo asincrónico.

En este sentido, el trabajo en el aula consistió en realizar proyectos para poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas, invirtiendo las actividades con respecto al modelo tradicional, donde generalmente en clases se imparte el conocimiento, el estudiante aprende y en casa asimila el concepto. Con este enfoque los estudiantes en casa adquieren los conocimientos y en clase con ayuda del docente comparten y

consolidan la información, de esta manera se generan aprendizajes significativos.

A partir de aquí, se trabajó con la plataforma classroom, donde los estudiantes accedieron a la propuesta de actividades planteadas en formato Genially, la cual se colocó en la pizarra y se explicitaron los tiempos y la forma de realizar las asignaciones, que fueron en gran medida colaborativas y diversas. A su vez, en dicha pizarra se observó un enlace hacia el cronograma de actividades y donde se explicitaron los criterios de evaluación a fin de que quedaran debidamente especificados los tiempos y actividades de trabajo que se necesitaban antes de acudir a clases, en el aula y aquellas que serán realizadas en casa, como así también los aspectos a evaluar.

Para ello, se realizó una selección de prácticas que resulten originales y novedosas para los estudiantes, intentando presentarles herramientas innovadoras que les permitan trabajar de manera colaborativa. Es así que, se plantearon actividades en grupos reducidos de tres o cuatro integrantes elegidos intencionalmente, ya que se buscó una integración social del grupo mediante la interacción de estudiantes con diferentes realidades socioeconómicas y culturales, esto tuvo por finalidad realizar un estudio a futuro en el campo de las ciencias sociales sobre las diferentes realidades de la comunidad educativa escolar y la necesidad del trabajo colaborativo para posibilitar la igualdad de posibilidades.

En este orden de ideas, se ha pensado presentar actividades optativas que les permitirá a los estudiantes profundizar algunos conceptos o comprobar su correcta comprensión o apropiación del material mediante actividades lúdicas elaboradas por el docente y buscadas en la web.

Dentro de este marco, se trabajó con el principio de ajuste de ayuda sostenida (Ornubia, 2005) durante todo el proceso, el cual fue continuo y dinámico, propiciando la interacción estudiante-profesor-estudiante, para aportar significado a la información.

Debe señalarse que, los estudiantes conocieron desde la presentación de la propuesta, las formas de evaluación, una de ellas fue procesual y forma parte de la planificación. Pudiendo observar en el aula los criterios de calificación y comprender cómo se formará su calificación, tal como lo propone Krichesky (2016).

Es por ello que, la propuesta de aprendizaje transmedia fue colocada en la plataforma Google classroom, a la cual tiene acceso todos los estudiantes de la institución y cada materia y curso posee un aula virtual.

En este caso, la plataforma sirvió como medio de comunicación y aprendizaje entre los docentes y los estudiantes, donde encontraron los diferentes materiales que se fueron habilitando a medida que se avanzó con el contenido a trabajar, dicha organización se observa en la figura 2.



Figura 2. Captura de pantalla de la organización de temas del aula virtual en classroom.

Una vez que se finalizó la propuesta de enseñanza se realizó un encuentro con los demás docentes de Ciencias Naturales para invitarlos a elaborar algunas actividades con el uso de herramientas digitales.

Por tanto, es importante rescatar que el conocimiento como lo expresa Maggio (2012) es una construcción provisoria que se produce en un marco epistemológico que también lo es. En el posicionamiento que se tome del conocimiento es donde se construye, se valida, se interpela y se vuelve a construir. Cuando se enseña sin tener en cuenta esto, haciendo de cuenta que el mundo es plano, se está negando la posibilidad de ofrecer el pensamiento disciplinar que es aquello que otorga las herramientas que permiten seguir construyendo conocimiento y, por ende, posiblemente las únicas que valga la pena enseñar.

De esta manera, al utilizar las tecnologías en los entornos de aprendizaje permite poner en práctica la enseñanza poderosa descrita por Maggio (2012) que da cuenta de un abordaje teórico actual, permitiendo pensar la disciplina desde su construcción conceptual, metodológica y hasta

epistemológica, ofreciendo una estructura que es original, conmueve y perdura en el tiempo. Lo cual se puede ver reflejado en la figura 3, que corresponde a la primera actividad realizada por los estudiantes.



Figura 3. Captura de pantalla de la actividad N°1 en Padlet.

Luego de implementar las primeras actividades planificadas, un grupo de estudiantes fue consultado sobre algunos puntos clave, como lo son el uso de la tecnología en la realización de las actividades, la metodología implementada de aula invertida y los conocimientos adquiridos.

En cuanto a la modalidad de aula invertida, los estudiantes destacan fundamentalmente la visualización de videos y lectura del material antes de llegar a la clase de manera que ayuda a fortalecer saberes antes vistos, ayudando a concentrarse y organizar de mejor manera la tarea a realizar, como lo rescatan los estudiantes 1 y 2.

“Los videos me aportaron un gran conjunto de información que no conocía o no recordaba e incluso el interés de continuar visualizando videos o lectura de información para ampliar el conocimiento.” (estudiante 1)

“El aporte que me brindó la visualización de videos y actividades previas a la clase es poder realizar resúmenes, tener las actividades ordenadas y con un previo repaso” (Estudiante 2).

Si se tiene en cuenta, el modelo de aula invertida propuesto por Bergmann y Sams, (2014), el factor motivación juega aquí un papel importante ya que como los estudiantes saben de antemano que van a trabajar en la clase ya están preparados para aprender de verdad, no solo para completar las tareas de forma automática, concuerdan con las reflexiones del estudiante 2.

“Trabajar el material antes de clase me ayudó a concentrarme y organizar mejor la tarea” (estudiante 2)

Por tal motivo, los estudiantes son los responsables de aprovechar al máximo al docente, como experto, que se encuentra en el aula para actuar como guía de su proceso de aprendizaje, de esta manera el rol del profesor en la clase es ayudar a los estudiantes y no únicamente proporcionarles información. Como así también el rol del estudiante es sentirse partícipe de su formación académica.

De esta manera, al analizar las conclusiones del estudiante 1, hace que las ideas de González y Encizo (2016) tomen sentido cuando ellos postulan que es necesario en la actualidad el desarrollo de propuestas didácticas estén en concordancia con el desarrollo social y tecnológico en el mundo globalizado, de manera que se diseñen actividades privilegiando un aprendizaje personalizado, que atienda las individualidades de cada estudiante y que a su vez fomente la formación de competencias que pueda desempeñarse exitosamente en el mundo laboral, es decir que se acorte la diferencia entre el mundo real y el mundo escolar.

“No utilicé ninguna estrategia específica en especial porque no me suele ser necesario el uso de estas porque siempre abarco conocimientos previos y relación rápida de los conceptos”. (estudiante 1)

Analizando las respuestas de los estudiantes en cuanto a la modalidad de aula invertida se puede resaltar que la misma cumplió con uno de los objetivos propuestos que fue “Propiciar un ambiente digital de aprendizaje cuya estructura posibilite la navegación intuitiva” y con ello el despliegue de habilidades tecnológicas para la elaboración de actividades auténticas. Como lo resaltan los estudiantes 1, 2 y 3.

“Me significó una tarea simplificada y eficaz por el hecho de facilitarme el material para la resolución y el modo dinámico de éste”. (estudiante 1)

“Trabajar el material antes de clase me ayudó a concentrarme y organizar la tarea mejor” (Estudiante 2)

“Me ayudó a reforzar saberes antes vistos” (Estudiante 3)

En cuanto al aprendizaje de las Ciencias Naturales, los estudiantes responden que el trabajar con análisis de casos, permitió aplicar sus conocimientos a partir de hechos que ocurren en la vida real, llegando a entender cómo es que una lesión en el lado derecho del cerebro puede afectar el lado izquierdo de nuestro cuerpo, también como sucede el arco reflejo, entre otros saberes desarrollados, como lo resaltan los estudiantes 2 y 3.

“En los análisis de casos aprendí sobre un ACV, como se da y también sobre los nervios, pérdida de movilidad y sensibilidad” (Estudiante 2).

“Cómo nos afecta la fractura de la médula y según a que altura de la misma que los nervios se conectan (no directamente al cerebro)” (Estudiante 3).

En concordancia con los relatos de los estudiantes Díaz Barriga Arceo (2006), establece que la enseñanza situada es una corriente pedagógica que se centra en el aprendizaje contextualizado y situado en un contexto real y significativo, la idea es que los estudiantes aprendan mejor cuando el conocimiento se presenta en un contexto relevante y aplicable a la vida real, analizando cómo es que una lesión en el lado derecho del cerebro puede afectar el lado izquierdo de nuestro cuerpo. Es aquí que el conocimiento se construye a través de la experiencia y la interacción con el entorno. En este enfoque pedagógico, el estudiante se convierte en el centro del proceso de aprendizaje, y el papel del docente es el de facilitador del aprendizaje, más que el de transmisor de conocimiento, lo cual queda expresado por los dichos de los estudiantes 1, 2 y 3.

“Se podría decir en la detección y deducción de dichos casos para actuar y consentir lo que somos por dentro.” (estudiante 1)

“En mi vida cotidiana puedo informar la causa de ACV, ya que es algo que se podría evitar” (Estudiante 2).

“La parte del ejemplo de la persona que tuvo un accidente y quedó inválida, porque me impresiona las consecuencias de la fractura de la médula. (parálisis, etc.)” (Estudiante 3).

En concordancia con lo antes mencionado Irigoyen y Morales (2013) reflexionan sobre la obra de Siemens y postulan que el aprendizaje es un proceso

complejo que se da en el interior de ambientes difusos con elementos vertebradores y cambiantes, por ello el aprendizaje debe ser aplicado a una situación concreta y además se adquiere en cualquier sitio, es decir fuera del individuo. Puede estar presente en artefactos no humanos, por ejemplo, en la red.

Es así que los individuos al adquirir la nueva información dejan obsoleta la anterior. En este punto lo importante es desarrollar habilidades para discernir entre la información importante y la trivial, como también formar capacidades para reconocer cuándo esta nueva información altera las decisiones tomadas con base en información pasada. Como se observa en la respuesta de los estudiantes 1, 2 y 3.

“No conocía nombres específicos junto con sus funciones internas.” (estudiante 1)

“No sabía que un ACV se podía dar en todas las edades” (estudiante 2)

“Cómo nos afecta la fractura de la médula y según a que altura de la misma que los nervios se conectan (no directamente al cerebro)” (Estudiante 3).

Tomando en cuenta las palabras de los estudiantes en general, cuando se las consulta por la utilización de las herramientas digitales, al comienzo les resultó un poco incómodo y desconocido el uso del genially como así también la participación en padlet, sin embargo, fue un instante hasta que supieron cómo hacerlo. Como así también, rescatan el uso positivo y simple de la plataforma classroom, como lo resaltan los estudiantes 1 y 2.

“Trabajar con classroom se me resulta fácil ya que tengo mucha experiencia con la plataforma.” (estudiante 1)

“Estuvo bien ya que aprendí a usar mejor el classroom.” (estudiante 2)

Teniendo en cuenta que el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo son las tres teorías de aprendizaje utilizadas a menudo en las instituciones educativas. Estas teorías, fueron desarrolladas en una época donde el aprendizaje no estaba atravesado por el impacto de las tecnologías. Si se toma en cuenta el desarrollo que ha tenido la tecnología en los últimos tiempos, ha hecho que se

deba reorganizar la forma en la que se vive, se establecen las comunicaciones y se aprende. Es aquí que el conectivismo da respuesta a los ambientes sociales subyacentes (Siemens 2004). Como lo refieren los estudiantes 1,2 y 3.

“Fue una buena experiencia por las facilidades de la tecnología.” (estudiante 1)

“Me gustaron resolver las dos actividades ya que tenían videos y explicaciones claras” (estudiante 2).

“No me gusta trabajar classroom, a la hora de subir los trabajos a la plataforma porque es mejor que el profesor corrija en clases y en papel, pero sí ver los videos ya que son más entretenidos” (Estudiante 3)

Sabiendo que, la tecnología por sí sola no guía, la puesta en marcha de este diseño tecnopedagógico, tiende a favorecer la autonomía de los estudiantes para alcanzar los objetivos propuestos, mostrando dónde está la información más valiosa; estableciendo criterios para su selección; facilitando las conexiones entre ideas y conocimientos dispares; eliminando el malestar frente al error, a la crítica y contribuir a que esa información se convierta en saber a través de un construir y facilitar la creación de vínculos, promoviendo encuentros desde la palabra y la retroalimentación. Como se aprecia en la respuesta del estudiante 1 y 2.

“Simplemente utilicé la información de conocimientos previos, información dada y una simple búsqueda por internet para terminar de chequear con la única utilización del teléfono.” (estudiante 1)

“Sabía usar poco classroom y tuve que ir aprendiendo y observando todo lo de las páginas para entenderlas” (Estudiante 2).

Otra manera de recabar información sobre la implementación de la propuesta tecnodidáctica fue mediante herramienta digital Jamboard, donde los estudiantes pudieron plasmarlas la percepción del uso de la tecnología y el modelo de aula invertida, también con una intención de autoevaluación, haciéndolos partícipes de su proceso de aprendizaje, lo cual se puede observar en la figura 4.



Figura 4. Respuestas de los estudiantes en cuanto a su percepción de la realización de actividades.

Pensando en el proceso de implementación de la propuesta las actividades mediadas por TIC brindan mayor posibilidad de desarrollar habilidades cognitivas, sin embargo, la falta de acceso al recurso tecnológico y a internet dificultan la puesta en marcha de estos diseños, igualmente vale la pena intentarlo, tomando otras medidas como por ejemplo llevar impresas las tareas, los videos descargados de manera de sortear los inconvenientes que se presenten ante la falta de conectividad.

Finalmente, es necesario entender que la evolución social, científica, técnica y económica actual requiere un aprendizaje diferente. La creación del conocimiento y los cambios tecnológicos se suceden a un ritmo vertiginoso, los docentes y estudiantes se ven obligados a renovar sus conocimientos y profundizar en los descubrimientos e innovaciones que le produzcan en su disciplina.

4. Conclusiones

La incorporación del aula invertida a la educación secundaria viene aplicándose de manera progresiva porque ofrece a los docentes y estudiantes otro modo de enseñar y aprender en esta era de la información y comunicación.

Es por ello que, al haber utilizado la modalidad de aula invertida, esto permitió que los estudiantes pudieran acceder a los contenidos y recursos educativos de manera autónoma y previa a las clases presenciales, brindó la oportunidad de explorar y comprender los conceptos de las Ciencias Naturales a su propio ritmo, lo que facilitó la asimilación de los contenidos y la adquisición de conocimientos.

En este sentido, la implementación del diseño tecnodidáctico planteado mediante la modalidad de aula invertida potenció la participación y compromiso de los aprendices, dado que, al invertir el orden tradicional de la enseñanza, donde los estudiantes tienen un primer encuentro con los contenidos sobre un tema en particular, es decir que arman un anclaje de saberes para luego aplicarlo en la clase presencial, ellos llegaban a clase con una base de conocimientos y podían dedicar más tiempo a actividades prácticas, discusiones y resolución de problemas. Esto generó una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje para participar en las actividades propuestas.

Las actividades permitieron a los estudiantes explorar, comprender y participar activamente de su proceso de aprendizaje.

Al realizar un análisis sobre la implementación de la propuesta tecnodidáctica se observó que la misma promovió el aprendizaje significativo porque predispuso el desarrollo de habilidades investigativas, el desarrollo de autonomía y transferencias de lo aprendido a situaciones de la vida cotidiana.

Para el docente fue una oportunidad para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una enseñanza situada y propiciar el desarrollo de una experiencia de aprendizaje enriquecida y estimulante para los estudiantes, lo que les permitió comprender y apreciar de manera más profunda los procesos y funciones del sistema nervioso habilidades reflexivas y metacognitivas sobre el contenido a aprender en los estudiantes de secundaria.

En resumen, los estudiantes mencionaron que los videos y actividades previas les brindaron información adicional y les ayudaron a organizar el contenido. Algunos utilizaron estrategias como resúmenes para facilitar la comprensión. Aprendieron sobre enfermedades como el ACV y cómo afectan al sistema nervioso. Algunos estudiantes ya tenían conocimientos previos sobre el tema, pero las actividades les ayudaron a refrescarlos. En general, disfrutaron de la experiencia de aprendizaje en línea y encontraron útil el uso de la plataforma Classrrom. Lo cual puede verse representado en la figura 5, en esta nube de palabras, se entrelazan términos significativos que

