



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA

TÍTULO: ENSEÑANDO A APRENDER BIOLÓGICAMENTE.

AUTOR: MARÍA LUJAN ALEGRE

TUTOR: Beatriz Gasdia



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

INDICE

Contenido	Pag.
RESUMEN	3
PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN	6
Capítulo 1: Cerebro y aprendizaje	15
1.2. Los neurotransmisores y el aprendizaje.	19
1.3. Evolución del cerebro y el aprendizaje.	21
1.4. ¿Cómo aprendemos?	23
Capítulo 2: Educación Técnica, Biología, ABP y el cerebro.	25
2.2. Tipos de ABP	27
2.3. Los elementos de la metodología del ABP y su relación con el proyecto abordado:	29
Capítulo 3. El proyecto.	32
3.2. Fase de implementación:	40
CONCLUSIÓN FINAL	42
ANEXOS	
1. Encuesta y resultados	47
2. Actividad diagnóstica: "Zombis en la escuela"	51
3. Registro fotográfico.	56
BIBLIOGRAFÍA	65



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

RESUMEN

Este trabajo final de Licenciatura tiene como propósito descubrir si usando la metodología de aprendizaje basado por proyecto (ABP) los alumnos podrían mejorar su aprendizaje en Biología, habiendo despertado la curiosidad, creatividad, motivación e interés en el conocimiento de las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales. Partiendo de las bases entre neurociencias y aprendizaje, se usará la estrategia metodológica del ABP, ya que según se conoce esta estrategia favorece la apropiación de mecanismos mentales fundamentales y operaciones de pensamiento como la atención fortaleciendo el proceso de aprendizaje mediante la participación activa de los estudiantes. Se elige como muestra para llevar a cabo esta investigación a un grupo de ciclo básico la modalidad de Educación Técnico Profesional, porque la ETP tiene un carácter estratégico en términos del desarrollo humano, tecnológico y social y del crecimiento económico, y es por ello que resulta necesario realizar una constante revisión de las prácticas áulicas, implementando nuevos desarrollos pedagógico – didácticos que favorezcan la interdisciplinariedad entre la formación general (teoría) y la Formación Técnico específica (taller).

Palabras clave: Biología - Neurociencia – ABP – Interdisciplinariedad - Educación Técnico Profesional

SUMMARY

This final Degree project aims to discover if using the project-based learning methodology (ABP) students could improve their learning in Biology, having aroused curiosity, creativity, motivation and interest in the knowledge of related social and ethical implications with health and environmental issues. Starting from the foundations between neurosciences and learning, the ABP methodological strategy will be used, as this strategy is known to favor the appropriation of fundamental mental mechanisms and thought operations such as attention, strengthening the learning process through the active participation of students . The modality of Professional Technical Education is chosen as a sample to carry out this research to a basic cycle group, because the ETP has a strategic character in terms of human, technological and social development and economic growth, and that is why it results It is necessary to carry out a constant review of the Áulic practices, implementing new pedagogical - didactic developments that favor the interdisciplinarity between the general training (theory) and the specific Technical Training (workshop).

Keywords: Biology - Neuroscience - ABP - Interdisciplinarity - Professional Technical Education



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

PROLOGO.

Este trabajo inicio con una idea basada en los aportes de las neurociencias en el aprendizaje tras observar la cantidad de notas bajas que año a año se iba incrementando entre mis alumnos por lo cual comencé a cuestionarme la necesidad de mejorar mis prácticas. Mi búsqueda se centró en encontrar la manera en la cual los adolescentes se sientan involucrados en su aprendizaje, que sientan placer por conocer y entusiasmo por compartir ese aprendizaje, comencé a realizar lecturas, hacer cursos y en uno de estos cursos de la Asociación Educar: “Curiosidad, Motivación intrínseca y Aprendizaje”, una frase me quedo resonando en mi cabeza: *“Así como el fracaso tiene un rol importante en volvernos curiosos, el mismo efecto tiene el aburrimiento...”* me di cuenta que mi sentimiento de fracaso por las bajas calificaciones hacían mis clases aburridas y que a su vez aquellos alumnos que desaprobaban una vez se hacía más difícil motivarlos, por lo cual debía repensar la clase de Biología y buscar nuevas estrategias de enseñanza.

Según el Dr. Roberto Rosler (2016), la curiosidad es el estímulo más poderoso para el desarrollo cognitivo, la educación y el descubrimiento científico; y es el impulso que lleva a los alumnos hacia el conocimiento, ya que ser curioso significa estar consciente y abierto a investigar nuevas cosas y a experimentar e interactuar con lo que nos rodea.

Actualmente se han realizado varios estudios entre neurociencias y aprendizaje, que muestran que las relaciones que realiza el cerebro se llevan a cabo en el interior de cada uno de los hemisferio a través de una compleja red de conexiones, que atraviesa todo el encéfalo procesando la información sensorial, contribuyendo en la percepción de los sentidos y en la planificación de la conducta como respuestas a los estímulos; en este sentido es importante precisar que las conexiones entre las células pueden ser modificadas por la actividad y el aprendizaje. Por lo cual pensé que si se les enseñase a los alumnos cómo funciona el cerebro podrían aumentar la curiosidad, la creatividad, motivación e interés por aprender. Para responder este interrogante realice una encuesta y una actividad diagnostica que me marcaron el camino a seguir, el problema no está en qué se les enseña a los alumnos sino en cómo, por tal razón en vez de enseñar a los alumnos cómo funciona el cerebro me propuse



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

encontrar ¿Qué metodología usar donde el alumno no sólo adquiera los conocimientos, sino que también utilice cada problema que se va presentando como una nueva oportunidad para la adquisición y desarrollo de sus capacidades?



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

INTRODUCCIÓN.

El aprendizaje comienza desde el momento en que se nace, continuamente se procesa información y se construyen esquemas mentales del mundo para poder reflexionar, tomar decisiones y actuar.

El estudio de la Biología en el ciclo básico de la Educación Secundaria, se enmarca en el propósito general de la alfabetización científica de los estudiantes, acercándolos a las principales teorías y modos de pensamiento que esta ciencia ha aportado a nuestra cultura a lo largo de los últimos dos siglos y que han configurado nuestra manera de ver el mundo, no solo acerca de los seres vivos en general, sino también acerca del lugar y el papel de las personas en relación con el mundo natural. Este acercamiento guía la selección de contenidos y constituye un aporte a la formación de ciudadanos que puedan participar activamente de las informaciones y decisiones, tanto personales como sociales. En Tercer año, el modo de pensamiento fisiológico implica entender a los sistemas biológicos en términos de mecanismos que involucran procesos físicos y químicos, concibiendo a los organismos vivos como sistemas capaces de procesar información mediante procesos de relación, integración y control; es decir se debe enseñar a los alumnos que todas las especies de seres vivos, pueden adaptarse a nuevas conductas gracias a la asimilación, y que el ser humano en particular, puede conocer el mundo y participar en el mismo gracias al funcionamiento coordinado de sus recursos cognoscitivos.

Previamente en primer año se tuvo que haber abordado el modo pensamiento ecológico, entendiendo que los sistemas biológicos interactúan unos con otros y con los sistemas no biológicos de diversas maneras, intercambiando materia, energía e información y transformándose mutuamente en ese intercambio, y en Biología de segundo mediante el abordaje del modo de pensamiento evolutivo, se debería haber llegado a la conclusión que los sistemas biológicos y toda su diversidad son producto de la historia evolutiva, y la adaptación es la que selecciona las variantes en un ambiente cambiante.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

El propósito de que el alumno adquiriera estos conocimientos al final del ciclo básico de la educación secundaria implica formar un ciudadano científicamente alfabetizado, que conozca las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales.

Considerando que un problema es toda situación nueva o sorprendente que se desea modificar, se conoce el punto de partida y a dónde se desea llegar, pero se desconoce un procedimiento directo para lograrlo ¿De qué manera se podría enseñar a los alumnos del ciclo básico de la Educación Secundaria Técnica la importancia que tiene aprender implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales?

La Formación Técnica Específica, en el Ciclo Básico, es común a todas las instituciones de la Provincia de Buenos Aires, independientemente de la oferta educativa que estas tengan en el Ciclo Superior Técnico, respetando así la movilidad de los estudiantes en el Ciclo mencionado. Cada institución puede organizar acciones pedagógicas para vincular, durante el 3er año, los saberes y capacidades adquiridas por los estudiantes a lo largo de su trayectoria con las especialidades del Ciclo Superior Técnico que conforman la oferta educativa de cada escuela, de acuerdo a esto resulta imprescindible adecuar los contenidos de Biología de acuerdo a los diseños curriculares actuales, desarrollando estrategias de enseñanza basadas en la interdisciplinariedad, el aprendizaje basado en problemas y la metodología proyectual.

Según Rosler (2016), la curiosidad es el estímulo más poderoso para el desarrollo cognitivo, la educación y el descubrimiento científico; y es el impulso que lleva a los alumnos hacia el conocimiento, ya que ser curioso significa estar consciente y abierto a investigar nuevas cosas y a experimentar e interactuar con lo que nos rodea.

En la actualidad las neurociencias están realizando importantes contribuciones al conocimiento para facilitar la comprensión de procesos cognitivos claves para la enseñanza-aprendizaje, tales como la memoria, la atención, el lenguaje, la lectura, la escritura, la toma de decisiones, la creatividad y la emoción, entre otros.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

El proceso de aprendizaje es significativo para el estudiante, cuando el aprender es una modalidad de hacer, no se remite a entender y memorizar, sino a investigar, seleccionar información, discutirla, aplicarla, errar, corregir, ensayar. El conocimiento no es de posición exclusiva del docente, sino del resultado de un proceso de trabajo conjunto. El estudiante le encuentra sentido a lo que está aprendiendo desde su participación activa, mejora su motivación, su interés y su actitud frente al proceso de aprendizaje, evidenciándose mejores resultados.

Según Facundo Manes (2017) *“El aprendizaje es tan importante y tan central en la vida que por eso se vuelve primordial tratar de comprender qué es, cómo se produce y cómo se pueden mejorar los procesos, en lo individual y en lo social. Gracias al avance de la ciencia, hoy sabemos que, en su desarrollo, nuestro cerebro se va esculpiendo, es decir, va cambiando tanto su estructura como su funcionamiento. Así, las conexiones neuronales se van modificando a lo largo de la vida como producto del aprendizaje y la interacción con el ambiente que nos rodea.[...] En pocas palabras: aprender es bueno para el cerebro.”*

De acuerdo a lo mencionado, si se les enseña a los alumnos biología, usando la metodología de aprendizaje basado por proyecto (ABP), estos podrían mejorar su aprendizaje habiendo despertado la curiosidad, creatividad, motivación e interés en el conocimiento de las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales.

Según el material aportado por la DGCyE en la segunda jornada del 2019, dice textual: *el recorrido mental que el estudiante realiza con estas nuevas estrategias de aprendizajes, presentan diferentes itinerarios de pensamiento en función de las variables que los configuran (S. Billet, 1996) donde ese recorrido mental se enmarca en dos etapas de pensamiento: pensamiento hacia atrás (donde el requisito cognitivo/social es explorar conocimientos anteriores) y el pensamiento hacia adelante (donde el requisito cognitivo/social es prever resultados, dar respuestas).*



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

El objetivo general de esta investigación es que los alumnos al finalizar el 3er año del ciclo básico técnico mediante la metodología de ABP hayan potenciado la curiosidad, aumentado la creatividad, motivación e interés, para aprender las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales entendiendo cómo funciona el cerebro y el rol que tienen las emociones en el aprendizaje.

Para alcanzar este objetivo se plantearon los siguientes objetivos parciales:

- Adecuar los contenidos de Biología de acuerdo a los diseños curriculares actuales en el ciclo básico de la educación técnica.
- Llevar a cabo la metodología proyectual mediante el aprendizaje basado en problemas y la interdisciplinariedad.
- Analizar cómo el aprendizaje basado por proyecto puede mejorar la atención de los alumnos.
- Identificar si los alumnos de la educación técnica adquieren mayor compromiso con los contenidos de Biología cuando son relevantes para su interés formativo.

La escuela es uno de los espacios públicos en donde se forman sujetos que puedan intervenir activamente en una relación comunicativa siendo “portadores” de cultura, valores, hábitos y saberes. Los contenidos de Biología toman un papel importante en la enseñanza ya que el estudio de la Biología en el tercer ciclo se enmarca en el propósito general de la alfabetización científica de los estudiantes, acercándolos a las principales teorías y modos de pensamiento que esta ciencia ha aportado a nuestra cultura a lo largo de los últimos dos siglos.

La Ley de Educación Técnico Profesional 26.058, a Ley de educación Nacional 26.206, y la Ley de educación de la provincia tienen como propósitos para la Educación Secundaria:

- Ofrecer situaciones y experiencias que permitan a los alumnos la adquisición de saberes para continuar sus estudios;
- Fortalecer la formación de ciudadanos;



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

- Vincular la escuela y el mundo del trabajo a través de una inclusión crítica y transformadora de los alumnos en el ámbito productivo.

Los contenidos de enseñanza en el Ciclo Básico de la Educación Técnica Básica, son comunes a todas las instituciones de la Provincia de Buenos Aires, independientemente de la oferta educativa que estas tengan en el Ciclo Superior Técnico. Se dividen en Formación general y Formación Técnica Específica la cual está organizada en módulos que utilizarán preponderantemente la estrategia didáctica de taller, ya que se prioriza el hacer y el reflexionar sobre lo que se hace, es decir, la responsabilidad del hombre y de su accionar frente a la sociedad y al mundo natural, y aunque los aprendizajes resulten individuales, el aprender con el otro, constituye la clave motivacional, metodológica y organizacional desde donde se diseñan y desarrollan las actividades de aprendizaje y su secuenciación didáctica. Si bien Biología es una materia de la formación general y sus contenidos de deben a la dimensión normativa del Diseño Curricular donde se prescribe lo que hay que enseñar y cómo hay que hacerlo, el modo de enseñar podría llevarse a cabo a través de la misma estrategia didáctica de taller mediante una serie de proyectos interdisciplinarios que articulen ambas formaciones, tanto en la verticalidad como en la horizontalidad de las trayectorias de la ETP.

En el ciclo básico de la educación secundaria los contenidos de Biología están orientados a enseñar teorías y modos de pensamiento que han configurado nuestra manera de ver el mundo no solo acerca de los seres vivos en general, sino también acerca del lugar y el papel de las personas en relación con el mundo natural. De manera la selección de contenidos para tercer año de la ETP debe constituir un aporte a la formación de ciudadanos que puedan participar activamente de las informaciones y decisiones –tanto personales como sociales– que involucren el conocimiento de los seres vivos.

El modo de pensamiento fisiológico, fue seleccionado en el Diseño Curricular de Biología de Tercero, por considerarlo un pilar conceptual para entender y analizar los fenómenos biológicos desde una perspectiva actual. Con el propósito de que al finalizar el 3er año de la Escuela Secundaria Básica, los alumnos utilicen los conocimientos biológicos para



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

dar opinión, argumentar y actuar en relación con aspectos de la salud y problemáticas ambientales.

La población elegida para poner en marcha este proyecto corresponde a alumnos y alumnas de segundo y tercer año de una escuela Técnica ubicada en la periferia del partido de Lomas de Zamora, que cuenta con una matrícula de 550 alumnos la mayoría de bajos recursos y ascendencia extranjera. Esta institución data de una historia de basurales a cielo abierto ubicados a su alrededor, es por eso que se sufre una fuerte contaminación ambiental, y se vive a diario invasiones de roedores, enfermedades gastrointestinales, respiratorias entre ellas 10 casos de tuberculosis desde el año 2016 a la fecha y otros problemas más relacionados con la salud y el ambiente, de ahí la necesidad de elaborar un proyecto que involucre problemas en los que se pueda observar cómo los organismos vivos son capaces de procesar e intercambiar información a través de los procesos físicos y químicos, incluyendo los procesos de relación, integración y control abordado el modo pensamiento ecológico, y el modo de pensamiento evolutivo, entendiendo cómo el cerebro en su desarrollo se va esculpiendo, va cambiando tanto su estructura y su funcionamiento producto del aprendizaje y la interacción con el ambiente que nos rodea.

Para la elección de la propuesta pedagógica se tuvo en cuenta una encuesta realizada a 38 alumnos de tercer año y una actividad diagnóstica de la que se obtuvieron los resultados para determinar que el aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), podría ser la metodología adecuada para aprobar o refutar la hipótesis y poner en marcha la enseñanza de los contenidos mencionados. La metodología ABP propone poner al alumno en un Rol Activo basado en tareas, en problemas, en retos para el descubrimiento y se espera que el alumno no sólo adquiera los conocimientos, sino que también utilice cada problema que se va presentando como una nueva oportunidad para la adquisición y desarrollo de las capacidades propias como persona.

La encuesta realizada (ver anexo), brindó los siguientes datos para su análisis: el 46% de los alumnos encuestados consideran que aprenden mejor cuando los contenidos los pueden relacionar con el entorno, en otra pregunta el 55% considera que aprende mejor



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

cuando le gusta el tema y en otra pregunta un 42% asegura que siempre recuerda con mayor facilidad los temas que le resultaron interesantes. A su vez se obtuvieron datos que precisan que para ellos el aprendizaje es una aventura, que la curiosidad y la motivación son clave, pero parecen haber quedado en la niñez.

La actividad posterior denominada “Zombis en la escuela” (ver anexo secuencia didáctica y resultados), comenzó a modo de conclusión bajo la premisa que ningún adolescente le gusta la escuela, para comprender por qué y entablar un debate se propuso ver un video <https://www.youtube.com/watch?v=q6zBmBUOMhY>, del cual luego de realizar un listado de palabras claves a tener en cuenta (tales como: preso, aburrimiento, rutina, tiempo, timbre, cansancio, tristeza), se respondieron cuatro preguntas:

¿Me siento un zombi en la escuela? ¿Por qué?

¿Qué cosas me hacen sentir preso en la escuela?

¿Qué cosas me deberían enseñar en la escuela?

¿Cómo me deberían enseñar en la escuela?

Los resultados determinaron que los alumnos se aburren porque reciben muy poca información que les interesa pero más por la monotonía con la que se les enseña, además de que reconocen que tienen sueño por no dormir lo suficiente y que están muchas horas en la escuela. Reconocen la importancia de asistir a la escuela pero rechazan la forma de enseñanza porque consideran que lo que aprenden les es poco útil y que, muchas veces los docentes no les tienen paciencia. Respondieron a cómo se les debería enseñar usando palabras como: respeto, libertad, elección, charlas, motivación, juegos, videos y diversión, humor y paciencia (varias veces).

Estos resultados son utilizados como herramientas para elaborar un proyecto en el que los alumnos tengan oportunidad de aprender las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales utilizando la metodología de ABP para lograr una participación activa, destacar el trabajo colaborativo y la responsabilidad en el proceso de su



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

propio aprendizaje. Los estudiantes deberán buscar información, compartirla, procesarla, y elaborar una nueva, a modo de conclusión, para luego aplicarla en la resolución del problema o reto.

En este proyecto se destaca la implementación de la estrategia metodológica del ABP, ya que según (Labate, 2016), la enseñanza a través del ABP favorece la apropiación de mecanismos mentales fundamentales y operaciones de pensamiento como la atención, el reconocimiento de patrones, la autorregulación y procesamientos cognitivos como la argumentación, la organización estratégica, y la metacognición.

Las neurociencias no han develado aún el mecanismo íntegro del aprendizaje humano ni sus previsible variedades, sí, en la actualidad se están aportando nuevos conocimientos sobre cómo el funcionamiento del cerebro impacta en el aprendizaje, sabiendo que un aprendizaje puede ser más efectivo, pertinente, creativo e innovador cuando actúan las emociones.

Se ha encontrado varios trabajos que aportan conocimiento sobre el estudio de los beneficios del modelo de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y sus bases neurológicas, en países como Chile, Perú y España, abarcando conocimientos desde estudios, sociales, biológicos o constructivos en carreras de Arquitectura, ya sea con la intención de mejorar las prácticas o acercar a los alumnos a un aprendizaje creativo e innovador.

Bajo las premisas Dewey (1916) de articular escuela y democracia, teniendo en cuenta los intereses individuales y colectivos de los alumnos con una postura profundamente optimista respecto del rol transformador de la educación sistemática, buscando la interacción entre teoría y práctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en este trabajo se da a conocer los beneficios que aporta el ABP a la enseñanza de Ciencias Biológicas y en particular a los estudiantes del ciclo básico de la ET, promoviendo competencias cognitivas, colaborativas, de comunicación, pensamiento crítico y de resolución de problemas reales. Se aspira a incentivar a docentes, directivos de distintas entidades educativas para que puedan implementar este modelo de aprendizaje dentro de su proyecto institucional como algo



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

fundamental y dejar la educación tradicional solo como un complemento, con el objetivo de beneficiar la formación integral de los estudiantes.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Capítulo 1. Cerebro y aprendizaje.

Jean Piaget (1971), expresó que el conocimiento es la información aprendida que permite al sujeto cumplir con la función básica de los organismos y adaptarse al medio.

En las clases de Biología se les enseña a los alumnos que todas las especies de seres vivos, pueden combinar, ordenar, y adaptarse a nuevas conductas gracias a la asimilación, y también se les enseña que el ser humano además, puede conocer el mundo y participar en el mismo gracias a un funcionamiento coordinado de sus recursos cognoscitivos y a las múltiples relaciones que realiza el cerebro, ya que estas se pueden interpretar mediante el proceso mental de lo que se conoce o aquello que se descubre, construye o interpreta.

Actualmente se han realizado varios estudios entre neurociencias y aprendizaje, que muestran que las relaciones que realiza el cerebro, se llevan a cabo en el interior de cada uno de los hemisferios a través de una compleja red de conexiones, que atraviesa todo el encéfalo procesando la información sensorial, contribuyendo en la percepción de los sentidos y en la planificación de la conducta como respuestas a los estímulos; en este sentido es importante precisar que las conexiones entre las células pueden ser modificadas por la actividad y el aprendizaje, y que estas células llamadas neuronas evolutivamente se fueron agregando en el córtex prefrontal, la última parte que se formó del cerebro actual.

El cerebro como órgano presenta una maravillosa estructura que le permite ser una de las fuentes principales de todo el comportamiento humano. Desde las conscientes como el pensamiento, la cognición, memoria hasta las inconscientes como la respiración y la secreción hormonal, todas ellas son actividades que encuentran su fuente de funcionamiento en el cerebro.

Colón (2003) en su libro titulado: *El cerebro que aprende*, dirige la atención del lector a la capacidad de nuestro cerebro de mantenerse ocupado: sintiendo, analizando, verificando, percibiendo, construyendo, entre otras cosas. Nos dice el autor, que este mismo hecho puede construir un verdadero obstáculo que afecta la calidad de atención que cada persona debe prestar para aprender eficientemente. Sin embargo, es importante comprender de qué



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

manera trabaja este órgano y que la clave para garantizar el aprendizaje está en la forma en cómo se eduque. El cerebro tiene dos cualidades que resultan muy significativas en relación al aprendizaje: plasticidad y la periodicidad.

La plasticidad cerebral

La plasticidad cerebral es la capacidad que desarrolla el cerebro de adaptarse, en muchos casos, crecer y regenerarse, que le permite automodificarse estructural y funcionalmente. Cada vez que este órgano recibe información nueva, o cuando experimentamos o aprendemos algo, estamos estimulando la plasticidad cerebral. Gracias a esta habilidad, cada una de las experiencias de aprendizaje que tenemos a lo largo de nuestra vida cambia la configuración del cerebro, creando o buscando nuevas conexiones o rutas entre las diferentes áreas cerebrales. Al establecer y perfeccionar redes o conexiones neurales, se permite que éstas perduren en el tiempo, formalizando el aprendizaje y contribuyendo al desarrollo eficaz de las habilidades y destrezas.

En un comienzo, se pensaba que la plasticidad era una característica sólo del cerebro de los más pequeños; pero investigaciones recientes, han revelado que esta capacidad de adaptarse y de crear nuevas conexiones continúa a lo largo de la vida. Esto resulta particularmente relevante para la enseñanza y el aprendizaje, ya que sustenta la habilidad del ser humano para vencer obstáculos en el proceso del lenguaje, la lectura y las dificultades psico-motoras que afectan los procesos educativos.

La periodicidad cerebral

Aunque el cerebro mantiene la capacidad de establecer nuevas conexiones y aprender a lo largo de la vida, las investigaciones han mostrado que, durante su desarrollo, el cerebro alcanza periodos en los cuales está " particularmente sensible a los cambios estructurales. Estos momentos sensibles o críticos se deben a que hay periodos durante el día en los que nuestro cerebro está más receptivo, propiciando o fomentando así el aprendizaje. A esta característica se le conoce como periodicidad cerebral.



Todo ser humano tiene un instinto de aprender, la capacidad de aprender es una característica humana medular que es heredada genéticamente. Los seres humanos venimos al mundo con urgencia innata de aprender, de conocer, de comprender, de apreciar la naturaleza de las cosas, de desarrollar un entendimiento de nosotros mismos y de lo que nos rodea y de satisfacer nuestra curiosidad. Este instinto humano de aprender es expresado por una emoción denominada como inquisición, asombro o curiosidad. Este es el instinto que lleva al ser humano a recopilar información, a examinar el ambiente, a hacer observaciones y sostener un diálogo interno sobre las posibles explicaciones de lo que observan (Cortés, 2008).

Las neuronas tienen la capacidad de transmitir información y conformar redes mediante señales químicas y eléctricas, lo cual exige una estructura morfológica distinta a las demás células corporales. Su membrana es la que posibilita la transmisión entre las distintas neuronas, su configuración incluye un cuerpo celular compuesto por: el núcleo, múltiples ramificaciones llamadas dendritas y su único axón, cuya función es recibir información de otras células y la del axón es enviar información a otras células. Ese proceso de compartir información, se denomina sinapsis y es donde se producen señales bioquímicas denominadas neurotransmisores (García y García, 2001).

Las neuronas, por otro lado, son las que transportan los mensajes entre las diferentes partes del cerebro. Después de mantenernos vivos y encargarse de las tareas autonómicas, la función más importante del cerebro es aprender. Cada experiencia de vida da forma a este gran órgano y se acumula en nuestra memoria. Cuando recordamos algo, lo conocemos, entonces hemos aprendido (Ponce, 2007).

Este aprendizaje sería imposible si las neuronas involucradas en el mismo pudieran comunicarse entre sí. Las neuronas son las que hacen del cerebro el órgano que piensa y aprende. En forma individual, una neurona es una célula alargada que posee la función de recibir y transmitir los estímulos nerviosos. Hay neuronas de diferentes tamaños y formas (Ponce, 2007)



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Los científicos nos plantean que al nacer tenemos alrededor de 100 billones de neuronas y que éstas comienzan a disminuir en número inmediatamente luego del nacimiento. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que ciertas áreas del cerebro son capaces de generar nuevas neuronas (Gould,1999).

Las neuronas se componen de un cuerpo de células, con ramificaciones llamadas dendritas (encargadas de recibir las señales) y una proyección saliente llamada Axón (que conduce la señal nerviosa). Cuando un área cerebral recibe información, la envía a la próxima neurona a través del axón.

Cuando dos neuronas se comunican entre sí, la información pasa del axón de la neurona emisora dendrita de la neurona receptora. El espacio por donde transita esta información se conoce como espacio sináptico. Estas conexiones, a las que se le conoce con el nombre de sinapsis, constituyen el origen de toda nuestra conducta, de nuestras emociones, sentimientos, modo de pensar, de crear, de relacionarnos, de ser. Cada vez que realizamos alguna actividad, obtenemos cierta información o interaccionamos con nuestro entorno, nuestras neuronas se conectan, realizando sinapsis. De esta forma, crean caminos neurales o neuropistas que facilitan el procesamiento de la información y, por ende, el aprendizaje. A mayor cantidad de experiencias, mayor cantidad de conexiones y mayor cantidad de redes o cadenas neuronales.

Para facilitar esta transmisión, cierto tipo de célula glial produce una sustancia grasa conocida como mielina. La mielina sirve para sellar el axón y prevenir la pérdida del mensaje. A este proceso de cubierta del axón con mielina se le conoce como mielinización. De acuerdo con las investigaciones, este proceso ocurre paulatinamente a través de distintas etapas del desarrollo humano, comenzando en la parte posterior del cerebro y terminando en el lóbulo frontal. De esta forma, no es hasta que haya completado el proceso de mielinización que la transmisión de información entre neuronas no será todo efectiva. Cuando nacemos sólo el cordón espinal y el tallo cerebral están completamente mielinizados (Ponce, 2007).



La mielinización de la neocorteza y de los lóbulos principales continua hasta la segunda y tercera década de vida, siendo la corteza prefrontal la última en cubrirse plenamente. Esto tiene repercusiones importantes para el aprendizaje y para nuestra vida en general, ya que procesos como: el análisis, la síntesis, la toma de decisiones y la planificación futura, dependen del buen funcionamiento de estas estructuras. Por esta razón, es necesario entender que, cuando los estudiantes se enfrentan a este tipo de proceso, es necesario permitirles el tiempo y apoyo suficiente, ya que es posible que su cerebro no éste del todo preparado para lo mismo (Ponce, 2007).

1.2. Los neurotransmisores y el aprendizaje.

Los mensajes entre neuronas se transmiten a través de una serie de químicos conocidos como neurotransmisores. Entre los neurotransmisores más conocidos están:

La serotonina

Este neurotransmisor se produce en el tallo cerebral y se distribuye a casi todo el cerebro, especialmente a las áreas que trabajan con las emociones. Además de tener un papel principal en el control del humor, posee funciones importantes en la regulación del sueño, la percepción, el dolor, la temperatura corporal, la presión sanguínea y la actividad hormonal. También juega un papel importante fuera del cerebro, principalmente en funciones relacionadas con el sistema gastrointestinal y cardiovascular. La falta de serotonina ha sido ligada al desorden obsesivo-compulsivo y a la impulsividad. También, sobre excita el área que nos permite enfocar en una tarea. Este neurotransmisor ha sido relacionado con la depresión y la violencia. Para poder tener una sensación de calma y bienestar, es necesario contar con niveles apropiados de serotonina. Los estudios han probado que individuos con bajos niveles de este neurotransmisor tienden a tener baja autoestima, sentirse inconformes, y tener dificultades manejando sus relaciones. Algunas veces, aun podrían mostrar conductas agresivas y violentas (Sylwester, 1997). Por otro lado, otros estudios demuestran un marcado aumento en los niveles de serotonina en individuos que recibieron retroalimentación positiva.



La noradrenalina.

Este neurotransmisor se encuentra en áreas específicas del cerebro que proveen proyecciones a la corteza, el hipocampo, el tálamo y el mesencéfalo. La emisión de noradrenalina aumenta el nivel de excitación en la actividad cerebral. Este juega un papel importante en las funciones como la atención y la excitación. Cuando se transporta fuera del cerebro, la noradrenalina sirve para alertar al sistema nervioso simpático. Los cambios en noradrenalina producen efectos en el ritmo cardiaco, la presión sanguínea y la actividad gastrointestinal.

La dopamina

Este neurotransmisor se concentra en grupos de neuronas en los ganglios basales. La dopamina tiene una función crítica en el movimiento voluntario. También es vital para mantener la atención y tomar decisiones. Niveles bajos de dopamina pueden resultar en enfermedades como Parkinson, mientras que los excesos de esta sustancia han sido relacionados con la esquizofrenia. Una falta o desbalance en la corteza prefrontal puede convertirse en un problema para algunos estudiantes porque esta área es crítica para la toma de decisiones y la atención. Por esto, los estudiantes pueden presentar dificultades al planificar tareas sencillas, tales como recordarse de llevar materiales para la clase. Para compensar la necesidad de dopamina, las actividades que conlleven movimiento y excitación, provocan la liberación del neurotransmisor (Sprenger, 1999).

La acetilcolina

Este neurotransmisor activa las fibras de los músculos. También participa en la etapa del sueño conocida como movimiento rápido del glóbulo ocular (REM, por sus siglas en inglés), momento en el que ocurren los sueños. Tiene una función significativa en el aprendizaje y la memoria; sin ella no pueden establecerse memorias a largo plazo. Al transitar fuera del cerebro, es el neurotransmisor encargado de activar el sistema nervioso parasimpático.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

1.3 Evolución del cerebro y el aprendizaje.

Las estructuras del cerebro humano han evolucionado de abajo para arriba mediante un proceso de encefalización progresiva. El cerebro triuno se refiere a los tres niveles ascendentes que componen al cerebro humano. Debido a que los tres niveles cerebrales corresponden a diferentes etapas de la evolución humana, los niveles más antiguos pueden explicar nuestras conductas primitivas.

El primer nivel del cerebro triuno está en la parte baja del cerebro inferior, que incluye el tronco cerebral y al cerebelo. El segundo nivel de estructura del cerebro intermedio o región límbico, es el cerebro emocional humano que recientemente se le conoce como inteligencia emocional porque en esta zona se manejan las emociones. El tercer nivel consiste en las zonas más altas y evolucionadas del cerebro superior, consiste de la corteza cerebral o neocorteza. Cada uno de los niveles cerebrales desempeña funciones especializadas que controlan las funciones vitales, afectivas, cognoscitivas y conductuales.

El cerebro trabaja por niveles: el primer nivel, el cerebro inferior es responsable de mantener el organismo vivo y coordinar las funciones vitales necesarias para mantenerlo vivo cada día. La activación cerebral en adultos tarda de 15 a 20 minutos, en un niño puede tardar de 2 horas o más. Por otro lado, la activación cerebral depende de una amplia variedad de factores importantes, tales como: el número de horas que haya dormido la noche anterior, su estado de salud y de nutrición, el ambiente familiar, la calidad y el contenido verbal y lingüístico de la interacción en el hogar en la mañana y el nivel educativo de los padres, entre otro.

Podríamos decir que los seres humanos continuamos en la Tierra en particular gracias a dos movimientos continuos: la evolución biológica y la cultura. Evolucionamos biológicamente según las mutaciones que de manera azarosa ocurren en nuestros genes, y luego la naturaleza se dedica a elegir para que perduren sólo aquellos cambios favorables a vivir en el ambiente, proceso conocido como selección natural. Esto sucede fuera de nuestra conciencia o control. Según Bachrach(2012) en su libro *Ágilmente*, la cultura es nuestra



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

creatividad genera grandes cambios de paradigmas. Este proceso de cambios culturales es absolutamente consciente. La creatividad sería así el equivalente cultural del proceso de los cambios genéticos que da como resultado nuestra evolución.

No obstante, otra fuerza mucho más primitiva y poderosa que la creatividad también tuvo un rol mayor en nuestra supervivencia: la entropía. Conservar nuestra energía. Esto ocurre fundamentalmente cuando no tenemos demandas externas. Allí, la entropía juega un rol preponderante en el control de nuestro cuerpo y mente. Esta gran necesidad de conservación de la energía es tan poderosa que cuando tenemos tiempo libre lo relacionamos de inmediato con el descanso. Ir al parque a caminar, mirar una película, leer un libro o sólo contemplar el techo. Poner piloto automático. No gastar energía. Es como si los humanos, entonces, estuviésemos tironeados por dos instrucciones programadas opuestas del cerebro: por un lado, el menor esfuerzo imperativo (entropía) y, por el otro, la exploración y búsqueda de lo nuevo (creatividad). En la gran mayoría de nosotros, principalmente en los adolescentes, la entropía parece tener más fuerza que el placer por descubrir desafíos o ideas nuevas. Sin embargo, y por suerte, algunas personas parecen responder mucho más fuerte al placer por el descubrimiento.

Nacemos con una tendencia a conservarnos; fundamentalmente, desde nuestros instintos de autopreservación. Ahorrar energía. Pero, también, una instrucción con una tendencia más expansiva, orientada hacia la exploración, a disfrutar lo nuevo, a tomar ciertos riesgos. Es la curiosidad que observamos en los más pequeños. Y la curiosidad conduce a la creatividad. A pesar de que necesitamos ambos “programas”, el primero no requiere mucho esfuerzo, apoyo o motivación para lograrlo. El segundo, el de la creatividad, es difícil de ser cultivado por sí solo. Durante la adolescencia o de adultos parece ser que se presentan pocas oportunidades para ser curiosos. Existen demasiados obstáculos para tomar ciertos riesgos o para explorar. Por ello, la motivación necesaria para comportarse de manera más creativa se extingue con rapidez, y eso deriva en que la gran mayoría de nosotros no nos consideremos o no nos sintamos creativos (Bachrach, 2012).



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

1.4. ¿Cómo aprendemos?

La neuropsicología es una de las ramas de la neurociencia, que es la disciplina científica que estudia la relación entre el cerebro, la conducta y los procesos mentales. La conducta es todo aquello que hacemos y los procesos mentales se refieren a todo lo que pensamos, que sentimos y que conocemos.

Según Shepherd (1994) y Matthews (1998), cuando ocurre una interacción del organismo con el ambiente, la capacidad que tenemos de cambiar la estructura neurobiológica es responsable del aprendizaje, esto se le conoce como conexiones sinápticas del cerebro. El ser humano es capaz de construir conocimiento del conocimiento mismo, mediante la utilización de la creatividad como herramienta.

Todo aprendizaje sigue una ruta que establece un circuito neural tronco-frontal. Prigge (2002), sostiene que es necesario que los educadores planifiquen las clases siguiendo la ruta cerebral del aprendizaje. La ruta cerebral es también conocida como la ruta de procesamiento de la información del aprendizaje. La información progresa desde la parte más baja del cerebro que es el tronco cerebral, a la región intermedia llamada límbica o emocional. Luego llega a la parte más alta del cerebro que es la neocorteza, que cubre todas las demás regiones, puede enumerarse de la siguiente manera:

1. Primer nivel cerebral, tronco cerebral, el cerebro reptil requiere de un ambiente seguro que minimice la competencia agresiva entre aprendices y fomente la interacción cooperadora hacia la solución en grupo de las tareas académicas.
2. Segundo nivel cerebral, sistema límbico: tálamo, amígdala, hipotálamo, el cerebro emocional requiere actividades curriculares para que los estudiantes aprendan a reconocer sus emociones.
3. Tercer nivel cerebral, corteza cerebral, la información entra al cerebro a través de la percepción y los sentidos.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

4. El cuarto y último nivel cerebral del aprendizaje, que cierra el circuito neural, lo hace la región pre-frontal del cerebro, razonar, evaluar planear y seleccionar una respuesta. Utilizando la información aprendida para su aplicación.

Toda actividad humana, incluyendo el aprendizaje, requiere la activación ascendente y progresiva de los tres niveles de la ruta cerebral. Esta organización jerárquica ascendente de las estructuras cerebrales demarca la ruta de entrada y salida de información durante el aprendizaje.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Capítulo 2: Educación Técnica, Biología, ABP y el cerebro.

La formación Técnica se caracteriza por trascender la adquisición conceptual de conocimientos y conceptos para posicionar al estudiante como centro de la escena pedagógica en situaciones de enseñanza que propician permanentemente el saber hacer, el gran desafío es adecuar las clases de Biología a esta metodología para que deje de ser pensada como una disciplina que transmite sólo conocimientos teóricos.

Estamos transitando un cambio profundo en educación, resultado del paso de una sociedad industrial basada en la producción de bienes y en el agregado de valor a esos bienes, a la sociedad del conocimiento basada en la capacidad de las personas, en su formación, “en su mente”.

Hoy aparecen retos constituidos por la globalización, la sociedad de la información y la innovación científico-tecnológica que han cuestionado los fundamentos de los sistemas formativos tradicionales, obligándolos a reformarse y a redefinir sus objetivos, funciones e instrumentos de intervención.

La enseñanza ya no puede ser concebida como una adquisición de aprendizajes fijos y puntuales que sirven para siempre, sino que debe constituir un proceso permanente que se renueva y se actualiza a lo largo de toda la vida profesional del individuo.

Inés Aguerro (2017) “[...] *entender que el modelo clásico determina una única forma de ser escuela, de organizar la clase, de plantear el currículum y que ahora necesitamos flexibilizarlo, ser capaces de pensar diferentes soluciones para diferentes personas, diferentes poblaciones. Este es uno de los temas duros que hay que plantear para poder empezar a cambiar: cuál es la propuesta que más me resulta para mi escuela, para el tipo de chicos que tengo, para la cantidad que somos. Y en segundo lugar tenemos la cuestión de la normativa. Porque sucede que el sistema de normas fue armado para el modelo que fue y que lo que se viene requiere de otro marco.*”



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

La ETP tiene un carácter estratégico en términos del desarrollo humano, tecnológico y social y del crecimiento económico. Es por ello que resulta necesario realizar una constante revisión de las prácticas áulicas implementando nuevos desarrollos pedagógico – didácticos, y para ello aprender diseñando, aprender resolviendo problemas (ABP), aprender sirviendo, aprender haciendo, aprender con casos, aprender proyectando, aprender descubriendo, aprender reflexionando, aprender debatiendo, aprender compartiendo y cooperando, aprender con el otro usando herramientas colaborativas, etc., son la mejor propuesta que se puede llevar a cabo.

Francisco Imbernón (1996):“La innovación educativa es la actitud y el proceso colectivo de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportes para la resolución de situaciones problemáticas de la práctica, que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación”.

Es en este marco que cobra sentido la familia de metodologías centradas en el Aprendizaje. Desde el punto de vista metodológico, estas corrientes enfocan el problema al revés. No se trata de promover la asimilación de conocimientos para luego preocuparse por transferirlos a la práctica, sino de invertir la secuencia metódica: partir de problemas y situaciones de las prácticas mismas. El conocimiento será un medio y no un fin, en tanto ilumina la comprensión del problema. Se busca analizar situaciones y problemas prácticos para elaborar nuevas respuestas. En este proceso, es probable que los conocimientos que poseen los estudiantes sean insuficientes y sea preciso elaborar nuevas formas de ver en forma contextualizada: En general, el desarrollo de Proyectos, es una modalidad que se sostiene en las instituciones educativas, pero que implica aspectos diferentes a los planteados por la modalidad de ABP.

“El Proyecto, es una modalidad organizativa que se define por un conjunto de acciones (de diseño, puesta en práctica y evaluación) interrelacionadas, orientadas al logro de un producto (un objeto, un bien, un servicio), que constituye la respuesta a una necesidad o una problemática a la que se pretende dar solución. Los actores involucrados realizan tareas diversas y asumen funciones diferentes, en pro de una meta común, con lo cual se propicia



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

aprendizajes efectivos sobre la realidad.” Así, esta metodología “busca que los estudiantes puedan explorar, conocer, analizar, comprender y resolver problemas, partiendo de lo que ellos ya saben. En concordancia con esta definición, es posible abordar, entre otros: Proyectos Tecnológicos, Proyectos de Investigación, Proyectos Sociocomunitarios y culturales (Solidarios, Cooperativos), Proyectos productivos y/o de servicios.

El Aprendizaje Basado en Proyectos apunta a integrar los aprendizajes buscando una enseñanza interdisciplinaria, dirigida no solo a la adquisición de contenidos sino además al desarrollo de competencias”

El ABP busca poner a los alumnos en situación de aprender, que esto sea atractivo y le confiera sentido a la tarea, mediante una selección de preguntas, de situaciones problemáticas que se toman como punto de partida. Por lo tanto los estudiantes se sentirán no solo interesados sino involucrados despertando un mayor compromiso en la medida en que toman conciencia que el problema o proyecto es un desafío y posibilidad de aprendizaje profundo. En un Aprendizaje Basado en Proyectos lo importante es el proceso y como tal nunca está cerrado. El proceso de ABP se asemeja más a un círculo que a una línea porque las fases se suceden unas a otras en forma espiralada. El ABP termina como comienza, con nuevos y más profundos interrogantes que quedan siempre abiertos.

El objetivo del ABP es que el proceso de aprendizaje se dé en la acción, es decir que el estudiante aprenda haciendo, adquiriendo las herramientas y metodologías adecuadas para afrontar los problemas que se le presentarán en su futura práctica profesional, buscando permanentemente que el estudiante aprenda a aprender.

2.2 Tipos de ABP

Dentro de la familia de métodos de ABP encontramos:

- El método de estudio de casos.
- El método de solución de problemas.
- El método de construcción de problemas o problematización.



- El método de proyectos.
- El método de Aprendizaje basado en Retos.

El siguiente cuadro extraído del documento guía para ABP entregado por Consejo Provincial de educación y trabajo (CoPrET) a las escuelas técnicas describe las distintas familias de métodos desde el enfoque metodológico y las posturas que toman en cada ejemplo los alumnos y el docente para facilitar el aprendizaje, en el proyecto elaborado la metodología principal llevada a cabo es el método de Aprendizaje basado en Retos, aunque en muchas ocasiones se han implementado las otras metodologías, lo cual implica que podría haber una delimitación muy fina entre cada metodología.

CARACTERÍSTICA	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	APRENDIZAJE BASADO EN RETOS
APRENDIZAJE	Los Estudiantes construyen sus conocimientos a través de una tarea específica. Los conocimientos adquiridos se aplican para llevar a cabo el proyecto asignado.	Los estudiantes adquieren nueva información a través del aprendizaje auto dirigido en problemas diseñados. Los conocimientos adquiridos se aplican para resolver el problema planteado.	Los estudiantes trabajan con profesores y también con expertos dentro de sus comunidades, en problemáticas reales, para desarrollar un conocimiento más profundo de los temas que están estudiando. Es el propio reto lo que detona la obtención de nuevo conocimiento y los recursos o herramientas necesarios.
ENFOQUE	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y predefinida, para la cual se demanda una solución.	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante, pero que no siempre la solución planteada se lleva a aplicar.	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y abierta para la cual se demanda una solución real.



PRODUCTO	Se requiere que los estudiantes generen un producto, presentación o ejecución de la solución.	Se enfoca en los procesos de aprendizaje necesarios para la elaboración de los productos o de las soluciones.	Se requiere que estudiantes creen una solución que resulte en una acción concreta.
PROCESO	Los estudiantes trabajan con el proyecto asignado de manera que su abordaje genere productos para su aprendizaje.	Los estudiantes trabajan con el problema de manera que se ponga a prueba su capacidad de razonar y aplicar su conocimiento para ser evaluado de acuerdo a su nivel de aprendizaje.	Los estudiantes analizan, diseñan, desarrollan y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una manera que ellos y otras personas pueden verlo y medirlo.
ROL DEL PROFESOR	Facilitar y administrador de proyectos.	Facilitador, guía, tutor, consulto profesional.	Facilitador, guía, co-investigador y diseñador.

2.3. Los elementos de la metodología del ABP y su relación con el proyecto abordado:

Se pueden identificar seis elementos “constituyentes” de la Metodología de EABP, que al estar presentes permiten configurar una experiencia de calidad. A continuación se enumeraran esos elementos extraídos del documento guía y se los relaciona con la propuesta llevada a cabo para poner a prueba la hipótesis:

- 1. Parte de un interés/motivación real, basado en situaciones concretas y efectivas, de los estudiantes y de las comunidades en las que habitan. Problemas detectados que se expresan en preguntas claras para definir un proceso de construcción de conocimientos.(Documento Guía ABP)** Como ya se mencionó la escuela seleccionada se encuentra en el barrio de Villa Fiorito donde los problemas ambientales relacionados con la gestión de residuos han sido y son un problema que afecta a toda la comunidad.
- 2. Exige un saber previo de los educadores sobre la temática, con rigurosidad conceptual, aunque pueda no contarse inicialmente con las “respuestas” que las preguntas requieren. Los docentes intervinientes tienen que tener conocimientos suficientes sobre la temática que van a proponer o a acompañar.(Documento Guía**



ABP)Tras la propuesta de ACUMAR y otras entidades como el OPDS las capacitaciones realizadas por los docente

s fueren compartidas entre los educadores de la institución.

3. **En general, supone una cierta interdisciplinariedad o, al menos, multidisciplinariedad. Aunque puede partir de una disciplina en particular que convoca a las otras a enriquecer la perspectiva.**(Documento Guía ABP) Surge a partir de la disciplina de Biología y convoca la participación de otras como Practicas del lenguaje, Matemática, Geografía, Inglés y el taller del ciclo básico con Procedimientos Técnicos, Sistemas Tecnológicos y Lenguajes Tecnológicos.

4. **Reconoce la diversidad y la heterogeneidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se propone itinerarios variados y con alternativas que contemplen distintas formas de aproximarse al conocimiento. Asume las diferentes trayectorias de los estudiantes. Requiere de un desarrollo de trabajo colaborativo, en donde participan estudiantes y docentes. Todos pueden enseñar y aprender, sin que esto desdibuje el lugar fundamental desde el que cada uno de los protagonistas asume desde el principio.**(Documento Guía ABP) Posterior a la presentación del tema se propusieron las problemáticas, los alumnos seleccionaron las problemas a resolver en grupos.

5. **Se evalúa a los estudiantes de manera formativa, con evaluaciones auténticas, entre las cuales se incluyen instancias de autoevaluación.** Durante todo el proceso se va evaluando.

6. **Al final del proceso, el grupo elabora algún tipo de producción destinada a ser compartida públicamente. Esa producción es visible y tiene potencialidad para compartirse. Retoma metodologías para trabajar con grupos basada en el enfoque del trabajo cooperativo (no es un agrupamiento a secas, hay una organización específica del trabajo grupal pautada).**(Documento Guía ABP)

Los productos obtenidos fueron compartidos públicamente en:



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

- Jornada Nacional sobre cambio climático. Masonería y Ciencia, Hoy. “Cambios en la Biodiversidad provocados por el hombre: un juego donde todos perdemos”. El 28 de septiembre de 2019 junto a disertantes que trataron problemáticas como inteligencia estratégica y geopolítica y cambios en la biodiversidad, un grupo de alumnos presento frente a los nuevos concejales electos, el secretario de educación del municipio y el secretario de medio ambiente, la problemática abordada en el proyecto.
- Cuarta Expotecnica de Lomas de Zamora, donde las escuelas técnicas privadas y estatales del Partido de Lomas de Zamora divulgan sus proyectos y además los alumnos de tercer año son evaluados de acuerdo de acuerdo a la adquisición de saberes y destrezas para resolver situaciones problemáticas de complejidad creciente, donde el trabajo cooperativo y colaborativo a nivel institucional, promueve el sentido de pertenencia hacia la modalidad y mejora el clima de convivencia institucional.
- Muestra anual institucional abierta a la comunidad.
- Presentación del proyecto en las olimpiadas ambientales 2019 de ACUMAR entidad que impulsamos la creación de proyectos ambientales innovadores y creativos que posean un impacto concreto y que contribuyan a concientizar en la necesidad de mejorar la calidad de vida de la población de la Cuenca, cuidar el ambiente y pensar en un futuro más sustentable. Se participó junto con proyectos ambientales de escuelas secundarias de los municipios de Lanús; Lomas de Zamora; La Matanza; CABA; Esteban Echeverría; Almirante Brown; Cañuelas y General Las Heras y el proyecto fue finalistas y reconocido en primer lugar en la Categoría A) Nivel Secundario: 1º, 2º y 3º año. Ver: <http://www.acumar.gob.ar/educacion-ambiental/concursos/olimpiadas/>
- Nota realizada por Martin Spagnuolo del Diario La Unión Ver: <https://launion.com.ar/una-escuela-de-fiorito-premiada-en-las-olimpiadas-ambientales/>



Capítulo3. El proyecto.

Nuevamente tomando como referencia el documento guía a continuación se grafica a partir del cuadro la construcción del proyecto que pondrá a prueba la hipótesis planteada:

1	Idea, reto, problema	En la puerta de la escuela y los alrededores, se observa que los desechos en lugares acumulados a cielo abierto generan un importante foco de contaminación y proliferación de enfermedades.	<p><u>Tema general:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Medio Ambiente y las interacciones de los seres vivos. • Ecología. • Contaminación. • Gestión integral de Residuos y 3R. • Agua, higiene y hábitos saludables 	<p><u>Subtemas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La cuenca Rio Matanza. • Biodiversidad de la cuenca. Reproducción de plantas. • Sistemas biológicos: La compostera. Fertilizantes naturales. Productos biodegradables. • Huerta escolar. • Bioingeniería: productos sustentables para la construcción de viviendas, ladrillos, bloques, baldosas, paneles para techo, macetas.
2	Pregunta impulsora	¿Qué acciones se pueden realizar para minimizar la	<u>Subpreguntas:</u>	



		producción de desechos?	<p>¿Cuál es el residuo que más se observa en la vía pública?</p> <p>¿Cuál material desechable es el más viable para usar en construcción?</p> <p>¿Qué diferencia hay entre reciclar, reutilizar y reducir?</p> <p>¿Cómo reciclar desechos orgánicos?</p> <p>¿Cómo mejorar y/o crear ambientes saludables para disfrutar de su espacio?</p> <p>¿Qué impacto tiene los árboles en la naturaleza?</p> <p>¿Cuáles productos son menos contaminantes?</p> <p>¿Cómo obtener alimentos sanos?</p>	
		Áreas involucradas	Contenidos curriculares/ Conceptos centrales	Conexiones entre disciplinas con Biología
3	Interdisciplinariedad	Biología	<p>La interacción y la diversidad de los sistemas biológicos:</p> <p>Biodiversidad.</p> <p>Especies. Concepto de especie nativa. Población.</p> <p>Adaptación.</p> <p>Reproducción.</p> <p>Homeostasis. Hormonas vegetales.</p> <p>Eje transversal: Las</p>	<p>Los sistemas tecnológicos se constituyen a partir de diferentes procedimientos técnicos, indicando que una serie de pasos predeterminada direcciona la función de un sistema.</p> <p>Pensar en nuevos lenguajes tecnológicos da la posibilidad de crear otros sistemas tecnológicos.</p> <p>La formación básica como</p>



			emociones. Aprender para tomar decisiones. ESI: Respeto y cuidado del otro.	herramienta interdisciplinaria en: prácticas del lenguaje; matemática; construcción ciudadana; ciencias sociales;
		Geografía	Cuenca Río Matanza.	fisicoquímica permitirá recuperar y resignificar los conocimientos previos necesarios para abordar las preguntas que guían la investigación.
		Artística	Paisajismo. Muralismo.	Dentro de los saberes digitales, el pensamiento computacional, la programación y la robótica resultan como herramientas didácticas útiles necesarias para la interacción constante entre las disciplinas intervinientes.
		Lenguajes Tecnológicos	Proyecciones. Vistas fundamentales. Acotación. Proporciones y escalas. Cortes. Normas para la representación de superficies. Multimedia, bancos de datos, redes de datos. Redes de área local e internet. Introducción al Dibujo Asistido: Elaboración e interpretación de planos y gráficos mediante Software.	
		Procedimientos técnicos	Comprobación de las características de los	



			<p>materiales.</p> <p>Incumbencia en el uso racional de recursos naturales como protección del medio ambiente.</p>	
		Sistemas Tecnológicos	<p>Diseño y construcción de sistemas tecnológicos.</p> <p>Estudio de factibilidad.</p> <p>Embalaje.</p> <p>Almacenamiento.</p> <p>Distribución. Control de Calidad.</p>	
		Saberes digitales	<p>Pensamiento computacional, programación y robótica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de riego automático. • Comunicación de los avances del proyecto mediante, videos u otros programas. 	
4	Desarrollo de capacidades	<p>Capacidades transversales</p> <p>Comunicación</p> <p>Cooperación</p>	<p>Capacidades específicas de las áreas involucradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir competencia en comunicación lingüística • Comprender la interacción de los seres vivos con el 	



		<p>Pensamiento crítico</p>	<p>mundo físico y sus implicancias en la naturaleza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar competencia social y ciudadana para proteger el medio ambiente. • Adquirir competencia cultural y artística en la reutilización de los residuos. • Desarrollar autonomía e iniciativa personal. • Desarrollar habilidades para el análisis, la síntesis y organización de la información. • Adquirir competencias para analizar el comportamiento de un sistema y tomar decisiones. <p>Subcompetencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar distintas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente para contribuir a la defensa y recuperación del equilibrio ecológico. • Interiorizar y ejercitar los hábitos de salud y cuidado personal que se derivan del conocimiento del cuerpo humano, valorar las consecuencias de los hábitos no saludables que podamos realizar para mejorar la salud personal. Mostrar una actitud de aceptación y respeto por las diferencias individuales (edad, sexo, características físicas, personalidad) para mejorar el ambiente social y natural. • Observar, conocer e identificar los principales elementos del entorno natural, social y cultural, analizando y valorando su organización, sus características e interacciones para interpretar los
--	--	----------------------------	---



			<p>fenómenos circundantes y progresar en el dominio de ámbitos espaciales cada vez más complejos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, que sirva sistemáticamente para desarrollar los principios básicos de una democracia en constante proceso de mejora.
5	<p>Metas y objetivos del proyecto:</p> <p>Generar conciencia y compromiso por el cuidado del ambiente de la escuela y sus alrededores.</p>	<p>Propósitos del docente</p> <p>Motivar a los alumnos a aumentar la curiosidad, la creatividad e interés por aprender.</p>	<p>Objetivos de aprendizaje del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir hábitos de reciclaje para contribuir a un desarrollo sostenible. • Analizar y reflexionar acerca del valor de reducir, reciclar y reutilizar y desarrollar actuaciones que potencien su sensibilización y aplicación. <p>Producto final:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción y mantenimiento de la compostera. • Recorrida por la cuenca Rio Matanza. • Visita al centro de reciclaje de ciudad de buenos aires. • Recuperación de espacios dentro de la escuela. • Realización de macetas con material reutilizados. • Germinación y cultivo de árboles nativos. • Construcción de invernadero con materiales reutilizados. • Elaboración de sustratos fertilizantes naturales. • Elaboración de juegos con material reutilizable. • Elaboración de productos sustentables para la construcción de viviendas, ladrillos, bloques,



			<ul style="list-style-type: none"> • Promocionar la importancia de los espacios saludables. • Conocer y proteger la biodiversidad 	<p>baldosas, paneles para techo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de termo solar. • Presentación de proyecto ambiental a la comunidad. • Articulación con las escuelas primarias para presentar proyecto. • Kermese con juegos reutilizables invitando al Jardín. • Otras ideas que surjan en el proceso.
6	<p>AGENDA DEL ABP Calendario y plan de trabajo.</p>	<p>Responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesores de los espacios señalados • Estudiantes de 2do y 3er año 	<p>Tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De abril a noviembre 	<p>Momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del Tema y preguntas iniciales disparadoras; • Conformación del equipo colaborativo de trabajo; • Organización del trabajo a realizar; Búsqueda, recopilación y producción de información; • Análisis y síntesis de la información; • Producción a partir de los nuevos conocimientos; • Presentación del proyecto; Evaluación;
7	Evaluación	Instrumentos:	Indicadores de	Evaluación de la enseñanza



		Rúbricas; Dianas de evaluación; Portafolio; Diario de aprendizaje; Lista de cotejo	avance /IPA	
8	Presentación a los alumnos.	Presentar la Guía del ABP a los alumnos		
9	Lanzamiento	Acontecimiento especial. Presentación del proyecto a una audiencia		
10	Desarrollo	Momento de llevar a cabo las actividades planificadas en la agenda. (Descriptas en el punto 6)		
11	Cierre	Fin del proyecto Presentación de productos finales Celebración		
12	Tiempo de reflexionar	Evaluación general de la experiencia de ABP.		



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

3.2 Fase de implementación:

Según el documento guía todo ABP en la fase de implementación ocurren cuatro momentos, a continuación se describen esos momentos desarrollando brevemente como ocurrieron en la puesta en marcha:

Lanzamiento del ABP:

El lanzamiento del ABP es algo importante. Es un evento que marca que algo está comenzando. Es algo para compartir con toda la comunidad. En el lanzamiento le comunicamos a otros lo que nos hemos propuesto hacer en el ABP. Buscamos motivar, comunicar y compartir lo trabajado con toda la comunidad educativa. (ABP Documento Guía) Los alumnos dieron a conocer el proyecto a delegados del centro de estudiantes, cursos de ambos turnos, y docentes en general. Llevaron folletería informativa a biblioteca, preceptorías, aulas, laboratorio, pasillos, etc.

Desarrollo del ABP:

Aquí ocurre el ABP, se realizaron todas las actividades que se han propuesto y muchas más ya que el objetivo era estar abiertos y flexibles a modificar lo que sea necesario modificar adaptándose a lo que pueda surgir nuevo donde el papel activo y protagónico era el alumno quienes recibieron la sólo la idea del proyecto y fueron eligiendo y proponiendo el camino a transitar.

Cierre del ABP:

Es el momento de mostrar todo lo hecho y los caminos recorridos. Se pueden mostrar productos finales o no, lo que más importa es mostrar los procesos. Lo



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

que ocurrió, como hemos llegado a donde llegamos. En el cierre hacemos conciencia del camino recorrido y valoramos. (ABP Documento Guía).

Los productos obtenidos fueron compartidos públicamente en:

- Jornada Nacional sobre cambio climático. Masonería y Ciencia, Hoy. “Cambios en la Biodiversidad provocados por el hombre: un juego donde todos perdemos”. El 28 de septiembre de 2019 junto a disertantes que trataron problemáticas como inteligencia estratégica y geopolítica y cambios en la biodiversidad, un grupo de alumnos presento frente a los nuevos concejales electos, el secretario de educación del municipio y el secretario de medio ambiente, la problemática abordada en el proyecto.
- Cuarta Expotecnica de Lomas de Zamora, donde las escuelas técnicas privadas y estatales del Partido de Lomas de Zamora divulgan sus proyectos y además los alumnos de tercer año son evaluados de acuerdo de acuerdo a la adquisición de saberes y destrezas para resolver situaciones problemáticas de complejidad creciente, donde el trabajo cooperativo y colaborativo a nivel institucional, promueve el sentido de pertenencia hacia la modalidad y mejora el clima de convivencia institucional.
- Muestra anual institucional abierta a la comunidad.
- Presentación del proyecto en las olimpiadas ambientales 2019 de ACUMAR entidad que impulsamos la creación de proyectos ambientales innovadores y creativos que posean un impacto concreto y que contribuyan a concientizar en la necesidad de mejorar la calidad de vida de la población de la Cuenca, cuidar el ambiente y pensar en un futuro más sustentable. Se participó junto con proyectos ambientales de escuelas secundarias de los municipios de Lanús; Lomas de Zamora; La Matanza; CABA; Esteban Echeverría; Almirante Brown; Cañuelas y General Las Heras y el proyecto fue finalistas y reconocido en primer lugar en la Categoría A) Nivel Secundario: 1º, 2º y 3º año. Ver: <http://www.acumar.gob.ar/educacion-ambiental/concursos/olimpiadas/>
- Nota realizada por Martin Spagnuolo del Diario La Unión Ver: <https://launion.com.ar/una-escuela-de-fiorito-premiada-en-las-olimpiadas-ambientales/>



*Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias*

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Fase de reflexión final:

Según el documento guía de ABP *una reflexión final apunta a hacer consciente, valorar y evaluar el proceso vivido. Es en la reflexión sobre lo vivido en donde se produce el más profundo aprendizaje. Es el momento de recolectar toda la documentación que se vino realizando durante todo el proceso. Documentar lo que sucede es muy importante ya que ayuda a comprender más aún la experiencia, se toma conciencia de lo vivido y se ofrecen evidencias que pueden ser compartidas con otros dentro y fuera de la comunidad [...] Es en la metacognición donde se hace conciencia de los procesos cognitivos, es decir del modo en como aprendemos. A partir de hacer metacognición mejoramos los aprendizajes. Es un camino para aprender a aprender.* Tras todos los logros alcanzados durante el 2019 con este proyecto esta reflexión final trajo de parte de los alumnos muchas propuestas y objetivos a implementar en el 2020.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Conclusión final

En primer lugar como conclusión final a destacar de este trabajo es que surgieron una enorme cantidad de interrogantes factibles de otras investigaciones, como por ejemplo los distintos tipos de ABP, los modos de evaluación y los contenidos de Biología que deberían ser prioridad en la educación técnica teniendo en cuenta sus características. De cada uno de estos temas se podría haber desplegado más información pero la idea no era salir del foco central de la hipótesis, la cual establece que si se les enseña a los alumnos biología, usando la metodología de aprendizaje basado por proyecto (ABP), estos podrían mejorar su aprendizaje habiendo despertado la curiosidad, creatividad, motivación e interés en el conocimiento de las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales.

De acuerdo a los logros alcanzados durante la implementación del proyecto y teniendo en cuenta que de acuerdo a comparaciones realizadas entre los alumnos que aprobaron la materia en los últimos cinco años, se podría afirmar que la enseñanza a través del ABP favorece la apropiación de mecanismos mentales fundamentales y operaciones de pensamiento como la atención, el reconocimiento de patrones, la autorregulación y procesamientos cognitivos como la argumentación, la organización estratégica, y la metacognición, es decir que los alumnos han mejorado su aprendizaje habiendo despertado la curiosidad, creatividad, motivación e interés, en este caso, sobre el conocimiento de las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales.

El cuadro que se presenta a continuación es la rúbrica de evaluación del proyecto presente en el documento guía que se utilizó para evaluar el proyecto. De acuerdo a esta evaluación todos los ítems alcanzan el nivel 1 con excepción del ítem "Trabajo en equipo entre docentes (codocencia)", debido a que cada docente trabajó independientemente, fijando sus propios objetivos y actividades. Si bien se logró la interdisciplinariedad, no todas las disciplinas lograron identificar los conceptos centrales para trabajar los contenidos curriculares necesarios, esto deja en evidencia la falta del tiempo institucional necesario para la coordinación de un proyecto de estas características.



RUBRICA para evaluar El Aprendizaje basado en Proyectos. ABP.

Ítem a evaluar	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Idea reto	El proyecto nace de una idea, un reto o un problema que se conecta con el mundo real del alumno y que despierta su interés generando motivación. Esta idea se mantiene presente a lo largo de todo el proceso manteniendo el entusiasmo de los alumnos.	El proyecto nace de una idea, un reto o un problema que se conecta con el mundo real del alumno y que despierta su interés generando motivación en un comienzo. La idea se va desdibujando a lo largo del proceso.	El proyecto nace de una idea que tiene poco que ver con el mundo real de los alumnos. La idea se pierde a lo largo del proceso. Los alumnos están poco motivados.	El proyecto nace de una idea o reto que no tiene en cuenta los intereses de los alumnos. La idea no esta y no motiva a los alumnos.
Cuestionamiento	La pregunta impulsora es el corazón y guía del proyecto y se manifiesta con fuerza viveza y pasión a través de todo el proceso. Las subpreguntas se relacionan entre sí y apuntan a responder la pregunta impulsora.	La pregunta impulsora guía del proyecto y se manifiesta con fuerza a través de todo el proceso. Las subpreguntas están presentes pero no se trabajan en forma conjunta	La pregunta impulsora esta presente pero no es suficientemente honda como para guiar el proceso Las subpreguntas están desconectadas entre sí y no colaboran a responder la pregunta impulsora	La pregunta impulsora no esta presente y no guía el proyecto Las subpreguntas no están claras presentes a lo largo del proyecto.
Desarrollo de habilidades Cuestionamiento, pensamiento crítico, cooperación, comunicación, creatividad y conciencia.	Se prioriza el desarrollo de las habilidades. Se trabaja conscientemente en ellas a través de todo el proyecto. Este trabajo está claramente definido y es transparente para docentes, padres y alumnos.	Generalmente se apunta a trabajar desarrollo de las habilidades. El trabajo esta definido pero no es del todo consciente ni transparente para docentes, padres y alumnos.	Se conocen las habilidades pero el trabajo con los contenidos esta por encima del trabajo con las habilidades. El trabajo es confuso y poco claro para docentes, padres y alumnos.	No se busca desarrollar las habilidades a lo largo del proyecto El trabajo de las habilidades no esta definido.
El alumno como protagonista	El alumno es el centro del proceso de aprendizaje Participa de modo activo en el diseño e implementación del ABP. Es autónomo y responsable.	La mayor parte del tiempo el alumno es el centro y participa de modo activo en el diseño e implementación del ABP. La mayor parte del tiempo es autónomo y responsable	Muy pocas veces el alumno es el centro del proceso de aprendizaje y participa en el diseño e implementación del proyecto Muy pocas veces es autónomo y responsable	El alumno no es el centro del proceso de aprendizaje. Tiene un rol pasivo y no participa comprometidamente en el proyecto. El alumno es dependiente, busca cumplir. No es responsable.

Trabajo de los contenidos curriculares.	Los contenidos curriculares de las distintas disciplinas aportan diferentes perspectivas para responder a la pregunta impulsora del proyecto. Se identifican los conceptos centrales de cada disciplina trabajados a través del ABP.	Casi siempre se trabaja con los contenidos curriculares de las distintas disciplinas, y se identifican los conceptos centrales.	Muy pocas veces el proyecto trabaja con los contenidos curriculares de las distintas disciplinas.	En el proyecto no se trabaja con los contenidos curriculares de las distintas disciplinas. No se identifican los conceptos centrales
Interdisciplinariedad	Se trabaja interdisciplinariamente. Se realizan conexiones entre los conceptos de las distintas disciplinas. Se amplía la mirada sobre la realidad abordada.	Casi siempre se trabaja interdisciplinariamente haciendo conexiones entre los conceptos centrales de las distintas disciplinas.	Muy pocas veces se trabaja interdisciplinariamente.	No se trabaja interdisciplinariamente. Cada disciplina trabaja de modo aislado sin hacer conexiones entre los conceptos. Los contenidos se presentan fragmentados.
Trabajo en equipo de los docentes (codocencia)	Los profesores trabajan en equipo. Acuerdan objetivos comunes para el aprendizaje significativo de los alumnos. Seleccionan contenidos, planifican y coordinan actividades de manera conjunta.	Casi siempre los profesores trabajan en equipo. Acuerdan objetivos comunes para el aprendizaje significativo de los alumnos. Seleccionan contenidos, planifican y coordinan actividades de manera conjunta.	Muy pocas veces los profesores trabajan en equipo. Tienen dificultad para planificar de modo conjunto y acordar objetivos y actividades comunes.	Los profesores trabajan en forma independiente. Cada uno fija sus propios objetivos y planifica sus propias actividades
Evaluación formativa	Los alumnos y docentes son capaces de hacer una evaluación y reflexión permanente de su trabajo modificando rumbos cuantas veces sea necesario para llegar los objetivos propuestos.	Casi siempre los alumnos y docentes son capaces de hacer una evaluación y reflexión de su trabajo, modificando rumbos cuantas veces sea necesario para llegar los objetivos propuestos	Muy pocas veces los alumnos y docentes evalúan su trabajo.	Los alumnos y los docentes no evalúan su trabajo.
Actividades	Las actividades están diseñadas en función de los objetivos de aprendizaje del ABP. Están directamente relacionadas con los contenidos curriculares y con la pregunta impulsora.	Algunas de las actividades propuestas se diseñaron teniendo en cuenta los objetivos del ABP. Se percibe relación directa con los contenidos curriculares y con la pregunta impulsora.	Pocas actividades tienen que ver con los objetivos del ABP y existe poca relación con los contenidos curriculares. Pocas actividades son pensadas apuntando a responder la pregunta impulsora.	Las actividades no están diseñadas en función de los objetivos del ABP. No reflejan una clara relación con los contenidos curriculares de las distintas disciplinas. No apuntan a responder la pregunta impulsora. Son actividades aisladas.

Con el ABP se buscó poner a los alumnos en situación de aprender atractivamente, tal y cómo lo solicitaban de acuerdo a los resultados obtenidos en la actividad diagnóstica (“Zombis en la escuela”. Ver anexo) y se logró este objetivo procurando que las actividades estén directamente relacionadas con los contenidos y la pregunta impulsora del proyecto, y que ellos sean y se sientan protagonistas trabajando autónoma y responsablemente.

Los estudiantes no solo se sintieron interesados sino también involucrados con mayor compromiso en la medida que se tomaba conciencia que el problema, confirmando los



*Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias*

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

resultados de la encuesta (ver anexo) donde el 46% de los alumnos encuestados consideran que aprenden mejor cuando los contenidos los pueden relacionar con el entorno, en otra pregunta el 55% considera que aprende mejor cuando le gusta el tema y el mismo porcentaje afirmó que aprende lo que necesita; en otra pregunta un 42% asegura que siempre recuerda con mayor facilidad los temas que le resultaron interesantes. A su vez de esta encuesta se obtuvieron datos que precisan que para ellos el aprendizaje es una aventura afirmado por un 40% de los encuestados, que la curiosidad y la motivación son clave, pero parecen haber quedado en la niñez (43%).

Se pudo corroborar que en un Aprendizaje Basado en Proyectos lo importante es el proceso y como tal nunca está cerrado. Como se ha mencionado se asemeja más a un círculo que a una línea porque las fases se suceden unas a otras en forma espiralada, y al finalizar terminó como empezó, con nuevos y más profundos interrogantes, por lo cual se continuará trabajando en la misma problemática durante el año 2020.

A modo de cierre se puede decir que el objetivo general de esta investigación fue alcanzado, ya que los alumnos mediante la metodología de ABP han potenciado la curiosidad, aumentado la creatividad, motivación e interés, para aprender las implicancias sociales y éticas relacionadas con la salud y con temas ambientales comprendiendo cómo funciona el cerebro y el rol que tienen las emociones en el aprendizaje.

En cuanto a los objetivos parciales, se pudieron adecuar perfectamente los contenidos de Biología de acuerdo a los diseños curriculares actuales en el ciclo básico de la educación técnica mediante la metodología ABP logrando la interdisciplinariedad en cuanto a que partiendo de una misma idea y pregunta impulsora se alcanzaron las metas y objetivos del proyecto, como: “Generar conciencia y compromiso por el cuidado del ambiente de la escuela y sus alrededores”. “Adquirir hábitos de reciclaje para contribuir a un desarrollo sostenible.” “Analizar y reflexionar acerca del valor de reducir, reciclar y reutilizar y desarrollar actuaciones que potencien su sensibilización y aplicación.” “Promocionar la importancia de los espacios saludables.” “Conocer y proteger la biodiversidad”.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Realizando las distintas actividades:

- Producción y mantenimiento de la compostera. (Biología)
- Recorrida por la cuenca Rio Matanza. (Biología / Geografía / PDL)
- Visita al centro de reciclaje de ciudad de buenos aires. (Biología / Geografía / PDL)
- Recuperación de espacios dentro de la escuela. (Biología / CCD)
- Realización de macetas con material reutilizados. (Procedimientos Técnicos (TPT))
- Germinación y cultivo de árboles nativos. (Biología)
- Elaboración de productos químicos naturales. (TPT)
- Elaboración de productos sustentables para la construcción de viviendas, ladrillos, bloques, baldosas, paneles para techo. (TPT / Lenguajes Técnico / S. Tecnológicos)
- Presentación de proyecto ambiental a la comunidad. (Todos)

En síntesis, las bases fundamentales del ABP se pudieron llevar a cabo promoviendo el aprendizaje significativo, y desarrollando habilidades de pensamiento crítico, pero cabe destacar que no es tan fácil lograr la total interdisciplinariedad y compromiso de los docentes, si bien habría que realizar una investigación de cuáles son las causas, lo más común que se menciona es la falta de tiempo y recursos, por lo cual es necesario destacar que el costo de este proyecto fue \$0 no se hicieron inversiones económicas todo fue adquirido de materiales en desuso presentes en la escuela y en los hogares de los alumnos. El hecho de llevarse a cabo en una escuela técnica es un gran punto a favor por la cantidad de horas que los alumnos están en la misma y también por la disponibilidad de recursos materiales y espacios de trabajo. Como experiencia propia todo trabajo con proyecto requiere del apoyo de los directivos y de tiempo extra para el planeamiento, pero una vez presentado el trabajo del docente es mucho más relajado, ya que una de las tareas que más tiempo requieren es corregir con esta metodología la evaluación es en conjunto y constante.



ANEXOS

1. **Encuesta:** Se encuestaron 38 alumnos de Tercer año T. Mañana y T. tarde

Escuela	Localidad/ Barrio	Edad	sexo	
			Femenino	Masculino

1. **¿Qué consideras más importante para tener éxito en los estudios? Seleccionar sólo cinco opciones.**

- Capacidad intelectual.
- Tener una biblioteca completa.
- Tener acceso a internet.
- Pagar profesores de apoyo.
- Estar motivado.
- Tener buena memoria.
- Tener dominios de hábitos de conductas y trabajo.
- Tener mucho tiempo para estudiar.
- Conocer técnicas de estudios.
- Tener un ambiente familiar estimulante.

2. ¿Estás de acuerdo con que...	Si	No	Tal vez
Tener una buena nutrición es esencial para el aprendizaje.			
La exposición crónica a situaciones de estrés puede generar efectos adversos en el aprendizaje.			
Dormir lo suficiente promueve los procesos de memoria y aprendizaje.			
Los adolescentes duermen más de día que de noche.			
El ejercicio físico beneficia la capacidad de aprender.			
Para aprender hay que ser curioso.			
Las personas curiosas son más inteligentes.			

3. **¿En cuál momento de la vida consideras que se es más curioso?**

- Jardín.



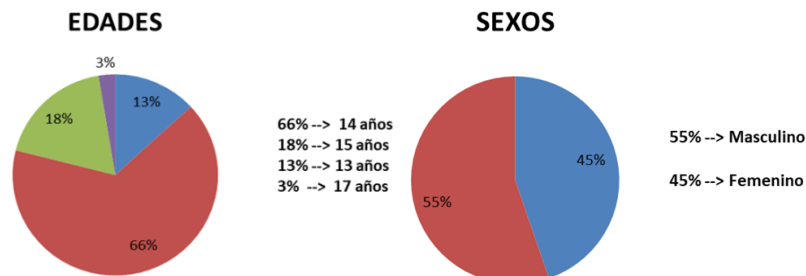
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

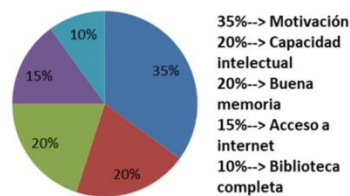
- b. Los primeros tres años de la escuela primaria.
- c. Los últimos tres años de la escuela primaria.
- d. Secundaria.
- e. Todos.
- f. Ninguno.

4. En la escuela...	Algunas veces	Siempre	Jamás me paso	Casi siempre
Aprendo lo que necesito.				
Aprendo cuando lo puedo relacionar con mi entorno.				
El aprendizaje es una aventura.				
Aprendo mejor cuando me interesa el tema.				
Los temas interesantes los recuerdo con mayor facilidad.				

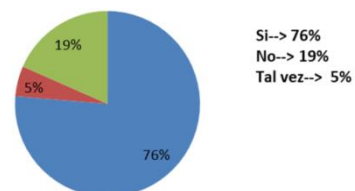
Resultados de la encuesta:



¿Qué consideras más importante para tener éxito en los estudios?

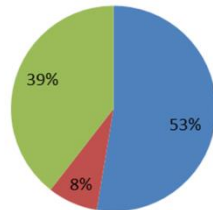


....Tener una buena nutrición es esencial para el aprendizaje?



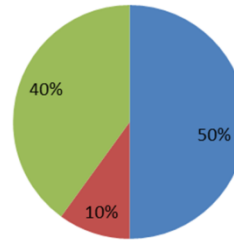


...La exposición crónica a situaciones de estrés puede generar efectos adversos en el aprendizaje?



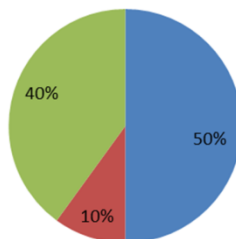
Si--> 53%
No--> 8%
Tal vez--> 39%

...Dormir lo suficiente promueve los procesos de memoria y aprendizaje?



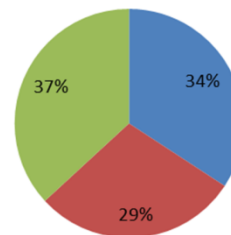
Si--> 50%
No--> 10%
Tal vez--> 40%

...Los adolescentes duermen más de día que de noche?



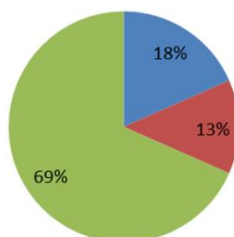
Si--> 50%
No--> 10%
Tal vez--> 40%

...El ejercicio físico beneficia la capacidad de aprender?



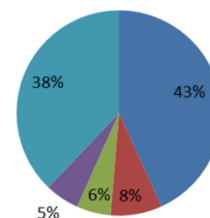
Si--> 34%
No--> 29%
Tal vez--> 37%

...Las personas curiosas son más inteligentes?



Si--> 18%
No--> 13%
tal vez--> 69%

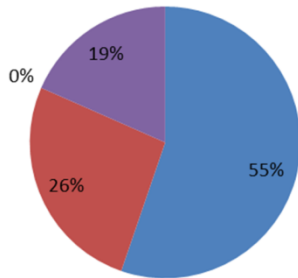
3. ¿En cuál momento de la vida consideras que se es más curioso?



Jardín 43%
Los primeros tres años de la escuela primaria. 8%
Los últimos tres años de la escuela primaria. 6%
Secundaria. 5%
Todos. 38%

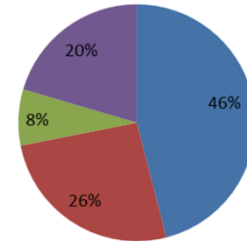


...Aprendo lo que necesito.

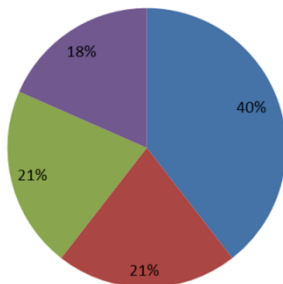


Algunas veces 55%
siempre 26%
Jamás me paso 0%
Casi siempre 19%

...Aprendo cuando lo puedo relacionar con mi entorno.

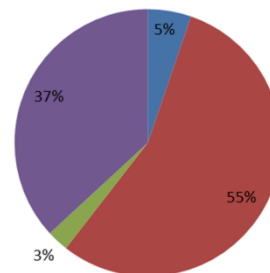


...El aprendizaje es una aventura.



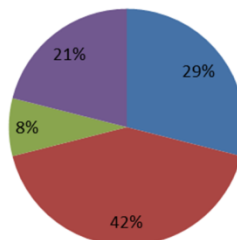
Algunas veces 40%
Siempre 21%
Jamás me paso 21%
Casi siempre 18%

...Aprendo mejor cuando me interesa el tema.



Algunas veces 5%
Siempre 55%
Jamás me paso 3%
Casi siempre 37%

...Los temas interesantes los recuerdo con mayor facilidad.



Algunas veces 29%
Siempre 42%
Jamás me paso 8%
Casi siempre 21%



*Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias*

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

2. Actividad diagnóstica.

Título: Zombis en la escuela.

Tema: Emoción y aprendizaje.

Espacio: Biología de tercero.

Duración: 2 hs

Orador: Prof. Alegre María Lujan

Fundamentación: En Biología de tercero uno de los contenidos más importantes es el funcionamiento del Sistema Nervioso, por razón surgió la necesidad de trabajar con los alumnos la comprensión del funcionamiento del cerebro del adolescente como productor de las emociones desde la premisa surgida en un torbellino de ideas que asegura que a ningún adolescente le gusta: LA ESCUELA.

Objetivo: Detectar las razones por la que los adolescente siente desinterés por la escuela.

Actividad de inicio: La propuesta inicial se baso en ver un video
<https://www.youtube.com/watch?v=g6zBmBUOMhY>

Actividad de desarrollo:

1. ¿Qué emociones surgieron mientras mirabas el video?
2. Nombra una palabra de las mencionadas por el chico del video que te haya quedado grabada.
3. En una hoja responde las siguientes preguntas:
 - a. ¿Me siento un zombi en la escuela? ¿Por qué?
 - b. ¿Qué cosas me hacen sentir preso en la escuela?
 - c. ¿Qué cosas me deberían enseñar en la escuela?
 - d. ¿Cómo me deberían enseñar en la escuela?

Actividad de Cierre: Puesta en común y debate grupal.



Conclusión final: Se llega a la conclusión de que a los adolescentes les gusta la escuela, lo que no les gusta es como y que aprenden. A continuación se transcriben algunas de las respuestas dadas por los alumnos ya que muchas eran repetitivas:

a. ¿Me siento un zombi en la escuela? ¿Por qué?

- “Sí. Porque me obligan a aprender cosas que al final te sirven muy poco y te quitan tiempo.”
- “Sí. Porque casi siempre venimos mal dormida y estamos casi todo el día estudiando”.
- “Sí. Por estar cuatro horas y hay días que estamos más.”
- “Sí. Porque todos los días es la misma rutina.”
- “Sí. porque vengo con sueño y lo único que quiero hacer es dormir.”
- “Sí. Por no poder hacer lo que me gusta a mí.”
- “Sí, algunas veces porque me siento sin ganas.”
- Sí. Porque estar dos horas sentado en la silla cansa mucho.”
- “Sí. Porque como dijo el chico, hacemos pizarrón, carpeta, prueba y no te queda muy bien aprendido y en el mundo real no sabrías como responder y pareces zombi.”
- “Sí. Porque tenés sueño o no tenés ganas de nada.”
- “Sí, me siento atrapado, oprimido.”
- “Sí. Porque me siento encerrada.”
- “Sí. Porque a veces no puedo dormir a la noche y me duerno si me aburro.”
- “Sí. Cuando tenemos contra turno y 5ta hora.” (Alumna TT)
- “Sí. Porque me canso de estar tantas horas.”
- “Sí. Porque estoy con el celular y parezco un muerto o cuando me distraigo.”
- “Sí. Porque estoy cansada.”
- “No. Porque hay recreos, amigos, etc.”
- “No. Porque vengo a aprender cosas nuevas.”
- “No. Porque a la escuela vengo a aprender.”
- “No. Porque tengo lo necesario para no serlo.”



b. ¿Qué cosas me hacen sentir preso en la escuela?

- *Que no te dejen hacer lo que te gusta. que te bombardeen con cosas y te amenacen con que vas a repetir.”*
- *“No salir a explorar un poco en el patio.”*
- *“Estudiar, estudiar, estudiar, obedecer, hacer, es como estar preso, todos los días la misma rutina, sin poder elegir que hacer o cómo estar dentro del colegio.”*
- *“Estar todos los días a la misma hora, estar siempre escribiendo, estar encerrado.”*
- *“Hacer cosas que no me gustan.”*
- *“Venir a contar turno.”*
- *“No poder aprender lo que te gusta.”*
- *“Cuando estoy de 8 a 17 hs.”*
- *“Tener que quedarme 4 o 6 hs cuando me siento mal.”*
- *“Matemática e inglés me hacen sentir en una cárcel de máxima seguridad.”*
- *“Cuando no pasa más la hora.”*
- *“Tener solo 2 recreos.”*
- *“Las materias que no te dejan elegir que estudiar.”*
- *“Muchas cosas, por ejemplo no puedo sentirme liberada ni expresarme porque se enojan.”*
- *“El taller y estar tantas horas en la escuela.”*
- *“Elegir temas que me gustaría aprender.”*
- *“La comida que nos dan.”*
- *Uno sólo respondió: “Nada me hace sentir preso.”*

c. ¿Qué cosas me deberían enseñar en la escuela?

- *Cosas que te motiven y te den ganas de aprender más.”*
- *“No está mal lo que hoy en día te enseñan, es algo que nos sirve o servirá. No hay alguna otra que aprender o quizás sí...”*
- *“Sinceramente, no sé...”*



- *“A ser alguien en la vida”.*
- *“Lo que voy a necesitar durante mi vida.”*
- *“Las cosas que me interesan a mí.”*
- *“La conducta de sí mismo.”*
- *“Las cosas que queramos hacer de grandes”.*
- *“Lo que nos guste, como a mí me gusta la música, componer, tocar y cantar”.*
- *“Otras formas de aprendizaje.”*
- *“A armar cosas y todo lo que se relacione con la construcción.”*
- *“Cosas de la vida.”*
- *“Lo que nos guste... lo que nos interese...lo que nos sirva...” (se repite varias veces)*
- *“Prácticamente nada, todo me gusta, excepto algunos profes.”*
- *“A ser libres.”*
- *“Todo lo que se pueda aprender.”*
- *“Cosas diferentes, por ejemplo cantar, actuar, bailar.”*
- *“Cosas más divertidas.”*
- *“Nos deberían enseñar valores, respeto, ser solidarios y cosas que nos inspiren a querer ser algo.”*
- *“Cosa que aprendamos, ósea, aprendemos lo que nos enseñan, pero cosas más divertidas, que a nosotros nos interesen.”*
- *“El tema que yo elija.”*
- *“A armar cosas eléctricas y lo que podamos usar en la vida cotidiana, enseñarnos a armar cosas.”*
- *“A escribir y respetar.”*
- *“Más historia de otros países y fútbol.”*
- *“Matemática.” “Computación”.*
- *“A hacer planos en la computadora y eso...”*
- *“Música, para levantar el ánimo, animar el ambiente y que no nos aburramos.”*
- *“A ser decisivos en lo que queremos y estar orgullosos de ir a la escuela.”*



d. **¿Cómo me deberían enseñar en la escuela?**

- *Más pasivo, y que no vengan de mal humor y te empiecen a gritar, si no que vengan tranquilos y que te enseñen cosas interesantes.”*
- *“Que no sea todo escrito.”*
- *“No sólo pizarrón, carpeta, prueba, quizás otra rutina que nos ayude.”*
- *“Entendiendo que todos somos iguales.”*
- *“De forma que nos entretenga la actividad, que nos llame la atención.”*
- *“Explicando bien.”*
- *“Con más horas de clase.”*
- *“Saliendo de la rutina de siempre.”*
- *“Con más paciencia y con gusto a lo que aprendamos y que los profesores también aprendan enseñándonos.”*
- *“Con diferentes técnicas de manera que uno tenga más interés.”*
- *“Explicándome muchas veces hasta que lo entienda.”*
- *“Con más paciencia y profesores buenos.”*
- *“Con respeto y tranquilidad, mucha paciencia, eso sí, depende de si el alumno le da ganas de entender y escuchar...”*
- *“Con motivación.”*
- *“Con procedimientos.”*
- *“Con paciencia y respeto.”*
- *“Con respeto y libertad de expresión, o sea que nos permitan elegir las cosas que queremos estudiar.”*
- *“No se...”*
- *“Con charlas, juegos, videos y diversión.”*
- *“Con buen humor y paciencia.”*
- *“Corte con paciencia, porque nosotros a veces estamos muy cansados.”*
- *“Con paciencia y buena onda.”*
- *“Tratándonos bien.”*

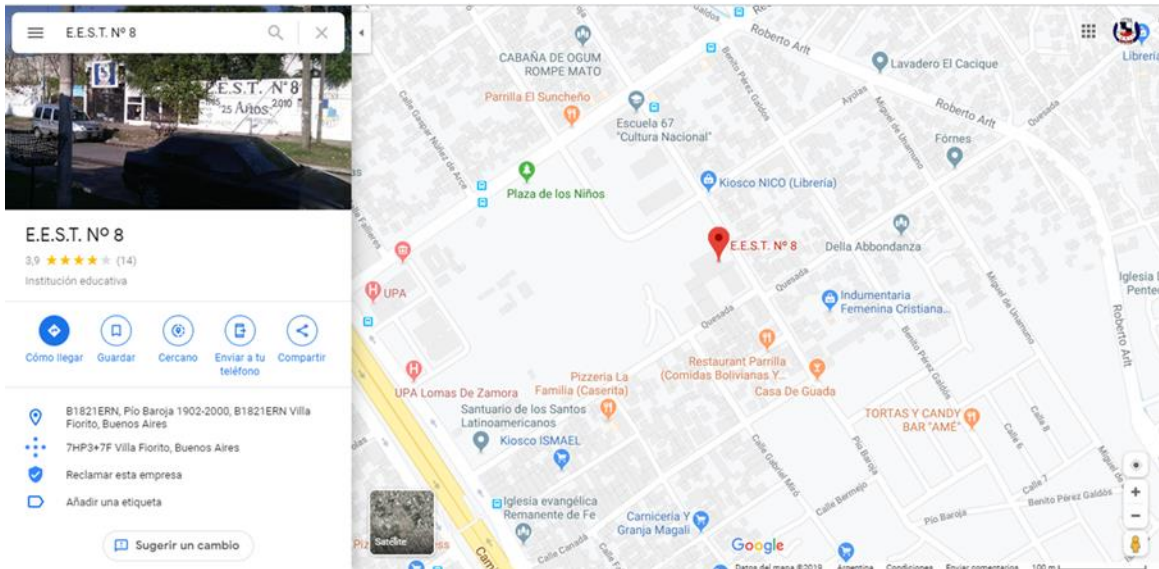


Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

3. Registro fotográfico

Ubicación de la escuela:



Antecedentes:

Terrero de la escuela hace 26 años



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas



Registro fotografico de los últimos tres años de la esquina y puerta de la escuela.



Pio Baroja y quesada año 2016



Pio Baroja y quesada año 2017



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas



Pio Baroja y quesada año 2018



Pio Baroja y quesada principio de año 2019



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Acciones llevadas a cabo desde la escuela:

Compostera y lombricomposteo.



Recuperación de espacios y áreas verdes.





Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas



Preparación de sustratos y germinación:





Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Búsqueda de información e investigación teórica. Uso de TIC:



Sector de acopio de los materiales:



Productos obtenidos:

Detergente ecológico:

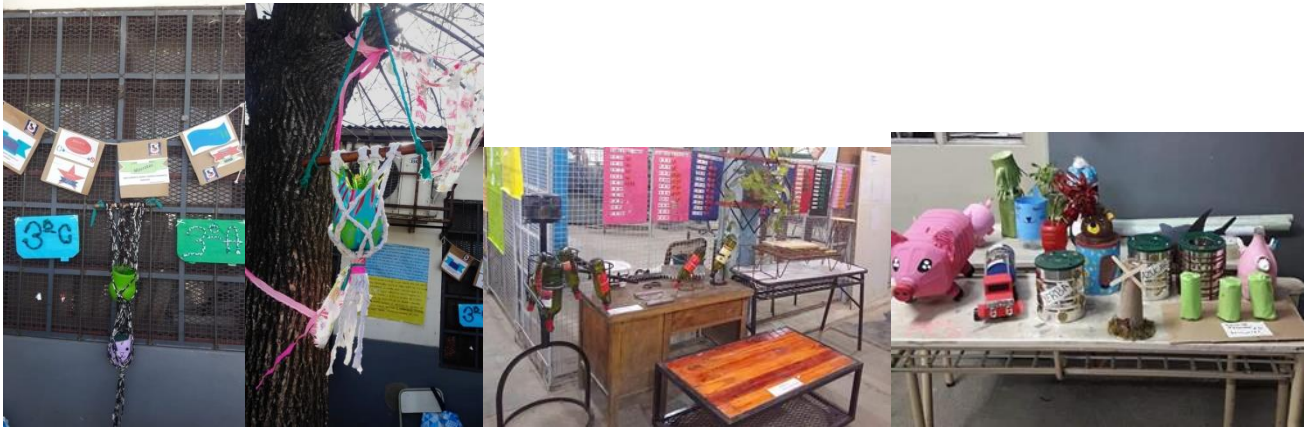




Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

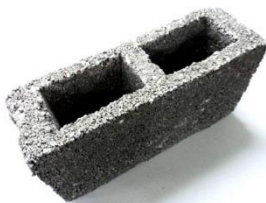
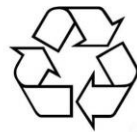
Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Macetas colgantes:



Decoración del hogar/Juegos didácticos

Biomateriales/construcción sustentable





Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Salidas didácticas y capacitación.

Centro de reciclaje de CABA y Recorrido por la cuenca Rio Matanza:



Reserva Provincial y Municipal Santa Catalina:





Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Presentaciones del proyecto:



Expotecnicas Lomas de Zamora



Olimpiadas Acumar



Muestra anual institucional.



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

BIBLIOGRAFÍA

- Aguerro, I. (2017) Escuela del futuro III ¿Qué hacen las escuelas que innovan? Educación Papers Editores. 4° edición. Buenos Aires
- Ausubel, D (1983) Teoría del aprendizaje significativo. CIEF. Academia Edu. <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>
- Blakemore S. y otro (2007). Como aprende el cerebro. Las claves para la educación; Editorial Ariel S. A.
- Bachrach, E. (2012) - Ágilmente - Aprende cómo funciona tu cerebro para potenciar tu creatividad y vivir mejor- Capítulo 2 – pág. 61 – Capítulo 5 – pág. 227- Capítulo 7 – Pág. 323 -1a ed. - Buenos Aires : Sudamericana.
- Dewey, J (1960) Experiencia y educación. Buenos Aires. Losada.
- Galán y otros (2018) El trabajo de la autoestima y los valores en el aprendizaje basado en proyectos en secundaria. I Congreso Internacional de Neuroeducación. Dialogando y compartiendo miradas para mejorar la educación. Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2445/123305>
- Manes, F. (2015) Usar el cerebro. Conocer nuestra mente para vivir mejor. Capítulo 1. Las neurociencias: claves para entender nuestro cerebro. Pág 21. Ed. Paidós contextos. 1ª edición en España.
- Manes, F (2017) Neurociencias y educación: qué es importante para el aprendizaje. Infobae. Tendencias. Disponible en: <http://www.infobae.com/salud/ciencia/2017/08/24/neurociencias-y-educacion-que-es-importante-para-el-aprendizaje/>
- Negrete Ramirez de Alfaro, N. y otro (2018) Aprendizaje basado en problemas (ABP) en el logro de las competencias del Taller de Espacios Residenciales 1 del III ciclo de la carrera Arquitectura de Interiores del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Toulouse Lautrec, ciclo 2017-2. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1768>



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

- Pabón y otros (2012) Estrategias y orientaciones para la formación en competencias y pensamiento complejo [Internet]. México: Innova Cesal; [citado 4 ene 2014]. Disponible en: http://www.innovacesal.org/innova_public_docs01_innova/ic_publicaciones_2012/pubs_ic/pub_01_doc03.pdf.
- Rosler R. (2016) El aula curiosa y el aprendizaje (primera parte) Asociación Educar, Ciencias y Neurociencias aplicadas al desarrollo humano.
- Salas Silva Raúl (2003) ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? - Estudios Pedagógicos, N° 29 pp. 155-171 - Universidad Austral de Chile Valdivia, Chile.
- Silva Maureira A. y otro (2017) Estudio de los beneficios del modelo de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y sus bases neurológicas. Tesina para optar al grado académico de magíster en neurociencias de la educación. Universidad Mayor Chile. Disponible en: <http://repositorio.umayor.cl/xmlui/handle/sibum/5866>
- Uva A. Cerebro y aprendizaje. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

Documentos de la DGCyE

- Aprendizaje Basado en Proyectos / Aprendizaje Basado en problemas (APB). 2da jornada institucional. 25 de Febrero 2019
- Aprendizaje basado en proyectos. Documento guía. CoPret. Prov. BsAs
- Diseño curricular para la educación secundaria 2do año (SB). DGCyE. Biología. Pag 25. Año 2007
- Diseño curricular para la educación secundaria 3er año (SB). DGCyE. Biología. Pag 25. Año 2007
- Documentos de experiencias en EABP, provincia de Córdoba // “Opciones de formatos curriculares y pedagógicos”, del Encuadre General de la Educación Secundaria (Tomo I, págs. 28-42). Ministerio de Educación, Pcia. de Córdoba.
- Ley de Educación Técnico Profesional, N° 26058/05
- Ley de Educación Nacional, 26.206/06



Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Facultad de Ciencias Agrarias

Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas

- Ley de Educación Provincial, 13.688/07
- Resolución 88/2009 y 3828/09 de la DGC y E, de la Pcia. De Buenos Aires, Dirección de Educación Técnica 2009.
- Red de Escuelas; (<http://abc.gob.ar/redescuelas/docu/%251/234>)