



**UNIVERSIDAD MAYOR
FACULTAD DE HUMANIDADES
POSTGRADOS EDUCACION
MAGISTER EN NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACION
TESINA**

**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

Alumnas:

**Ana Patricia Silva Maureira
Patricia Andrea Uribe Fuenzalida**

Docente:

Claudio Molina Díaz

Resumen

Este trabajo da a conocer la importancia que tiene el modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) al ser implementado en las aulas como una estrategia innovadora que estimula y desarrolla diversas competencias y habilidades necesarias para el mundo en que vivimos hoy y lo que se espera para el futuro. Da a conocer los beneficios que aporta a la educación y en forma particular a los estudiantes, promoviendo competencias cognitivas, colaborativas, de comunicación, pensamiento crítico y de resolución de problemas reales.

Esta tesina pretende entregar bases sólidas con respecto a tres áreas muy importantes, como la Educación, Psicología y Neurociencias, las cuales unidas entregan los soportes necesarios de por qué utilizar el modelo ABP en las escuelas, comenzando desde edades muy tempranas hasta la finalización del proceso educativo. También aspira a incentivar a docentes, directivos y distintas entidades educativas para que puedan implementar este modelo de aprendizaje dentro de su programa escolar como algo fundamental y dejar la educación tradicional solo como un complemento, con el objetivo de beneficiar la formación integral de los estudiantes.

Palabras claves:

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), neurociencias, educación, psicología, bases neurales, motivación, trabajo colaborativo, pensamiento crítico, comunicación.

Índice

	Resumen	1
	Índice	2
	Introducción	3
1	Problema	5
2	Propósito	6
3	Fundamentación	8
4	Relevancia	10
5	Objetivos de la tesina	16
	5.1. Objetivo General	17
	5.2. Objetivos específicos, preguntas principales y preguntas secundarias	17
6	Metodología	18
	6.1. Diseño de investigación	18
	6.2. Temporalidad	19
	6.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y métodos de análisis	19
	6.3.1. La investigación documental	19
	6.3.2. Selección de las fuentes bibliográficas	20
	6.4. Cronograma	21
7	Estado del Arte, Marco teórico	23
	7.1 ¿Por qué un modelo distinto al tradicional?	23
	7.2 Definición del modelo ABP(Aprendizaje Basado en proyecto)	28
	7.3 Aportes de las neurociencias	33
8	Resultados	46
9	Conclusiones	47
10	Bibliografía	56

Introducción

La educación como sistema social y dinámico está continuamente experimentando cambios, que invitan a las entidades pedagógicas de los países, a reestructurarse y adecuarse para orientar sus proyectos educativos en función de adaptar sus normativas internas a las nuevas políticas nacionales. En este cambio permanente aparecen nuevos desafíos educacionales que se necesita estudiar en profundidad para saber cómo abordarlos y estar a la par con lo que demanda esta sociedad del siglo XXI. Tanto Chile como otros países están en una era digital importante, donde prima la tecnología como herramienta principal de comunicación, de investigación, de búsqueda de información y de entretenimiento, todas las personas, no importa el rango de edad, desde la infancia hasta la adultez, está inmerso en este nuevo mundo, por lo tanto la educación y en especial, los docentes, deben adaptarse a estos cambios que revolucionan la educación.

Debido a esta transformación, niños, adolescentes y jóvenes que se enfrentan al sistema escolar, demandan nuevas estrategias educativas acordes a su forma de vida, para esto, las autoras de esta tesina piensan que la escuela debe dejar de transmitir solo conocimientos, sino que debe enseñar a construir esos conocimientos. Los establecimientos educacionales deben estar a la par con estas nuevas demandas, trabajar en metodologías que sean activas y en desarrollar las habilidades que requiere el siglo XXI, para así mejorar la calidad de la enseñanza.

Desde este punto de vista los directivos y docentes de los establecimientos educacionales, tienen una responsabilidad amplia y conocer los adelantos científicos en relación al cerebro y al aprendizaje, deben mantenerse informados sobre las bases neurológicas que sustentan su quehacer pedagógico, implementarlos de manera correcta, afianzarlas en su comunidad educativa y lograr un cuerpo docente comprometido y motivado con prácticas modernas y fundamentadas con las que se logre la tan anhelada calidad educativa. Es por esto que esta tesina aborda como

estrategia fundamental para lograr este cambio en la educación, el modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). La Fundación Enseña Chile (2015:3) se refiere a la metodología ABP y la define como: *“el desarrollo de un proyecto de cierta envergadura, por parte de los estudiantes. A través de él, ellos buscan soluciones a problemas reales a través del planteamiento de nuevas preguntas, debatiendo ideas, recolectando y analizando datos, reflexionando sobre su proceso de aprendizaje, trazando conclusiones, comunicando sus ideas, creando productos y compartiendo sus aprendizajes con una audiencia real.”* En esta explicación se describen algunos elementos centrales que los docentes deben tener en consideración para su implementación en las aulas.

Definir si el modelo ABP tienen una base neurocientífica que lo avale, para así confiar en su implementación en las escuelas, teniendo fundamentos claros que esta estrategia tendrá un impacto positivo y a largo plazo para los estudiantes, es el objeto de este estudio, el que se realizará en base al modelo ABP.

John Dewey quien fue uno de los primeros pedagogos en plantear la pedagogía por proyectos, es citado en Amenábar y otros (2015:18-19) sostiene que: *“existe una íntima y necesaria relación entre los procesos de la experiencia real y la educación, por eso es importante que la actividad, el hacer, ponga a los estudiantes en contacto con la realidad a través de experiencias directas. En este contexto, experiencia significa poseer conciencia de lo que acontece, para lo cual es importante realizar actividades con sentido”*. Es por esta razón que se considera que el modelo ABP es una gran estrategia educativa y apta para los requerimientos del siglo XXI.

El ABP tiene como principal especialidad la realización de proyectos permitiendo el trabajo interdisciplinar de varias áreas de estudios, generando el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para enfrentar problemas reales. Las autoras consideran que el propósito principal de esta tesina es dar a conocer los beneficios que entrega la implementación del modelo ABP en las aulas, donde se fusiona lo conceptual con lo práctico, donde el estudiante es el protagonista de sus aprendizajes, además,

este modelo promueve espacios de creación de proyectos como meta común y no solo cumplir con los objetivos curriculares.

A lo largo del trabajo se explican diferentes puntos que conforman la estructura de la tesina. En el punto uno se da a conocer el problema que conforma este trabajo. El punto dos se refiere al propósito de este, donde se explica los motivos que invitan al desarrollo de esta tesina. El punto tres responde al por qué realizar esta tesina, dando espacio a la fundamentación desde el punto de vista de la educación, las neurociencias y la psicología. Con respecto al punto cuatro, se da a conocer la relevancia del trabajo, indicando para quienes podría ser un aporte esta investigación. A continuación, en el punto cinco, se presenta el objetivo general y los correspondientes objetivos específicos junto a preguntas primarias y secundarias. Luego, en el punto seis, se muestra la metodología y el diseño de investigación que se utiliza para este trabajo. Teniendo estos puntos realizados se comienza a dar a conocer el estado del arte que sostiene nuestro tema, refiriéndose principalmente a la metodología ABP y la relación con las bases neurales. El punto ocho se refiere a los resultados obtenidos correspondiente a los contenidos incluidos en el estado del arte. Y por último, el punto nueve, da a conocer las respectivas conclusiones de la tesina.

1. Problema:

La presente tesina brinda un aporte para generar cambios en la educación, dejar la educación tradicional de lado y buscar instancias educativas que sean más activas donde los protagonistas sean los estudiantes. Para generar estos cambios se propone trabajar con el modelo ABP, el cual permite comprender una situación real articulando conocimientos de diversas disciplinas que llevan a la formación integral de los educandos. Con respecto a esta idea es que se plantea la siguiente pregunta-problema:

¿Cuáles son los beneficios del modelo didáctico de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el desarrollo integral de los estudiantes, y cuáles son las bases neurológicas que lo sustentan?

2. Propósito:

Esta tesina tiene como propósito proporcionar herramientas para enfrentar los desafíos de hoy y del futuro en el sistema educacional, con aportes de las neurociencias, la psicología educativa y la educación respecto al modelo ABP, en la idea de generar clases con aportes neurocientíficos. Algunos de los motivos que motivan a las autoras para desarrollar esta tesina son:

- Optimizar el aprendizaje de los educandos.
- Lograr que los estudiantes se motiven por aprender, que participen en la adquisición del aprendizaje.
- Propiciar la autonomía en el aprendizaje del alumno (fomentar el trabajo en equipo).
- Potenciar habilidades que son necesarias para resolver cualquier problema de la vida cotidiana, profesional o laboral, tales como pensamiento crítico, comunicación, creatividad y colaboración, las que son habilidades propias que potencia el modelo ABP.
- Desarrollar competencias donde los estudiantes tengan que resolver problemas reales a través del trabajo colaborativo.
- Para que el docente tenga claridad del proceso de aprendizaje que vivencian los aprendices en cada clase o sesión a través de la creación de un diseño estratégico.
- Para que el docente cuente con herramientas fundamentadas en las neurociencias con el propósito de lograr aprendizajes duraderos.
- Alcanzar tanto los objetivos de aprendizaje de las distintas asignaturas así como potenciar las habilidades cognitivas transversales.

- Generar un trabajo interdisciplinar entre distintas áreas de aprendizaje vinculándose más a lo que se enfrentarán en el mundo laboral.
- Para que la metacognición sea una herramienta importante que utilicen los estudiantes para consolidar los aprendizajes.

Estos puntos son muy relevantes para comprender el propósito de esta tesina, según Cols (2008), citado en Amenábar (2015:17) destaca que *“las experiencias en el trabajo con proyectos, más allá de su sentido didáctico, tienen un valor agregado, y es el de la comunidad que se genera y que se forja a raíz de un trabajo de estas características. Llevarlos a cabo, ponerlos en marcha, implica muchas veces que se creen alianzas solidarias entre los alumnos y las alumnas y otros lazos con la comunidad escolar y extraescolar”*. Por lo tanto, se puede decir que el modelo ABP también implica el desarrollo de habilidades sociales y afectivas, no solo cognitivas.

El principal interés de las autoras de esta tesina, es poder comprender como funciona el cerebro de los estudiantes, y así tener una base sólida y científica para poder buscar la mejor forma de que ellos logren los aprendizajes pretendidos, y la forma que se plantea es incorporar en la educación el modelo ABP, para lograr aquellos aprendizajes duraderos en los educandos. Para poder lograr este desafío, es de gran relevancia poder incorporar fundamentos de tres áreas muy importantes, la neurociencia, la psicología y la educación. El camino para poder juntar estas tres áreas, requiere de mucho estudio y cambios que se deben hacer con mucha profundidad en el sistema escolar chileno, ya que hoy en día la educación se apoya mucho de la psicología, pero el camino de poder incorporar las neurociencias esta recién comenzando. En este desafío, donde los establecimientos educacionales debieran aprovechar los avances de las neurociencias, Marina (2012:07) plantea cuatro objetivos: *“(1) ayudar a los profesores a entender el proceso educativo; (2) ayudar a resolver trastornos del aprendizaje de origen neurológico; (3) ayudar a mejorar los procesos de aprendizaje y a incrementar las posibilidades de la inteligencia humana,*

sugiriendo nuevos métodos y validando aquellos elaborados por la pedagogía, y (4) a establecer sistemas eficientes de interacción entre cerebro humano y tecnología”

En Chile, los conocimientos y el interés por entregar un aporte a la educación a partir de las neurociencias, ya está en marcha, y esta tesina apunta a proporcionar un sustento teórico para encontrar este camino a través del estudio de los aportes que nos entrega el modelo ABP, que además de entregar muchos beneficios al desarrollo de competencias y habilidades a los estudiantes también es una contribución para el desarrollo del país, ya que las competencias y habilidades que desarrollen los estudiantes a lo largo de su periodo educacional, servirán para poder resolver problemas reales de la sociedad contribuyendo al progreso nacional.

3. Fundamentación

Esta tesina se desarrolla porque se quiere enriquecer la formación de estudiantes con propuestas educativas desde la neurociencia y la psicología educacional, entregando aportes sustentados en estudios científicos y educacionales, donde el modelo ABP aporta a este objetivo y a la construcción de una propuesta innovadora para la educación.

Conocer la incidencia que ejerce el modelo ABP utilizado en las aulas en la motivación de los estudiantes, será un aporte para los equipos directivos, jefes de UTP y especialmente los profesores, ya que contarán con antecedentes útiles que les servirán para actualizar sus prácticas y generar cambios positivos en los estudiantes, logrando en ellos la motivación, optimizando los aprendizajes, la autonomía, el pensamiento crítico, la comunicación, la creatividad y el trabajo colaborativo, y consecuentemente, la calidad de la educación que se requiere.

La Reforma Educacional impone desafíos que invitan a mejorar las prácticas en los colegios, y esta tesina aporta una base neurocientífica al modelo ABP, para desarrollar de mejor forma la planificación y los aprendizajes que se desean alcanzar con el fin de potenciar con ello los estándares de calidad educativa impactando positivamente a los alumnos, ya que, su propio rol es uno de los principales gestores de la calidad educativa. Si la motivación y el aprendizaje a largo plazo son modificables por la forma de entregar los conocimientos y habilidades a los estudiantes, es que debemos conocer en qué consiste esta relación –entre neurociencia, psicología y educación-, cómo es que la neurociencia aporta a lograr estos cambios, cuáles son sus fundamentos y cómo logra estimular positivamente la relación entre los estudiantes y sus aprendizajes.

Respondiendo al tema principal de esta tesina, por qué utilizar el modelo ABP, se plantea que a través de esta metodología los estudiantes desarrollan habilidades socio-afectivas y cognitivas que permiten prepararlos para la vida. Educación FCH Fundación Chile (2018) explica las razones de por qué utilizar el modelo ABP, en resumen serían:

- Porque aumenta la motivación de los estudiantes y el compromiso con su aprendizaje.
- Porque los estudiantes aprenden conceptos centrales esperados y comprenden significativamente el contenido, ya que necesitan adquirir y aplicar la información en otros contextos.
- Porque promueve el desarrollo de habilidades cognitivas, como la resolución de problemas y el pensamiento crítico; y habilidades socioemocionales, como la autoconfianza, autonomía y colaboración.
- Porque es una oportunidad para, mejorar el vínculo profesor-estudiante.
- Porque modifica los roles tradicionales de la sala: la función del profesor es más creativa y desafiante, mientras que el alumno se convierte en gestor de su aprendizaje.

Estas razones de por qué utilizar el modelo ABP tienen directa relación con las neurociencias, ya que para lograr los aprendizajes duraderos se requiere utilizar como eje principal la motivación y las emociones, estas son el motor del cerebro para lograr el tan anhelado aprendizaje. Un estudiante con un buen estado emocional y motivado por el aprendizaje genera un impacto cerebral traduciéndose en el logro de los aprendizajes para toda la vida. El estudiante vivencia sus emociones, motivaciones y experiencias de vida según su etapa de vida, según el desarrollo de su cerebro, es por esto que las neurociencias son tan importantes para lograr comprender cada etapa, así el docente puede adecuar y generar óptimas instancias educativas para cada una de estos ciclos.

Por medio de esta investigación se logrará obtener información y resultados útiles que permitirán:

- Evidenciar las características neurocientíficas del modelo ABP planteado, para que los docentes puedan crear un diseño estratégico de aprendizaje que sea adecuado según la edad del estudiante y las habilidades que se quieren desarrollar.
- Exponer los efectos que producen en el cerebro el modelo ABP aplicado en las escuelas, dejando de manifiesto las ventajas que posee.

4. Relevancia

Esta tesina es relevante ya que da a conocer los beneficios que aporta a la educación el modelo ABP al ser aplicado como estrategia educativa en las aulas, entregando una propuesta innovadora que permite enfocarse en problemas reales, donde los estudiantes aprenden haciendo. Una vez explicada la importancia de este modelo, se expone la relación entre los beneficios del modelo ABP y las bases neurológicas que los sustentan.

Asimismo entrega beneficios relevantes a la educación de los estudiantes, ya sea a su vida personal, al desarrollo de competencias y habilidades para poder incorporarse a distintas comunidades sociales, les permite adquirir diversas herramientas que le servirán para enfrentar su vida profesional y laboral y así poder contribuir al desarrollo del país.

El modelo ABP es una estrategia educativa que puede ser utilizado desde la educación pre-escolar hasta la educación superior, donde es necesario que los docentes se puedan adecuar a los ritmos de aprendizaje según la etapa psicoevolutiva que estén vivenciando los educandos, dejando en un segundo plano la educación tradicional y hacer verdaderos cambios, donde los estudiantes sean los protagonistas de su propio aprendizaje, que sepan ocupar las comunicaciones y tecnologías, que puedan trabajar con otras personas diferentes a ellos, que logren tener un pensamiento crítico y creativo, y realizar sus propios proyectos a futuro. En este sentido, Vergara (2015; en Cascales, 2017:202) defiende esta metodología y dice que *“el ABP ofrece el marco para una transformación educativa que parte de la necesidad de conectar con los intereses del alumno. Entendiendo los proyectos como un instrumento de aprendizaje cooperativo que aborda la realidad para que el alumnado la analice e intervenga en ella...”* Para poder dar respuestas a estas necesidades de la forma de vivir de hoy, es que el modelo ABP apuesta por este cambio y encaja con este replanteamiento de cambio metodológico de la enseñanza en las aulas.

Es necesario comenzar a trabajar con el modelo ABP desde edades muy tempranas para ir desarrollando ciertas habilidades que se irán potenciando en el camino, hasta que los estudiantes de Enseñanza Media o Educación Universitaria tenga apropiado este modelo y puedan hacer uso de estas competencias y habilidades que adquirieron en su educación.

Katz y Chard (2000) citados en Cascales (2017:203) señalan: “los efectos a largo plazo de incorporar el ABP a edades tempranas; destacando los principios de actividad, globalización y motivación dinamizados que se propician mediante esta metodología en edades tempranas”. Hoy en día tenemos muchos jóvenes emprendedores que tienen sus pequeños negocios de ventas de productos, hasta llegan a crear proyectos de actividades comerciales como las conocidas y populares *pyme*, por lo tanto, incorporar el modelo ABP en toda la enseñanza escolar, tiene grandes beneficios, no solo a modo personal para los jóvenes, sino que también para el progreso del país.

A continuación se describe la relevancia que tiene para otras entidades que tienen que ver en este proceso educativo:

- **Relevante para Docentes y Directivos:**

Es relevante para los docentes y directivos de los colegios debido a que el modelo ABP aporta nuevas herramientas, sólidas e innovadoras, donde la presente tesina relaciona estas características con las neurociencias, aportando conocimiento potencial para introducir modificaciones en los modelos didácticos, estructura de clases, estrategias pedagógicas y prácticas de intervención educativa distintas a las referidas en el Ministerio de Educación o a las utilizadas hoy en día.

Contar con este modelo proporciona seguridad, fundamentos comprobados y científicos para buscar respuestas a las dificultades que se presentan en el aula, como la desmotivación de los estudiantes, la poca o nula atención, de saber cómo proporcionar aprendizajes duraderos, como plantear trabajos colaborativos, entre otras.

En una jornada realizada en Chile, la VI Jornada Internacional de Aprendizaje, Educación y Neurociencias (2013), el profesor Sergio Mora Gutiérrez, académico del programa disciplinario de farmacología molecular y clínica del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad de Chile, planteó que “*Las neurociencias investigan los*

mecanismos básicos implicados en el aprendizaje y cómo influyen factores tan importantes como la atención, la motivación y las emociones. Por otra parte, el conocimiento del cerebro nos permitirá proporcionar al estudiante las condiciones y los ambientes más propicios para un aprendizaje más eficiente”.

Este trabajo, aporta una innovadora propuesta de aprendizaje para uso de los docentes, la cual es compatible con el cerebro y desarrollo de los estudiantes, y puede ser aplicado en las aulas del país.

Para los directivos del colegio es un aporte significativo contar con docentes que integren la relación entre neurociencias y educación en sus prácticas docentes, que tengan la oportunidad de innovar en sus prácticas, buscando metodologías novedosas, actualizadas y con soportes científicos. Las entidades educativas pueden hacer provechoso el modelo ABP con respecto a las necesidades que presente el establecimiento educacional; estas necesidades pueden ser informadas a toda la comunidad educativa las cuales pueden ser utilizadas como fuente inspiradora y de motivación para que los estudiantes puedan trabajar con la modalidad de proyectos. Esto resulta interesante y significativo para la colectividad de quienes participan en estos proyectos, ya que mejoran la calidad de su propio espacio educativo resolviendo problemas reales y de su propia identidad educacional. Por lo tanto, el modelo ABP resulta de gran importancia para toda la comunidad.

- **Importante para el país:**

Es relevante para el país debido a que mejoraría la calidad en la educación; desde hace décadas que estudiantes universitarios y secundarios, además de docentes y padres, demandan mejorías en Educación. Para solucionar estos problemas se tienen que resolver muchas variables, como el presupuesto monetario invertido en educación,

formación docente de calidad, mejorar las condiciones laborales de los docentes, mejorar la educación pública y tener al alcance nuevas metodologías de aprendizaje.

Las neurociencias junto a la psicología y educación pueden aportar nuevos modelos didácticos de aprendizaje para contribuir a que el sistema escolar funcione de forma más eficiente y con una mejor calidad. Esta mejoría conlleva a que el país pueda ir avanzando en un bien común y en una mejor calidad de vida.

La intervención de políticas públicas en educación ha intentado poder unir varias disciplinas de las ciencias. Para poder sobrellevar estas problemáticas que persiguen al país desde hace décadas, proponiendo en reiteradas ocasiones nuevas reformas educativas y cambiando las leyes educacionales, pero los avances son muy lentos o casi nulos. Todavía hay escuelas donde los estudiantes salen de la educación media sin haber adquirido las competencias básicas para enfrentarse a la universidad o al mundo laboral, por esto es muy importante unir la educación con las neurociencias. Campos (2010) indica que *“Si los que lideran los sistemas educativos llegaran a comprender que los educadores, a través de su planificación de aula, de sus actitudes, de sus palabras y de sus emociones ejercen una enorme influencia en el desarrollo del cerebro de los alumnos y alumnas, y por ende en la forma en que aprenden, quedaría sin necesidad de justificar el por qué vincular los estudios de las Neurociencias al contexto pedagógico”*. Hay que comprender que los cambios deben venir desde adentro, del cerebro, de las estructuras mentales. Hay que comprender cómo funciona y aprende este órgano fundamental para la sobrevivencia humana: el cerebro.

- Apreciable para los investigadores:

Es un aporte a quienes realizan investigación educativa y/o neurocientífica, ya que el modelo ABP implica la conexión de estas áreas como un todo que acompaña al estudiante y no como ámbitos separados. En este sentido, viene emergiendo una nueva ciencia, la Neuroeducación. Campos (2010) se refiere a esta ciencia, de esta forma: *“la*

neuroeducación es una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias". El que existan investigadores en estas áreas, aporta nuevos sustentos que facilita nuevos y mejores programas educativos, que no solo benefician a los estudiantes, sino que a la familia, comprendiendo la crianza desde la etapa uterina y para toda la comunidad de un establecimiento educativo. Mientras más se aporte a la investigación, menos estrecha se hará la relación entre educación, neurociencia y psicología.

Ahora bien, es necesario que los investigadores científicos realicen un trabajo a la par y con apoyo de investigadores expertos en educación y/o educadores de aulas en servicio, solo así se pueden evidenciar reales resultados a lo que se pretende cambiar o potenciar en educación, la neurociencia por sí sola no puede proveer el conocimiento necesario para diseñar enfoques eficaces para la educación, y, por lo tanto, la neurociencia educativa no habrá de consistir en insertar técnicas basadas en el cerebro dentro de las aulas. Más bien, se debe establecer una relación recíproca entre la práctica educativa y la investigación acerca del aprendizaje (OCDE, 2009).

Figura 1: El intercambio bidireccional entre la investigación y la práctica



Fuente: OCDE (2007:222)

La figura señala un flujo bidireccional de información entre la investigación transdisciplinaria sobre el aprendizaje y la práctica educativa. Los descubrimientos de la información moldean la práctica educativa, y a su vez, los resultados prácticos refinan las metas de la investigación.

- **Significativo para padres:**

Este trabajo también es de interés para padres y madres; la familia es el pilar fundamental en la educación de niños y niñas. Es en el núcleo familiar donde se va a formar el niño, donde va a recibir amor, protección y educación para enfrentar cualquier experiencia de vida. Es por esto que es importante que los padres aprendan y conozcan cómo funciona el cerebro; esto va a permitir que puedan educar a sus hijos conectando el nivel educativo con el afecto, con las emociones y enseñar estrategias para organizarse y estudiar de mejor forma. El poder contar con nuevas herramientas, conocer la metodología de proyectos, les dará más seguridad de cómo enfrentar los desafíos escolares, van a tener un sustento base de cómo motivar a los hijos a que experimenten el gusto por aprender, a desarrollar sus potenciales y que puedan tener una óptima salud mental.

5. Objetivos de la tesina

En este estudio del estado del arte de la metodología ABP, las autoras se plantearon objetivos tendientes a dar un sustento teórico de este modelo y los beneficios que otorga a la educación. Estos objetivos están detallados en objetivos generales y específicos que se describen a continuación.

5.1. Objetivo General

Describir cuales son los beneficios del modelo ABP que aportan al desarrollo integral de los estudiantes y señalar su relación con las bases neurológicas para fundamentar su utilización en las aulas.

5.2. Objetivos específicos, preguntas principales y preguntas secundarias

Del objetivo general emanan objetivos específicos, preguntas principales y secundarias que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla N° 1: Objetivos específicos y preguntas principales y secundarias

Objetivos (específicos)	Pregunta principal	Preguntas secundarias
Examinar en diferentes fuentes bibliográficas las características y componentes del modelo ABP para generar una descripción fundamentada del modelo.	¿Qué es el ABP?	¿Cuáles son los orígenes del modelo ABP? ¿Cuáles son las características del modelo ABP? ¿Cuál es la idea central del modelo ABP? ¿Qué experiencias hay de la utilización del ABP? ¿Cómo se desarrolla el modelo ABP? ¿Cuáles son las etapas que hay que seguir para incorporar el modelo ABP en las aulas? ¿Cómo los docentes pueden aplicar este modelo? ¿Cuál es el rol del docente y de los estudiantes?

<p>Describir los beneficios que proporciona el modelo ABP al sistema educativo y en particular a los estudiantes.</p>	<p>¿Cuáles son los beneficios para el sistema educativo y para la educación integral de los estudiantes al incorporar el modelo ABP?</p>	<p>¿Cómo se puede beneficiar el sistema educativo al incorporar el modelo ABP? ¿Cuáles son las habilidades que desarrolla el modelo ABP en los estudiantes? ¿Se desarrolla el trabajo en equipo y la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Cuáles son los aportes que entrega el modelo ABP para la vida personal y profesional del estudiante?</p>
<p>Establecer la relación entre los beneficios del modelo ABP y las bases neurológicas que los sustentan.</p>	<p>¿Cuál es la relación que tiene el modelo ABP con las bases neurológicas?</p>	<p>¿Puede ser un aporte para la educación la relación que existe entre neurociencia y el modelo ABP? ¿Cómo el sistema nervioso central se ve potenciado cuando un estudiante se ve enfrentado al ajetar el modelo ABP? ¿La bibliografía analizada justifica que el modelo ABP es un real aporte para ser utilizado en las aulas?</p>

Fuente: Elaboración propia.

6. Metodología:

6.1. Diseño de investigación

El estudio que se realiza en esta tesina, es de tipo exploratorio ya que, de acuerdo a los objetivos planteados, se investiga un modelo de enseñanza correspondiente al modelo ABP sus fundamentos pedagógicos y neurológicos y se compara cualitativamente sus aportes reales al aprendizaje, basados en la activación de regiones cerebrales que involucran cada uno de sus procesos. Esta relación, cerebro – aprendizaje – modelo ABP, ha sido poco estudiada, ya que los avances científicos en el área del aprendizaje y la memoria son recientes y los modelos mencionados están basados en el modelo de Kolb, que tiene varios años desde su creación (Hernández y otros, 2010).

6.2. Temporalidad

Por otra parte, el estudio será transeccional ya que la recolección de información se realiza en un tiempo determinado y en un sólo momento del año, con el objetivo de describir las teorías y propuestas encontradas.

6.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y método de análisis

El estudio corresponde a una investigación bibliográfica, con procesamiento documental, la cual se entiende como un proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido del material empírico, impreso y gráfico, físico y/o virtual que sirve de fuente teórica, conceptual y/o metodológica para una investigación científica determinada.

6.3.1. La Investigación Documental

Según Alfonzo (1994), la investigación documental es un proceso sistemático de indagación, recolección de datos; un procedimiento científico a través de los cuales es

posible analizar e interpretar la información obtenida de un determinado tema, con la finalidad de establecer relaciones y construir conocimientos.

La revisión bibliográfica se realiza para obtener la información importante, objetiva y necesaria para poder definir y explicar el problema que se ha planteado. Para hacer esta revisión se debe utilizar un criterio de selección, ya que anualmente se están publicando muchas investigaciones, artículos, estudios y no es posible analizarlos todos, por la diversidad que presentan y por el nivel de objetividad y certeza que tiene cada uno. Se seleccionarán los más recientes e importantes, pueden ser de distinto enfoque, cualitativo o cuantitativo, siempre y cuando se relacionen directamente con los objetivos de la investigación.

6.3.2. Selección de las fuentes bibliográficas

Las fuentes bibliográficas se seleccionan desde dos puntos de vista:

a) Según la clasificación de las fuentes: (Hernández y otros, 2010).

Se distinguen principalmente tres tipos básicos de fuentes de información para realizar la investigación documental:

- Fuentes primarias: Constituyen el objetivo de la investigación bibliográfica proporcionando datos “de primera mano”. Un ejemplo son los libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, tesina, disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias, congresos o seminarios, testimonios de expertos, películas, documentales y videocintas.
- Fuentes secundarias: Son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular.

- Fuentes terciarias: Se trata de documentos que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, así como boletines, asociaciones industriales y de servicios, reportes gubernamentales, catálogos de libros e instituciones dedicadas a la investigación.

b) Según criterios cualitativos: pertinencia, exhaustividad y actualidad

- Pertinencia: El criterio de la pertinencia significa que las fuentes consultadas deben ser acordes con el objeto de investigación y con sus objetivos, en cuanto al aporte de conocimientos, enfoques, teorías, conceptos y/o experiencias significativas para fundamentar la propia investigación.
- Exhaustividad: El criterio de la exhaustividad significa que las fuentes consultadas deben ser todas las fuentes posibles, necesarias y suficientes para fundamentar la investigación, sin excluir ninguna que aporte a los fines de ésta, permitiendo así una enumeración y/o clasificación de las fuentes consultadas, de acuerdo a sus objetivos específicos.
- Actualidad: El criterio de actualidad, a su vez, implica que las fuentes consultadas deben ser lo suficientemente actuales como para asegurar que reflejan los últimos avances de la disciplina, los más recientes hallazgos de la ciencia y/o los antecedentes empíricos más pertinentes referidos a sucesos ocurridos en el pasado reciente o en el presente.

6.4. Cronograma

Tabla 2: Cronograma de actividades realizadas

Mes	Actividades
Septiembre	Estudio de lo que debe llevar una tesina: Estructura y desarrollo; métodos, instrumentos y técnicas aplicadas a una investigación bibliográfica con procesamiento.

	Revisión de propuesta de tesina semestre anterior.
	Discusión del tema de tesina y modificación de los objetivos
	Criterios de calidad para la búsqueda de información disponible acerca del tema de la tesina. Se analizan las fuentes bajo los criterios de pertinencia. Se revisaron autores, investigaciones, títulos referidos al método ABP, neurociencia, educación y psicología.
	Búsqueda y revisión de nueva bibliografía y de bibliografía anterior
	Redacción del problema de la tesina y desarrollo del propósito.
	Criterios de calidad para la selección de información disponible acerca del tema de la tesina. Se analizan las fuentes bajo los criterios de exhaustividad. Se revisaron libros, tesina, proyectos, revistas científicas y de educación, páginas web, artículos, leyes y decretos, seminarios
	Criterios de calidad para la selección de información disponible acerca del tema de la tesina. Se analizan las fuentes bajo los criterios de actualidad. Se utilizó mayormente bibliografía a partir del año 2010.
	Redacción de fundamentación y relevancia de la tesina
	Elaboración del marco de referencia. Redacción de los resultados que se esperan y las conclusiones (Primera parte)
	Métodos, técnicas y procedimientos para procesar, sistematizar y comunicar la información disponible acerca del tema de la tesina.
Octubre	Envío de adelanto de tesina para su revisión
	Correcciones de la tesina tras su revisión por el profesor tutor
	Trabajo de docencia. Retroalimentación del profesor tutor
	Elaboración del marco de referencia. Redacción de los resultados que se esperan y las conclusiones (Segunda parte)
	Entrega definitiva del primer informe escrito de la tesina en proceso de elaboración.
	Recepción del informe de avance de la tesina evaluada con el 60%
	Correcciones del informe avance con las indicaciones del profesor

Noviembre	Optimización del marco de referencia
	Criterios de calidad para la búsqueda de información disponible acerca del tema de la tesina. Se analizan las fuentes bajo los criterios de pertinencia, exhaustividad y actualidad.
	Se revisaron y replantearon los resultados y conclusiones finales.
	Se revisa y modifica la estructura de la tesina, en su forma: tipo y tamaño de letra, portada, interlineado, enumeración de tablas y figuras, actualización del índice.
	Entrega del informe escrito final de la tesina elaborada.

7. Estado del Arte, Marco Teórico.

Descripción de los contenidos:

1. ¿Por qué un modelo distinto al tradicional?
2. Definición del Modelo ABP
 - a. Inicios del ABP
 - b. ¿Cómo realizar la metodología del APB?
 - c. Evaluación del ABP
 - d. Beneficios del ABP
3. Aporte de las neurociencias
 - a. Funciones ejecutivas
 - b. Psicología educativa

7.1. ¿Por qué un modelo distinto al tradicional?

Desde el modelo de los contenidos y la instrucción directa al modelo de la acción, tradicionalmente la escuela muestra una imagen donde el docente transmite contenidos

a los estudiantes, respetando el currículo impuesto por la entidad gubernamental del momento, el proceso que se vive, entonces es que la educación pasa a ser la fuente privilegiada de los conocimientos acumulados por la humanidad a través del tiempo y la escuela la encargada de transmitirlo a sus estudiantes, asumidos como verdad.

Las profesoras que realizan esta investigación consideran que esta actividad es respaldada por una gran variedad de textos que justifican y avalan este paradigma, como los programas de estudio, los textos de los estudiantes, ordenados en objetivos, unidades, contenidos, que son tomados por las escuelas como un fin en sí, aspirando a su total cobertura anual. Finaliza este proceso con mecanismos de evaluación y comprobación de la apropiación de los contenidos, que pueden ser exámenes o pruebas teóricas que miden objetivamente el nivel logro alcanzado por los estudiantes.

Este resumen precedente es la visión general que se tiene del modelo de enseñanza con el que se trabaja actualmente. Si se revisa críticamente este modelo, se pueden encontrar algunos cuestionamientos.

- Los contenidos no necesariamente deben ser los que se estipulan, ni en su orden temporal ni secuencial, ya que son una convención y/o un acuerdo.
- El docente ya no es la única fuente de información que tienen los estudiantes; actualmente, esta sociedad mediática cuenta con plataformas tecnológicas interactivas que otorgan los contenidos que se requieren, potenciados en forma y cantidad.
- La insatisfacción observada en los estudiantes como parte del rechazo de ser parte de un sistema pasivo que no les permite ser protagonistas de su aprendizaje.

El modelo de la acción

De acuerdo a la experiencia como docentes de aula, las autoras de esta tesina se han dado cuenta que hay formas muy diversas de lograr las metas propuestas por los programas de estudio, hay actividades innovadoras, que se alejan de lo formal o común y que motivan y sorprenden a los estudiantes. La OCDE (2009:326) lo plantea de la siguiente forma: *“Proponer una gama de proyectos, o sólo un marco relacionado con el currículo, y pedirles a los alumnos que elijan uno y que estén a cargo de él desde su concepción hasta su realización es para mí una manera diferente y necesaria de visualizar la enseñanza”*. La enseñanza activa favorece el desarrollo de competencias que, a su vez, promueven el aprendizaje a lo largo de la vida como el nuevo horizonte formativo más allá de la escuela.

Las competencias han llegado al sistema educativo para quedarse y constituyen un cambio trascendental en la manera de ver la educación. Por lo mismo, se hace necesario lograr un cambio de paradigma en los docentes y en toda la comunidad escolar, ya que implica organizar de manera distinta los aprendizajes requeridos en el currículo y la forma de enfocar las metodologías de enseñanza.

El aprendizaje de competencias genera herramientas para enfrentar la vida en sí misma, no solo la época escolar, por eso es necesario aplicar una metodología que active procesos variados en los estudiantes como análisis, simulaciones, resolución de problemas, desafíos, proyectos, investigaciones, etc.

El ABP tiene la característica principal de lograr hacer partícipe al alumnado de sus propios proyectos, de tomar las experiencias como modelo de aprendizaje. Según la Ley 20.529, del Ministerio de Educación: *“Se entenderá por educación el proceso de aprendizaje permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas y que tiene como finalidad alcanzar su desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico, mediante la transmisión y el cultivo de*

valores, conocimientos y destrezas”. Para cumplir con estos objetivos tan diversos, pero a la vez tan necesarios, el Aprendizaje Basado en Proyectos cuenta con el sostén teórico y práctico suficiente para constituirse en una alternativa eficaz para el desarrollo de competencias superiores, motivadoras, socializadoras en los estudiantes.

7.2. Definición del Modelo didáctico ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

a. Inicios del ABP

El Aprendizaje Basado en Proyectos no es una metodología nueva para la enseñanza, ya en la antigüedad, sabios como Aristóteles, ya exponían la efectividad del aprender haciendo. Más tarde el filósofo y educador norteamericano John Dewey, propuso que las actividades experienciales de los estudiantes lograrían en ellos aprendizajes significativos y duraderos.

Pero fue el pedagogo William Heart Kilpatrick que en 1918, presenta su metodología de proyectos con finalidad pedagógica concreta, en el artículo *The Project Method*; sus fundamentos se basaban en que los intereses de los estudiantes podían lograr que se focalizaran en una investigación determinada, la que sería el centro del aprendizaje. Según Kilpatrick, para llevar a cabo un proyecto el estudiante debe considerar cuatro fases:

- La propuesta
- La planificación
- La elaboración
- La evaluación

La metodología ABP logra que el estudiante busque soluciones a problemas reales planteados por ellos mismos, en este proceso ellos logran poner en práctica

complejos procesos mentales, haciendo debates, analizando datos, reflexionando sobre las posibles soluciones, creándolas y exponiéndolas frente a otros.

El rol del estudiante, en la metodología de proyectos es fundamental. Desde el primer momento los intereses y motivaciones de los estudiantes son los que definen el proyecto a realizar, ya que esto permite su implicancia y compromiso, el docente asume un rol de guía y acompañante en las investigaciones y selección de información que realizarán.

b. Cómo realizar la metodología del ABP

Según el documento “Aprendizaje Basado en proyectos” de la *Fundación Enseña Chile* (2015), para llevar a cabo esta metodología en el aula, el profesor debe tener claro que él será un guía de este proceso, y para ello puede realizar las siguientes etapas con sus estudiantes:

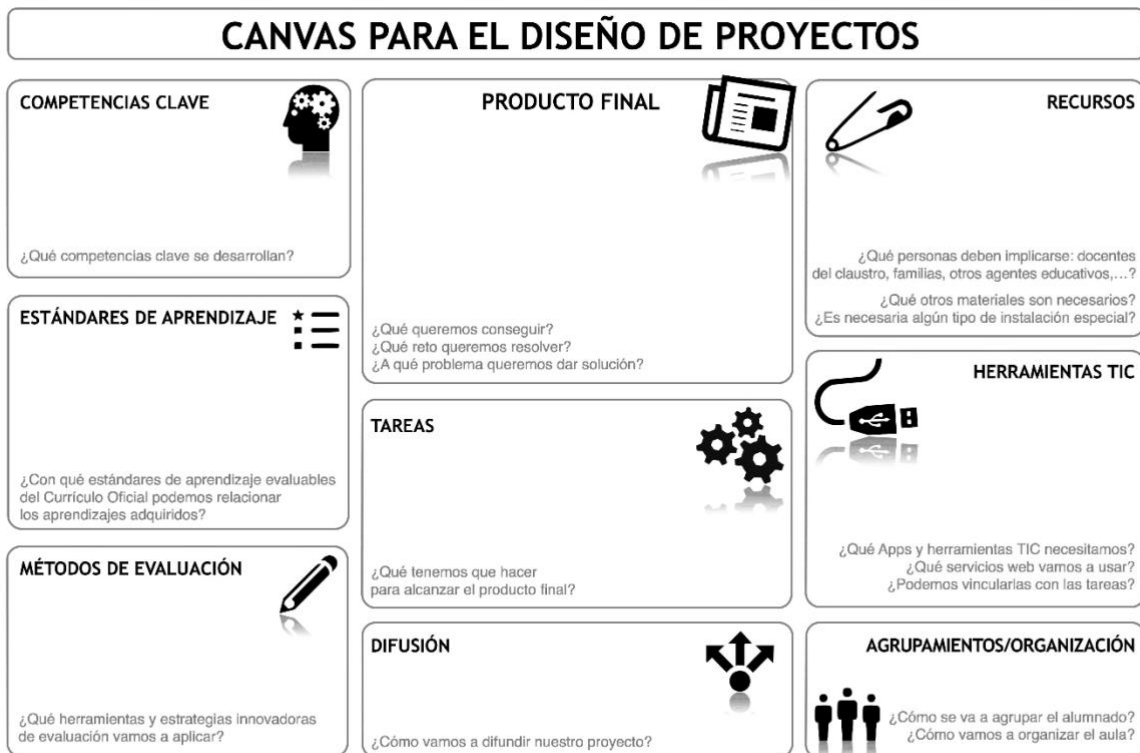
1. El profesor planifica un proyecto significativo para la vida de sus estudiantes.
2. El profesor debe activar la curiosidad de los estudiantes mediante un elemento motivador.
3. Realiza, en conjunto con los estudiantes, la pregunta guía, que será el desafío del proyecto
4. Se establece el estándar del producto a generar
5. Los estudiantes seleccionan el producto y realizan el diseño que presentarán.
6. Investigan sobre el tema, crean preguntas que responderán con su proyecto.
7. Estudiantes de otros grupos y el profesor monitorean el progreso
8. Presentación del proyecto ante una audiencia

Para dar forma a los proyectos, actualmente existen variadas alternativas tecnológicas, como por ejemplo el *Canvas* de diseño de proyectos de Conecta13.

Canvas es un vocablo de origen inglés y se utiliza para referirse a documentos que sirven como guía de un diseño.

El Canvas del APB permite realizar el diseño del proyecto en orden y con una estructura común; es una herramienta que permite desarrollar los pasos necesarios para poder dar inicio, desarrollar y finalizar el proyecto.

Figura 2: Organización del Canvas para ABP en tres columna



Un documento para pensar colaborativamente diseñado por **Conecta 13** y publicado con licencia Creative Commons (Diseño original: Miguel Ariza @maarizaperez y Antonio Herreros @aherrerosvega) Disponible en <http://conecta13.com/canvas/>



De acuerdo a la tabla anterior se detalla la estructura de cada parte del CANVAS:

- En la columna de la izquierda se considera lo que incluyen los Programas de Estudio y se detallan las competencias y las formas en que se evaluará
- En la columna del centro se precisa el desafío propuesto y el producto final, las tareas o actividades que se realizarán y la forma en que se hará la difusión.

- En la columna de la derecha, se detallan los recursos físicos, humanos, tecnológicos que serán necesarios y la forma de organización que se utilizará.

Una vez realizado el *canvas* del ABP se sugiere hacer una línea de tiempo del proyecto, para delimitar actividades y organizar la utilización de los recursos

c. Evaluación del ABP

Como una manera de facilitar la puesta en práctica de esta metodología las autoras de esta tesina creen necesario incorporar algunas sugerencias de las formas en que se pueden evaluar las actividades generadas en el ABP.

La realización de proyectos de aprendizaje genera variadas instancias de evaluación, se pueden analizar borradores, productos finales, textos, producciones audiovisuales, etc. Es decir, se puede evaluar tanto el proceso como el resultado final, o ambos; además se puede hacer una evaluación de observación intermedia para verificar si los estudiantes están entendiendo el propósito y siguen la idea planificada. Se genera, de este modo una evaluación más justa y eficaz, ya que no apunta a una sola habilidad o competencia de los estudiantes, como puede ocurrir con un examen escrito.

Algunas modalidades con las que se puede evaluar la metodología de ABP son:

- **Rúbricas**

Las rúbricas son un instrumento que evalúa las acciones y los aprendizajes por niveles de ejecución, es una matriz que puede tener tres o cinco niveles con descriptores de desempeño, que permiten a los estudiantes saber con cierta precisión en qué nivel se encuentran.

Las rúbricas favorecen la transparencia en la evaluación, ya que los estudiantes la conocen al inicio de su trabajo, saben lo que deben hacer y en qué nivel de exigencia.

- **Portafolios**

El portafolios es una carpeta en la que se almacenan todos los borradores generados en el proceso del proyecto, dibujos, textos, esquemas, etc. una de las situaciones a solucionar por el equipo de trabajo es la forma como se organizará este material, como clasificarla y hacerla accesible para la evaluación.

El uso del portafolio permite una evaluación global del proceso desarrollado, además de evidenciar la evolución de las competencias y aprendizajes adquiridos.

- **Diario de aprendizaje o bitácora**

El diario de aprendizaje o bitácora es un registro personal de los conceptos aprendidos, las emociones y socializaciones vividas. Si relacionamos las etapas de un proyecto con un viaje a realizar, parece lógico que puedan escribir un diario con las vivencias importantes ocurridas en el trayecto.

Independiente del tipo de evaluación que se realizará, hay que tener presente que esta también es una instancia de aprendizaje, incluso si hay errores en la propuesta.

d. Beneficios del ABP

En el transcurso de los años de práctica docente de las autoras de la tesina, han podido evidenciar los beneficios de las experiencias de aprendizaje en las que el estudiante es protagonista de proyectos que despiertan su interés, estas actividades son muy atractivas para realizar en contextos muy diversos, especialmente en aquellas

escuelas donde se atienden alumnos vulnerables, con poca motivación o que han tenido experiencias anteriores sin éxito.

Algunos de ellos son:

- **Motivación**

Como esta metodología recoge o considera los intereses de los estudiantes, estos logran plantearse desafíos propios frente a las actividades a realizar, haciendo que estas sean más atractivas, logrando su interés y atención. La motivación se ve reflejada en la asistencia, participación y entusiasmo que manifiestan los alumnos en ese tipo de actividades.

La motivación es uno de los factores más importantes a la hora de aplicar una estrategia de enseñanza, ya que su incidencia en el aprendizaje es fundamental. La motivación incluye las expectativas de los estudiantes, su creencia en la capacidad de realizar o no una acción, el valor o importancia que le da a la tarea y el componente afectivo, que se relaciona con las consecuencias de lograr o no el éxito académico.

Los estudiantes se motivan más cuando son ellos quienes se ponen las metas y reconocen confianza en sus capacidades para lograrlas, esta motivación se ve afianzada y potenciada cuando, efectivamente, cumplen su cometido, lo que los lleva a querer realizar otra actividad similar, ya que les produce una emoción positiva.

- **Habilidades cognitivas**

Los aprendizajes que se adquieren a través de esta metodología son más duraderos, ya que logran una reflexión profunda de los conceptos y conocimientos trabajados. Como en el trayecto del desarrollo del proyecto debieron utilizar todas las habilidades adquiridas personalmente, también aprendieron de sus pares en colaboración, especialmente la resolución de problemas.

Se produce una riqueza en los contenidos trabajados, ya que no solo no se dejaron de lado, sino que además se experimentaron con ellos, descubrieron sus significados en el hacer, por lo tanto el conocimiento fue logrado empíricamente y no solo en teoría.

- **Habilidades socioemocionales**

En el ABP se produce la posibilidad efectiva de la sociabilización, ya que se produce un aprendizaje cooperativo, en el que se desarrollan la tolerancia, convivencia, aceptación, reconocimiento del talento, empatía, etc. dentro del grupo de trabajo. También se ponen en juego las habilidades sociales necesarias para trabajar fuera del grupo y relacionarse con otras personas o instituciones, en el marco de las investigaciones o necesidades del proyecto que se está realizando. Además se potencia la autoconfianza, colaboración y liderazgo.

- **Se propicia la planificación y toma de decisiones**

El estudiante es quien toma las decisiones y realiza las actividades, se responsabiliza por el proceso y debe aplicar la sistematización de los pasos a seguir. El profesor es un guía, un apoyo, lo que hace mantener en equilibrio la seguridad y autonomía de los estudiantes, sin quitarle el protagonismo.

- **Favorece el clima de aula (relación profesor-estudiante)**

Con la metodología de ABP se propicia una relación más cercana entre el profesor y el estudiante, ya que el rol del maestro es de un facilitador que logra sacar lo mejor de sus alumnos, guiando los talentos de cada integrante del grupo.

7.3. Aporte de las Neurociencias

Para poder ayudar a los estudiantes a lograr mejores aprendizajes, los docentes deben comprender como funciona el cerebro, al tener estos conocimientos se puede dar el primer paso, de cómo intervenir el aula para lograr que los educandos aprendan y que este aprendizaje lo puedan integrar a sus vidas.

La OCDE (2009) indica que *“Ciertamente las neurociencias pueden darle información a la educación, ya que ofrecen una mejor comprensión de los procesos cerebrales involucrados en el aprendizaje”*. Una de las principales dificultades que presentan los estudiantes es cómo poder planificar sus estudios, tareas, actividades, problemas cotidianos, poder resolverlos de la mejor forma, organizarse y lograr acuerdos en trabajos grupales; para esto, las neurociencias entregan un aporte, que es poder comprender y saber cómo potenciar las funciones ejecutivas, la cognición, metacognición, los aprendizajes, entre otras aspectos de los educandos.

a. Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas son ingredientes claves para el rendimiento durante toda la vida. No solo son importantes para el rendimiento escolar, sino que también son importantes para enfrentar situaciones cotidianas. Las funciones ejecutivas son como un centro de control, donde los niños deben aprender sobre el autocontrol, autorregulación, solucionar problemas por sí solos, a planificar, entre otras cosas. Durante estos procesos, se involucran varios conceptos, como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad mental. Según el libro *Neurociencia Cognitiva*, de Redolar (2013:720), se define las funciones ejecutivas como *“un conjunto de procesos mentales que permiten controlar y regular otras habilidades y conductas. Las funciones ejecutivas son necesarias para dirigir las acciones a la consecución de objetivos concretos. Incluye la capacidad de iniciar y finalizar acciones, monitorizar y cambiar la*

conducta en caso necesario, así como planificar la conducta futura cuando uno se enfrenta a una tarea o situaciones nuevas”.

El desarrollo de las funciones ejecutivas tiene que ver con el ciclo de maduración del cerebro a nivel cortical, es decir con el periodo de mielinización, poda sináptica y sinaptogénesis. Debido a estos períodos se comienzan a especializar ciertas áreas del cerebro, se comienzan a generar nuevas conexiones que son más específicas, es por eso que existen diversas áreas en la corteza. Gracias a esta especialización, se generan las nuevas habilidades a nivel del sistema cortical.

Otra definición para discutir, aparece en un estudio de las bases neurales del desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y adolescencia, donde los autores Stelzer, Cervigni y Martino (2010:176), señalan que: *“Las funciones ejecutivas (FE) constituyen un controvertido constructo, bajo el cual se han agrupado diferentes procesos asociados al control consciente del pensamiento, comportamiento y afectividad. Entre los mismos pueden ser mencionados: la memoria de trabajo, el control atencional, el control inhibitorio, la toma de decisiones, entre otros”.*

Se reconoce que fue Luria citado en Manga y Ramo, (2011), quien inicialmente asignó las funciones ejecutivas a la corteza prefrontal del cerebro. Describe que: Los lóbulos frontales del cerebro y, en particular, sus formaciones terciarias (incluyendo el córtex prefrontal) fueron las últimas partes de los hemisferios cerebrales que se formaron, y no alcanzan la madurez en el niño hasta la edad de cuatro a siete años. Los lóbulos frontales tienen la función de formar planes estables e intenciones capaces de controlar el comportamiento consciente posterior del sujeto. Luria enfatizó la importancia y diversidad de la función prefrontal, usando diferentes términos como planificación, intención, programación, regulación, y verificación. Luria y otros han hecho casi universalmente aceptable el hecho de que la función de control o función ejecutiva de la conducta humana se halla asociada al córtex prefrontal.

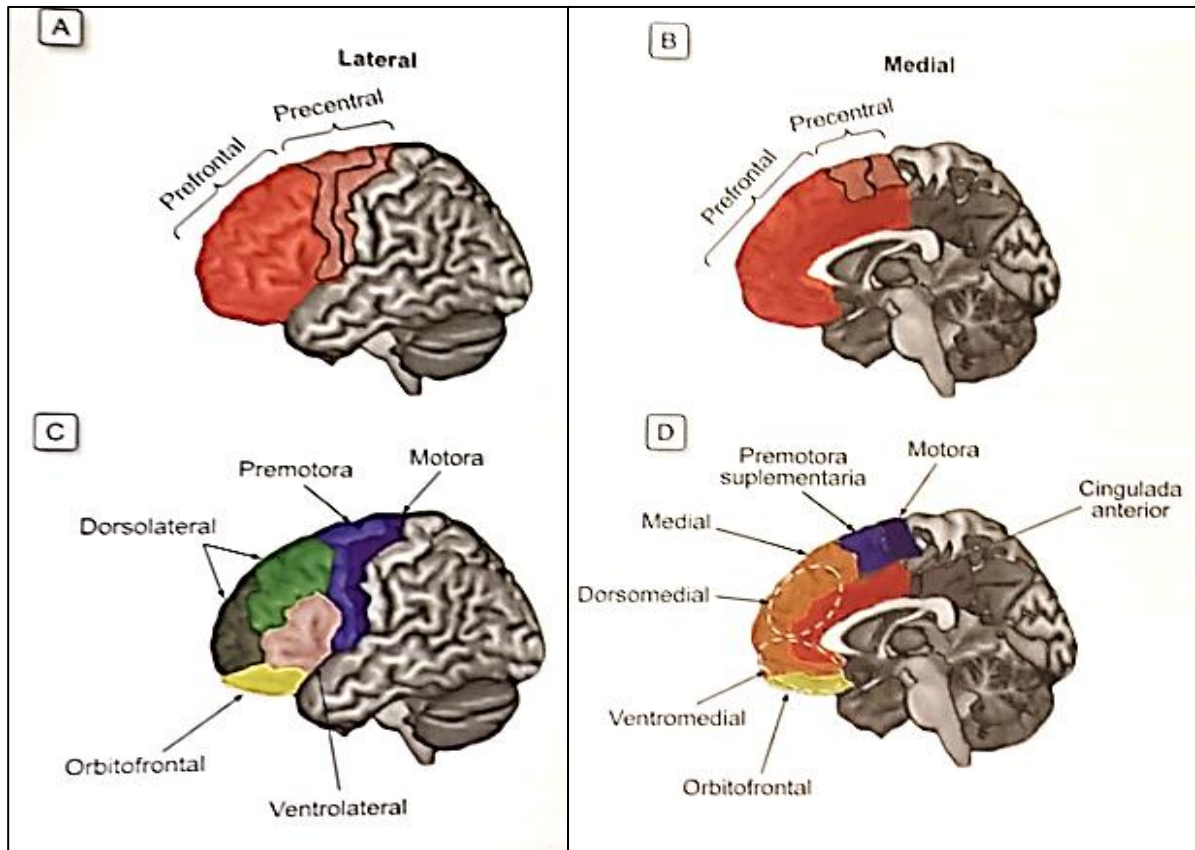
Según las definiciones descritas, queda en evidencia que las funciones ejecutivas son indispensables para el aprendizaje; estas son habilidades cognitivas que llevan al logro de objetivos, por lo tanto se deben desarrollar y potenciar en los educandos componentes como planificación, fluencia, flexibilidad, inhibición, toma de decisiones además de habilidades como la memoria, atención, percepción, control emocional y motor.

En todas estas etapas, unas con mayor fuerza que en otras, los estudiantes tienen que utilizar las funciones ejecutivas, la cognición, memoria, metacognición, deben sociabilizar, compartir, entran en juego las emociones, el afecto, el autoconcepto, la motricidad, entre otros. Todos estos aspectos tienen implicada partes del cerebro donde se desarrollan e interactúan con muchas asociaciones del sistema nervioso. Una explicación que realiza Diego Redolar en su libro, es que: *“Desde el punto de vista ontogenético, la corteza prefrontal es la última región cerebral en alcanzar la mielinización axonal”* (Redolar, 2013: 722). Sin embargo, a pesar de que las funciones ejecutivas están ampliamente relacionadas con el lóbulo frontal, es importante señalar que no están confinadas exclusivamente a éste. Los estudios de neuroimagen demuestran la implicación de otras regiones, tanto corticales como subcorticales, en los procesos mentales que se engloban bajo el epígrafe de funciones ejecutivas.

La corteza prefrontal se divide en varias regiones, se distinguen cinco regiones principales:

- corteza prefrontal anterior
- corteza prefrontal dorsolateral
- corteza prefrontal ventrolateral
- corteza prefrontal medial
- corteza orbitofrontal

Figura 3: Regiones de la corteza prefrontal.



Fuente: Redolar (2013:729).

Estas diversas regiones del cerebro están interconectadas por distintas conexiones, los cuales se denominan circuitos neuronales. Este gran sistema que se forma en la corteza prefrontal, junto a sus regiones y conexiones, son los que median los estados de activación hacia las otras regiones del cerebro y presentan una alta conectividad funcional.

En el modelo didáctico propuesto en este trabajo, el estudio del modelo ABP implica la conexión e interactividad de varias regiones del cerebro. Una de las estrategias cognitivas que permiten evidenciar que están bien desarrollados los componentes esenciales de las funciones ejecutivas, como planificación, actualización,

fluencia, flexibilidad, inhibición y toma de decisiones, es el modelo ABP. Las habilidades que se trabajan en este modelo, se organizan en la figura siguiente.

Figura 4: Habilidades involucradas en el modelo de aprendizaje basado en proyectos.



Fuente: Tu clase, tu país (2016).

Este modelo implica el desarrollo de competencias que involucran la conexión de muchas regiones del cerebro. Al trabajar en grupos, el decidir, planificar, investigar, salir a terreno, crear un proyecto, sociabilizar, entre otras, hace que este modelo sea ideal para los aprendizajes, ya que los estudiantes no solo alcanzan los objetivos curriculares mínimos propuestos, sino que también desarrollan habilidades transversales, además hay que agregar que este modelo didáctico se trabaja de forma interdisciplinar con otras asignaturas, por lo que integra mucho mejor los aprendizajes para la vida.

Fanny Majó (2010) lo fundamenta en su artículo acerca de los proyectos interdisciplinarios competenciales que los trabajos basados en situaciones problemas *“han de ser el motor del trabajo, nutriéndolo de sentido para el alumnado. De manera*

que los diferentes estadios que va recorriendo el proyecto interdisciplinario han de ayudar a progresar en los diferentes niveles de complejidad cognitiva para asegurar la profundización de los conocimientos, convirtiendo posibles aprendizajes efímeros en más duraderos”

Al poner en práctica este modelo se activan diversas áreas cerebrales. Cuando salen a terreno, ya sea dentro o fuera del establecimiento educacional, además de desafíos interesantes para los estudiantes en las actividades propuestas, se activan varios estímulos donde se ven implicadas bases neuronales como la ínsula, también participa la corteza prefrontal medial debido a que hay motivación y aspectos que tienen que ver directamente con lo emocional.

En un estudio (García y otros, 2017) en que los estudiantes evalúan el ABP, se concluye que: *“La alta motivación de los estudiantes por aprender a través de la realización de proyectos de forma colaborativa y haciendo uso de diversas herramientas tecnológicas va de la mano de una autopercepción muy positiva del aprendizaje logrado”*.

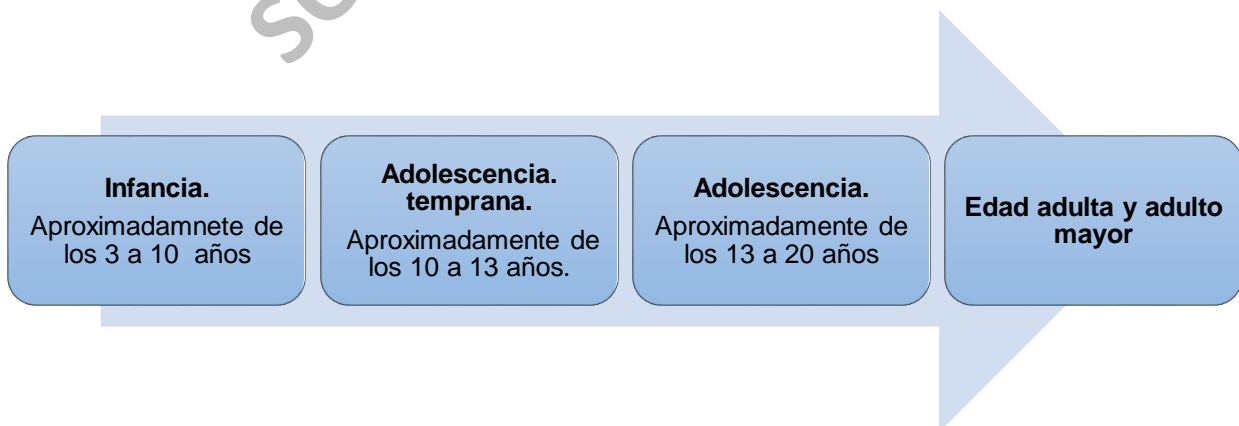
Debido a que hay actividades motoras involucradas, también se activa los núcleos de la base. Al llegar al momento de la construcción misma y concreta del proyecto se activa la corteza parietal medial y la corteza parietal lateral que tienen que ver con la metacognición, habilidades e integración sensorial. Además de todo esto, se activan las funciones ejecutivas, que son los distintos patrones que nos permiten ejecutar todas las tareas cognitivas, metacognitivas, de motivación, emocionales, pero de una forma más controlada.

Por lo tanto hacer actividades que impliquen resolver un problema o crear un proyecto es fundamental para lograr aprendizajes duraderos que puedan aplicar en sus vidas, así como también indica Meirieu (1992) que es necesario *“organizar unas tareas donde se articulen explícitamente problemas y respuestas, donde las respuestas*

puedan ser construidas por los sujetos e integradas dentro de la dinámica de un aprendizaje finalizado, inventar situaciones que obliguen a apropiarse de las soluciones requeridas y en las que se vea obligado a utilizar su propia inteligencia, de manera que no se pueda resolver la tarea planteada sin darse un aprendizaje real”

Una de las características del cerebro humano es la capacidad que tiene para modificarse a sí mismo, como consecuencia de la plasticidad. El cerebro experimenta cambios desde el momento de nacer, es una maduración lenta y laboriosa estos cambios se denominan como capacidades emergentes, las que son de los 0 a 3 años de edad, esto quiere decir que se establecen las conexiones base que van a permitir las funciones ejecutivas hasta la adultez. Como se dijo anteriormente el último sector en madurar es la corteza prefrontal en especial la orbitofrontal, por lo que la maduración y el desarrollo de las funciones ejecutivas, que se encuentran principalmente en la corteza prefrontal, también es un proceso lento que se distingue según la etapa en que se encuentra el sujeto, alcanzando su máxima maduración en la adultez que coincide con el periodo en que madura la corteza prefrontal alrededor de los 20 años de edad, es decir las funciones ejecutivas se desarrollan de forma paralela a cómo se desarrolla el cerebro. Según esta maduración del cerebro, se pueden distinguir etapas a lo largo de la vida (ver figura 5).

Figura 5: Etapas de desarrollo del ser humano.



Fuente: OCDE (2009).

Por lo tanto, según esta información, hay que buscar actividades de aprendizajes adecuadas a la edad de maduración y de aprendizaje que se encuentren los estudiantes para desarrollar al máximo sus habilidades.

b. Psicología educativa

Para el desarrollo de esta tesina también son muy importantes los aportes que entrega la psicología educativa. Para que el estudiante logre aprendizajes significativos, no solo debemos preocuparnos de fortalecer sus funciones ejecutivas, sino que también potenciar conceptos que tienen que ver con su persona, como el autoconcepto, autoestima, equilibrio de sus emociones, este conjunto de elementos pueden ayudar a lograr que el estudiante sea exitoso. Los modelos didácticos propuestos, abarcan mucho sobre las emociones, valores, autoestima y auto concepto, aspectos esenciales que se deben desarrollar en el niño desde sus inicios de vida.

El autoconcepto y autoestima desempeñan un papel muy importante en la vida de las personas, todo lo que ocurre en el ser humano como la forma de relacionarse con los demás, la forma de pensar, de sentir, de tomar decisiones, se ven influenciadas por el autoconcepto y autoestima. Es muy importante mantener un equilibrio de estos, ya que ambos influyen poderosamente en el aprendizaje.

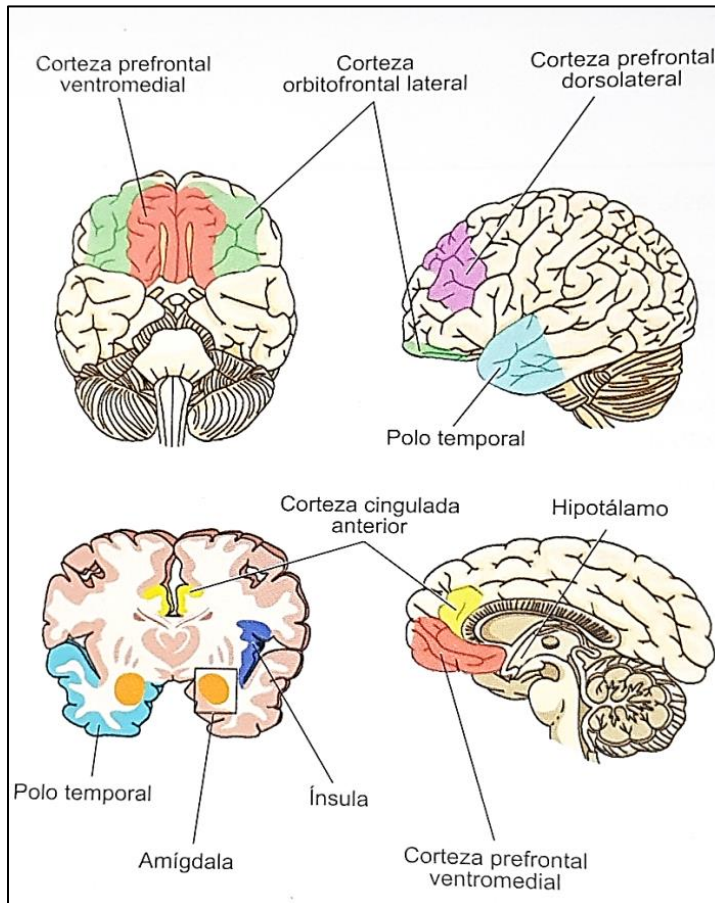
- Autoconcepto: Se refiere a los conocimientos de uno mismo (componente cognitivo)
- Autoestima: Hace referencia a los sentimientos afectivos que se tienen de uno mismo (componente afectivo).

El tener un buen autoconcepto y una buena autoestima se puede concretar en la confianza y seguridad en sí mismo para poder enfrentar diversos desafíos a los que se ven expuestos en sus vidas. Estos términos tienen directa relación con las emociones, aspecto primordial para los aprendizajes. Amanda Céspedes (2008:21-22) nos indica que *“Las emociones son el resultado del procesamiento que efectúan las estructuras de la vida emocional de los cambios corporales frente a las modificaciones internas y/o ambientales. Este procesamiento comienza durante el tercer trimestre intrauterino, y va adquiriendo una progresiva sofisticación al restablecer relaciones con el mundo psíquico, mental, y acceder así finalmente a la conciencia”*.

Otra definición de emociones según Redolar (2013:636) es que *“las emociones se consideran estados con una función reguladora que fomentan la supervivencia del organismo. Constituyen un conjunto de respuestas fisiológicas (neurovegetativas y endocrinas), tendencias de conducta y sentimientos subjetivos (en el caso del ser humano) que llevan al individuo a reaccionar ante una situación de importancia biológica o con un significado personal”*.

Dentro de las regiones y las estructuras que desempeñan un papel especializado en el procesamiento emocional, es posible distinguir el hipotálamo, la amígdala, la corteza orbitofrontal lateral, la corteza prefrontal ventromedial, la corteza insular, el polo temporal, la corteza cingulada anterior y la corteza prefrontal dorsolateral, entre otras, que conforman el sistema límbico. A continuación se muestra una imagen de las distintas estructuras.

Figura 6: Principales regiones y estructuras que desempeñan un papel especializado en el procesamiento de la información emocional.



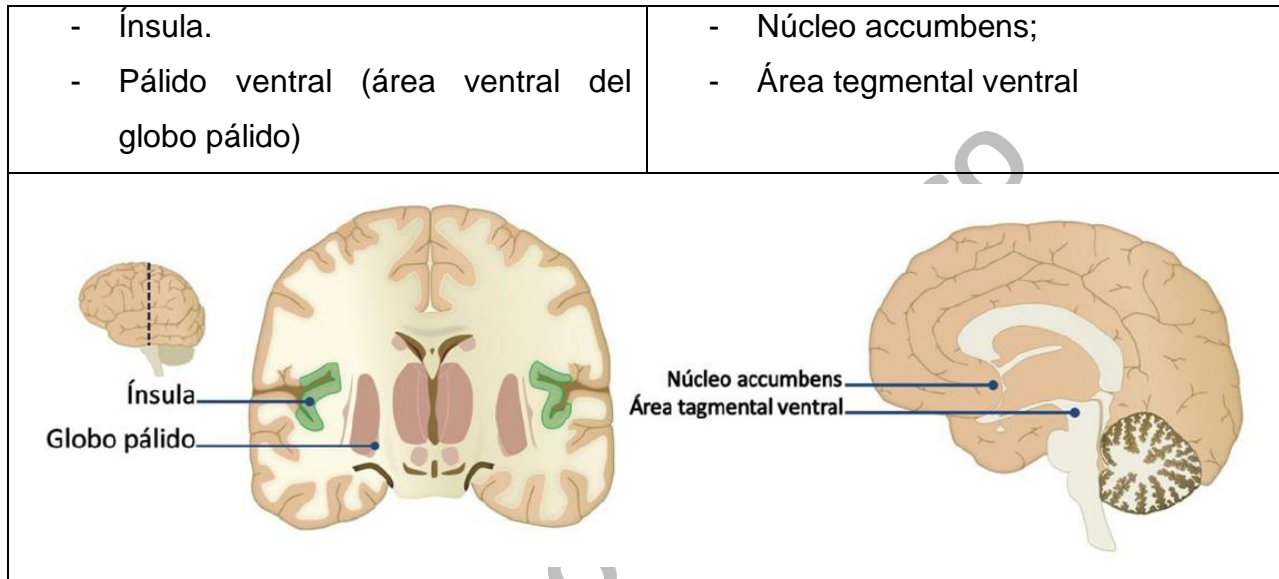
Fuente: Redolar (2013:650).

La motivación sigue una secuencia cerebral que parte con el deseo, luego con la realización de la acción y finalmente la satisfacción de haberla realizado, si se consigue una emoción positiva, el cerebro tendrá motivación para repetir la acción.

Esta secuencia se explica ya que en el transcurso de la evolución, el cerebro desarrolló un sistema tal, que cada vez que realizaba funciones para lograr la supervivencia, este era premiado con sensaciones agradables, lo que animaba nuevamente a la realización de la acción en la búsqueda de volver a sentir esa sensación.

Este sistema cerebral, que busca la recompensa, se encuentra en dos partes del cerebro, que pueden actuar en conjunto o por separado (Figura 7):

Figura 7: Sistema de recompensa

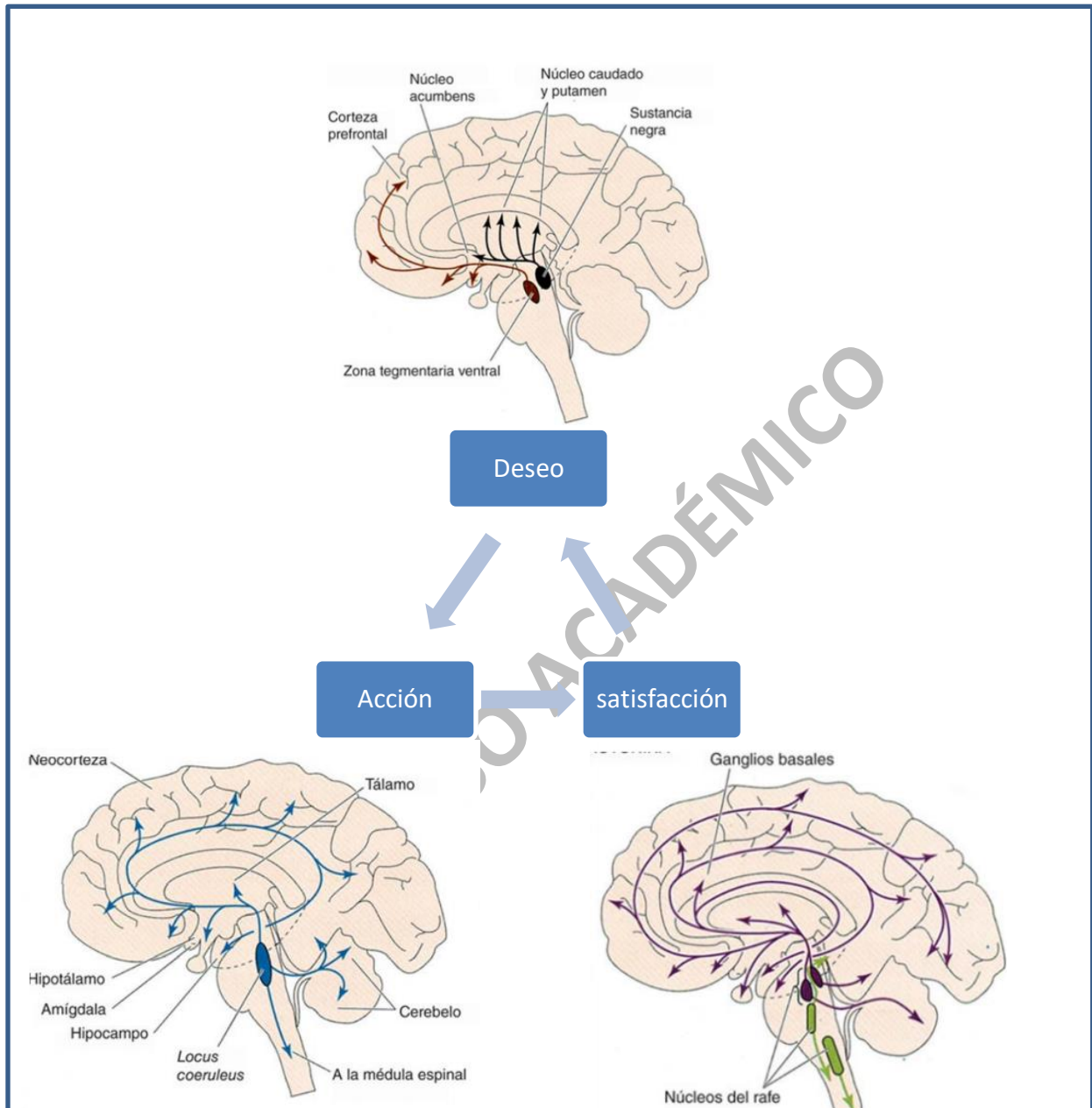


Fuente: Adaptado de Asociación Educar. Ciencias y Neurociencias aplicadas al desarrollo humano.

Todas estas estructuras utilizan la dopamina como neurotransmisor, la cual tiene muchas funciones en el cerebro, entre ellas la motivación, la recompensa y el aprendizaje, por lo tanto mientras más dopamina se libera más motivado estará el individuo en alcanzar el objetivo.

Estos procesos cerebrales pueden explicar la secuencia de la motivación.

Figura 8: Secuencia de la motivación



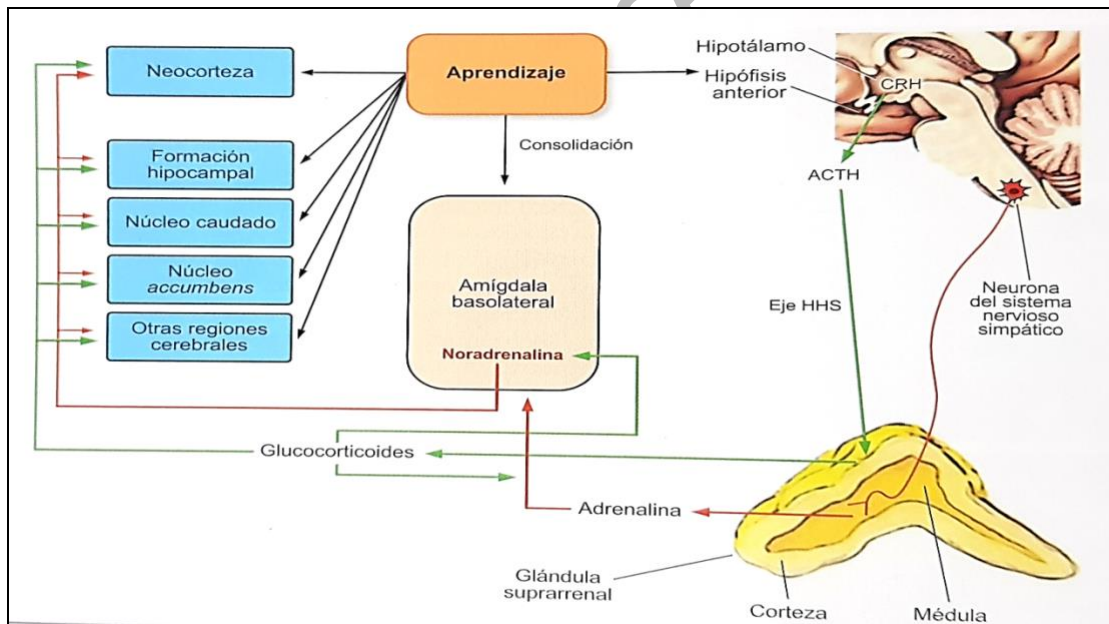
Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, para que se logre el aprendizaje, la corteza prefrontal y la corteza límbica deben actuar de forma simultánea, potenciando el aprendizaje desde un punto de vista más motivacional, potenciar la memoria, las funciones ejecutivas, cognición y metacognición. Junto a estas estructuras también se une el núcleo accumbens, que son

los refuerzos internos que actúan enviando impulsos a la corteza prefrontal para que se desarrollen las funciones ejecutivas, memoria de trabajo, cognición y metacognición. También envía impulsos al hipocampo para que se desarrolle la memoria a largo plazo y para que se dé importancia a la emoción y motivación, es el circuito del placer.

Dentro de estas estructuras la amígdala tiene un rol muy importante en las emociones y en el aprendizaje debido a que está relacionada con la memoria. La corteza límbica, para potenciar las emociones, tiene que recibir una conexión directamente de la amígdala, ya que esta es la que le da importancia al estímulo, si es significativo e importante se va a memorizar, y si además se le da una utilidad a lo aprendido, se va a consolidar en la memoria de largo plazo generándose el aprendizaje duradero (Figura 9).

Figura 9: Hipótesis de la modulación de la memoria por parte de la amígdala.



Fuente: Redolar (2013:670).

Las emociones son determinantes a nivel neurocognitivo para lograr los aprendizajes; deben ser desarrolladas desde la infancia con la finalidad de generar

autonomía que favorezcan el desarrollo cognitivo, conductual y emocional durante toda la vida.

8. Resultados

- La relación de las neurociencias educativas y el modelo ABP se fundamentan con informes investigativos y artículos científicos, donde ambos tienen una relación y son influyentes en los aprendizajes de los estudiantes.
- Se presentan evidencias de estudios y artículos científicos que ofrecen fundamentos y herramientas prácticas a los docentes, para que puedan desarrollar esta metodología y considerarla en sus prácticas pedagógicas.
- Se evidencia con material bibliográfico que el método presentado pueden ser aplicado en las salas de clases y tienen una fundamentación científica implicando todo el funcionamiento del sistema nervioso, desde el punto de vista cognitivo y emocional. Estos desarrollan y potencian las funciones ejecutivas del estudiante, como planificar, discriminar información, tener autorregulación, entre otras. Además fomenta adecuados procedimientos de aprendizajes, promueve el trabajo social y colaborativo entre pares y docentes, potenciando así las emociones.
- Se vincula la neuroeducación, la psicología y el ABP, como principales elementos a ser utilizados en las aulas, donde los estudiantes son los principales ejecutores de este modelo, guiados por los docentes quienes deben dominar este método, para que puedan instruir a estudiantes, a padres y a otros miembros de la comunidad escolar.

- Se fundamenta la importancia de innovar en ámbitos pedagógicos con otros modelos de aprendizajes como el propuesto en esta tesina, el modelo ABP, acorde a como aprende el cerebro. El docente debe tener un rol activo en investigación educativa y científica para presentar nuevas y atractivas actividades para mejorar y potenciar los aprendizajes de sus estudiantes.
- Se presentan fundamentos neurológicos que benefician los aprendizajes de los estudiantes con el uso del modelo ABP, relacionando las experiencias en educación con lo podrán hacer en su vida laboral, por lo tanto estas prácticas incorporan en la educación habilidades que serán necesarias para formar ciudadanos competentes en su futuro profesional y personal, aportando al desarrollo del país.

9. Conclusiones

Con los antecedentes desarrollados en el presente trabajo, donde se dieron a conocer los principales beneficios de la aplicación del modelo ABP y como las bases neurales sustentan su aplicación en el aula, se pretende proporcionar un soporte válido para que docentes de diferentes escuelas puedan aplicar este plan como principal modelo de aprendizaje.

Así el objetivo general presentado en la tesina que es “describir cuales son los beneficios del modelo ABP que aportan al desarrollo integral de los estudiantes y señalar su relación con las bases neurológicas para fundamentar su utilización en las aulas” es logrado, evidenciándose en el estado del arte de esta tesina, y también responde a la pregunta-problema, correspondiente a “¿Cuáles son los beneficios del modelo didáctico de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el desarrollo integral de los estudiantes, y cuáles son las bases neurológicas que lo sustentan?”, donde los beneficios que aporta el modelo ABP a los estudiantes responde a varios aspectos, uno de ellos es la motivación que se logra por parte de los alumnos, además esta

metodología desarrolla habilidades cognitivas y socioemocionales, las cuales son trascendentales para enfrentar desafíos de la vida real, igualmente el modelo ABP propicia la planificación, toma de decisiones y favorece el clima de aula. Asimismo responde a las bases neurológicas que lo sustentan, traduciéndose en las funciones ejecutivas, en el desarrollo del cerebro en cada etapa de la vida, la relevancia de las emociones, la motivación y la memoria a nivel cerebral para lograr los aprendizajes duraderos. Estas ideas también responden al objetivo específico “establecer la relación entre los beneficios del modelo ABP y las bases neurológicas que lo sustentan”, ya que al utilizar el este modelo se están concibiendo ciertas habilidades que le son propias, y que están descritas anteriormente, las cuales impulsan ciertas áreas cerebrales que van construyendo el aprendizaje eficaz, por lo tanto, la relación que se establece entre el modelo ABP y las neurociencias es muy importante para la educación, al ser un modelo activo hace que los estudiantes se sientan motivados por el aprender haciendo, así mismo se incentiva el gusto por el aprendizaje y a la vez el sistema nervioso central se ve fuertemente favorecido, esto responde a las preguntas “¿Puede ser un aporte para la educación la relación que existe entre neurociencia y el modelo ABP?” y “¿Cómo el sistema nervioso central se ve potenciado cuando un estudiante se ve enfrentado al ejecutar el modelo ABP?”. Al evidenciar que las neurociencias implicadas en educación acredita a los docentes para formar a los estudiantes en distintos ámbitos, permite generar instancias educativas para que los alumnos puedan potenciar diferentes tipos de capacidades, habilidades y destrezas con los métodos de aprendizajes adecuados.

Al referirnos a otro objetivo específico, “describir los beneficios que proporciona el modelo ABP al sistema educativo y en particular a los estudiantes”, es la intención de esta tesina, que el modelo presentado pueda contribuir a sistematizar hábitos y conductas de acuerdo al estilo personal de cada estudiante en conjunto con sus valores, donde el estudiante tenga como referente la necesidad de conectar el aprendizaje con la experiencia, que pueda realizar una observación reflexiva, de ser autónomo en la búsqueda de información, que pueda indagar en distintas teorías, que

consiga adquirir los conocimientos necesarios, que sea capaz de utilizar en conjunto la teoría con la práctica, y finalmente que pueda emitir juicios, valorar y cuestionar lo aprendido. Para esto es relevante presentar los antecedentes y fundamentos desde el estado del arte, acerca de cómo formar estudiantes autónomos de sus aprendizajes, que sepan trabajar de forma colaborativa y dominar las herramientas aprendidas para que lo puedan implementar en sus vidas como instrumentos indispensables para enfrentar desafíos personales, académicos o laborales. Junto a estas principales ideas y respondiendo a unas de las preguntas de este objetivo específico, tal como ¿Cuáles son las habilidades que desarrolla el modelo ABP en los estudiantes?, se traduce principalmente en las habilidades de colaboración, comunicación, pensamiento crítico y creatividad, descritas en el marco teórico. De igual forma, junto a las habilidades del modelo ABP mencionadas, también se puede expresar a la interrogante ¿Se desarrolla el trabajo en equipo y la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes?, donde la respuesta es totalmete afirmativa, la habilidad de colaboración propicia el trabajo con personas de diversas características, expertice y diversidad en muchos aspectos, en la habilidad de pensamiento crítico se fomenta la autonomía, ya que el estudiante debe ser capaz de tomar sus propias decisiones y resolver problemas usando su razonamiento. El modelo ABP invita al crecimiento, es una metodología activa que promueve las habilidades del siglo XXI.

Se proyecta además que los estudiantes puedan establecer un equilibrio en la dimensión psicológica, con ello se responde a otra pregunta secundaria, ¿Cuáles son los aportes que entrega el modelo ABP para la vida personal y profesional del estudiante?, se responde ya que la dimensión psicológica permite a los estudiantes adquirir una adecuada autoestima, que puedan lograr la satisfacción de sus propios aprendizajes, que consigan disminuir su ansiedad y que disfruten de una actitud positiva hacia el aprendizaje. En su vida profesional el modelo ABP entrega herramientas para superar diversos desafíos y problemáticas de la vida real, así como también lograr las diversas metas que se propongan, esto es debido a que esta metodología trabaja estableciendo como objetivo la solución de problemas reales en

base a proyectos, los cuales son trabajados en grupos de personas, donde cada uno va a cumplir un rol muy importante.

El modelo ABP invita a superar diversos desafíos y metas, tanto para estudiantes como para los docentes; la relación cercana y de confianza que se establezca entre ambas partes será fundamental para el logro de los objetivos. Respondiendo a la relación que se logra en la dupla docente/alumno y refiriéndose a la pregunta ¿Cuál es el rol del docente y de los estudiantes?, se puede mencionar que según lo descrito en el estado del arte, el docente deja de ser un simple transmisor de la información, su rol es facilitar los aprendizajes, es más bien un mediador, un apoyo para los estudiantes, y el rol del educando en la metodología de proyectos es fundamental, la cual queda definido por las motivaciones e intereses de ellos mismos. La clase se convierte en un aprendizaje compartido, con esto se pretende que las relaciones afables se potencien para que exista una educación en conjunto con las emociones, con la afectividad y respeto de cada integrante de este proceso educativo.

El modelo ABP, además, estimula la incorporación de distintas áreas de aprendizaje, requiere de la integración de los conocimientos adquiridos, es por esto que esta tesina invita a los colegios a trabajar de forma interdisciplinar con varias asignaturas de aprendizaje. Es un desafío para las escuelas implementar este tipo de metodologías, ya que la principal traba que tienen los docentes al implementar metodologías en base a proyectos, es que la malla curricular presentada por el Ministerio de Educación, abarca muchos contenidos que hay que hacer alcanzar en la planificación escolar de todo el año, muchas veces impidiendo la incorporación de metodologías activas que promueven el desarrollo y prevalencia de habilidades y competencias más que contenidos curriculares. Es por esto que se requieren docentes preparados e incentivados en querer hacer cambios y reinventar sus prácticas pedagógicas para la implementación de estas metodologías.

Se considera que lo más relevante del modelo ABP es que modifica la manera de aprender del alumnado, donde esta forma de aprender es mucho más activa y protagónica, incentivando la investigación y por ende el pensamiento crítico, entregando herramientas indispensables para enfrentar diversos desafíos que se presentan hoy en día. Esto les permite mantenerse comprometidos y motivados por seguir aprendiendo. El gusto por aprender es una de las metas más importantes que se busca adquirir en los estudiantes.

Propuesta para los docentes

Al manifestar el último de los objetivos específicos, el cual es: “examinar en diferentes fuentes bibliográficas las características y componentes del modelo ABP para generar una descripción fundamentada del modelo” y respondiendo algunas preguntas ¿Cómo los docentes pueden aplicar este modelo?, es que se presenta una propuesta para que los profesores puedan incorporar el modelo ABP como práctica pedagógica, esta corresponde a utilizar el área de las Ciencias como eje inicial para generar proyectos en los colegios. La asignatura de Ciencias Naturales se puede transformar en la disciplina base para ser utilizada como instrumento científico para la construcción de proyectos de aulas y para la comunidad. Esta asignatura incita al mejoramiento y cuidado del medio ambiente, genera una conciencia ambiental y social en distintos ámbitos y permite educar a la población en distintas áreas, esto permite a los colegios ayudar al incentivo de proyectos colectivos y personales.

Enseñar ciencias implica la apropiación de múltiples saberes que constantemente está en construcción y hay que replantearse, esto permite que los estudiantes desarrollen ciertas habilidades que son propias de las ciencias y del modelo ABP. Esta idea también se presenta en un proyecto que utilizó las Ciencias Naturales para incentivar distintos proyectos en aulas generado en el marco de la Red Latinoamericana de Investigadores/as en Didáctica de las Ciencias (REDLAD) y

financiado por CONACYT (México) y CONICYT (Chile), indica que *“La enseñanza de las ciencias es un área en la que se han multiplicado los abordajes, ya que hay un acuerdo básico acerca de la necesidad de que cada ciudadano debe poseer una cultura científica que le permita, entender el mundo y la sociedad en la cual está inmerso y, a la vez, interactuar en ellos. La participación en la vida ciudadana requiere cada vez más del manejo de esta formación científica”* (Amenábar y otros, 2015:14). El utilizar las ciencias para la construcción de proyectos permite acercar a las nuevas generaciones al conocimiento científico y esto a su vez mejora los aprendizajes, ya que se ven más involucrados en temas y situaciones que implican a toda la sociedad, les permite insertarse mucho más en investigación y mejoran el área del conocimiento.

El Ministerio de Educación agrupa la asignatura de Ciencias Naturales en varias disciplinas tales como la Biología, Física, Química, Botánica, Geología y Astronomía que tienen como finalidad que los estudiantes puedan tener una mirada holística y comprender distintos fenómenos naturales y cuidado del medio ambiente. En las Bases Curriculares de Ciencias Naturales propuestas por el Ministerio de Educación plantea que *“es imprescindible que los alumnos complementen la comprensión de las grandes ideas con el desarrollo de un modelo de habilidades de investigación científica, que los faculte para emprender proyectos de esta asignatura en el contexto escolar”* (Mineduc, 2012, 139). Es así como nuestra propuesta se apoya de esta asignatura como eje principal para la implementación de proyectos y trabajar de forma interdisciplinar con el resto de las asignaturas.

Otra experiencia que relata el apoyo de las Ciencias Naturales en la metodología de proyectos en las aulas, es la referida por Molina en un artículo publicado en la revista de investigación educativa de la Universidad de la Frontera, en esta publicación hace referencia a la experiencia de utilizar el modelo ABP en las aulas en relación con dicha asignatura, explica que *“En este modelo, que en el presente artículo denominamos “método de proyectos”, los alumnos participan en proyectos orientados a generar prácticas innovadoras y esa participación les permite aprender a aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales y, al mismo tiempo, contribuir al*

mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.” (Investigaciones en Educación, 2011:49). Con respecto a estas ideas, se fortalece la propuesta de incorporar el modelo educativo con esta asignatura y a su vez trabajar de forma interdisciplinar con otras áreas, ya que así se integran aprendizajes de diversas asignaturas o disciplinas. Las ciencias naturales permiten que los estudiantes tengan posibilidades reales para resolver problemas, crear y ejecutar proyectos y así poder generar conocimientos ya que se aprende a medida que se construye el proyecto y se aprende en la práctica misma, esto se logra con el saber haciendo.

Respondiendo a otras preguntas con respecto al mismo objetivo específico, tales como ¿cuál es la idea central del modelo ABP? Y ¿Cuáles son las características? Se responde con las ideas de que el modelo ABP desarrolla la capacidad de resolver problemas existentes, forma a los estudiantes para que puedan actuar y decidir sobre su propia vida, así mismo mejora la calidad de vida de los estudiantes y su acción como ciudadanos, esto hace que este modelo se torne relevante ya que tiene una importancia social, cultural y personal gracias a los proyectos que se realizan. Respondiendo a otras de las preguntas: ¿Cómo se desarrolla el modelo ABP? Y ¿Cuáles son las etapas que hay que seguir para incorporar el modelo ABP en las aulas? Sus respuestas pueden ser utilizadas como ideas centrales por los docentes que quieran incorporar este modelo en sus prácticas pedagógicas, en el estado del arte se señalan etapas que son extraídas por Fundación Enseña Chile, que son: como primer paso se debe planificar; luego activar la curiosidad del estudiante; realizar una pregunta guía; luego los estudiantes se reúnen para discutir el producto final; a continuación se investiga, se busca información y se selecciona; luego se monitorea el trabajo entregando retroalimentaciones por parte del docente para finalmente presentar el proyecto. Para desarrollar el proyecto se presenta en el marco teórico la propuesta realizada por el *Canvas* de diseño de proyectos de Conecta 13 que presenta una propuesta desde el área digital y de las tecnologías presentada en el estado del arte, además de las propuestas presentadas como incorporar la asignatura de las Ciencias Naturales en la incorporación de proyectos.

Una última vivencia que se quiere expresar en esta propuesta es la correspondiente al programa “Ayllu Solar”, donde muchas escuelas de Arica se juntaron en una iniciativa para que sus estudiantes realizaran proyectos aprovechando el recurso natural más valioso que tiene esta zona de Chile, la energía del sol. La comunidad escolar, donde participan estudiantes, profesores, apoderados y distintas entidades de Arica se unen para crear proyectos donde se aproveche esta energía solar, los estudiantes crean por ejemplo paneles solares, hornos solares, como se puede aprovechar esta energía en el cultivo, entre otras ideas. Este es un gran ejemplo de cómo utilizar temas trascendentales y reales para generar proyectos y aprender de ellos, donde estos aprendizajes quedan para la vida, así lo comenta el gerente general de Fundación Chile, Marcos Kulka en el seminario “Aprendizaje Basado en Proyectos, Transformemos la Educación en Chile”(2018) *“el proyecto Ayllu invita a ver como desde su propia zona territorial pueden aprovechar este recurso, en proyectos increíbles, que mejore la productividad y mejore la calidad de vida de las personas, este trabajo como el ABP, responde a eso, a buscar nuevas formas de cómo podemos empezar la enseñanza y aprender de este modo desafiante para ser parte de este mundo en el que estamos enfrentados”*. Finalmente las autoras opinan que el ABP responde a como les enseñamos a pensar a los estudiantes, a conectarse con un propósito y con una motivación mayor para que puedan aprender, para que puedan cuestionarse y aprender en un grupo de personas. El aprendizaje se tiene que compartir, hay que generar redes que lleven a los estudiantes a aprender mucho más allá de su círculo más cercano, hay que proyectarlos al mundo en el que vivimos hoy en día y al que viviremos en un futuro.

Proyecciones de la tesina

Las proyecciones que tiene esta tesina primero apuntan a los estudiantes, al incorporar el modelo ABP a las prácticas pedagógicas se pretende entregar y enseñar diversas herramientas a los alumnos para que puedan enfrentar de forma positiva este mundo desafiante y cambiante, que tengan el incentivo de solucionar problemas reales y enfrentar desafíos emergentes.

Otra proyección va dirigida a los docentes, es intención de esta tesina entusiasmar a los profesores, inspirarlos y motivarlos a que se formen en esta metodología activa, cambiar el sentido de la educación, en la metodología ABP el conocimiento no está centrado en el profesor, sino que está centrado en el estudiante y se genera a través del descubrimiento, el docente debe dejar de lado la idea de que el conocimiento se transmite, con el modelo ABP el conocimiento se construye.

La tesina también se proyecta hacia los directivos de los establecimientos educacionales u otras entidades a cargo de la educación, ya que finalmente son ellos quienes pueden generar las condiciones de trabajo y entregar instancias de colaboración entre los profesores para que se puedan instaurar nuevas metodologías.

Otras proyecciones tienen relación a nivel del país, que los estudiantes puedan salir de su proceso educacional, ya sea de enseñanza media o universitaria, con herramientas sólidas, que sean competentes, con aspiraciones a aprender por si solos, es beneficioso para esta sociedad, ya que produce un desarrollo sostenible, mejora la calidad de las personas e incentiva el desarrollo del país.

10. Bibliografía

Alfonzo, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones.

Amenábar F. Andrés y otros (2015), *La enseñanza de las Ciencias Naturales Basada en Proyectos*. Editores Alma Adrianna Gómez Galindo - Mario Quintanilla Gatica. Santiago de Chile

Campos, A. (2010). *Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano*. Organización de los estados americanos. Revista digital La Educación.

Cascales, A., Carrillo, M. E. y Redondo, A. M. (2017). *ABP y Tecnología en Educación Infantil*. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. N° 50

Céspedes, A. (2008). *Educación de las emociones educar para la vida*. Vergara, p. 21:22

Educación FCH, Fundación Chile (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos, nuevos desafíos nuevas respuestas*. En: Seminario ABP Aprendizaje Basado en Proyectos, Transformemos la Educación en Chile: 2018 nov 21, innovación educativa n° 2. Santiago, Chile.

Fundación Enseña Chile (2015). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Testimonio Profesional de Enseña Chile, Instituto de Verano 2015.

García-Varcácel Muñoz-Repiso, A. y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria*. Revista de Investigación Educativa, 35(1), 113-131
DOI:<http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*, (6a. ed.). McGraw-Hill, México D. F.

Investigaciones en Educación (2011). Temuco, Chile: Ediciones Universidad de la Frontera Vol. XI, N° 1, 2011

Ley 20.529 (2011). Sistema nacional de aseguramiento de la calidad de la educación parvularia, básica y media y su fiscalización. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1028635> (consulta: noviembre, 2017).

Logatt G, Carlos (s/f).Ciencias y neurociencias aplicadas al desarrollo humano. Asociación Educar. Recuperado de <https://asociacioneducar.com/neurobiologia-deseo-placer>

Majó, F. (2010). Por los proyectos interdisciplinarios competenciales. Aula de innovación educativa, p.9.

Manga D., Ramo F. (2011). El legado de Luria y la neuropsicología escolar. Psychology Society & Education. Universidad de León, Universidad de Salamanca, 1-13.

Marina J. (2012). *El diálogo entre Neurociencia y Educación*. Revista del consejo escolar de estado, artículo neurociencia y educación.

Meirieur (1992). *Aprender sí, pero ¿Cómo?* Barcelona. Octaedro

Ministerio de Educación (2012). *Bases Curriculares Ciencias Naturales*. Santiago, Chile.

Ministerio de Educación (2017). *Orientaciones para los establecimientos educacionales del país, Jornada de planificación curricular año escolar 2017*. Santiago, Chile.

Mora, S. (2013). VI jornada internacional de aprendizaje, educación y neurociencias. Educarchile. <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=221916>

OCDE (2009). La comprensión del Cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje. CERI, Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.

Redolar (2013). Neurociencia Cognitiva. Editorial Médica Panamericana.

Seminario ABP Aprendizaje Basado en Proyectos, Transformemos la Educación en Chile (2018 noviembre 21) Santiago, Chile.

Stelzer F., Cervigni M. y Martino P. (2010). *Bases neurales del desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y adolescencia*. Una revisión. Revista Chilena de Neuropsicología. Instituto Rosario de Investigación en Ciencias de la Educación. Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Rosario. Argentina, 176-184

Tu clase, tu país (2016). *Curso Aprendizaje Basado en Proyectos*. Red para el desarrollo integral docente.