

Fundación Profuturo

(Fundación Telefónica Panamá / Fundación Bancaria “la Caixa”)

**Fundación para el Desarrollo Sostenible de
Panamá**

MEMORIA PROYECTO MATHLAB 2018



Provincias de Coclé y Panamá Oeste

Este trabajo ha sido elaborado por Jorge Antonio Jule para la Fundación para el Desarrollo Sostenible de Panamá (FUNDESPA), gracias al financiamiento de Fundación Telefónica.

RECONOCIMIENTO

Un especial reconocimiento por su esfuerzo y apoyo en la realización de este trabajo al personal de FUNDESPA:

- 1. Celia Pérez, Coordinadora del Proyecto;**
- 2. Juan Ricardo Somoza, Coordinador de seguimiento y monitoreo;**
- 3. Xenia Moreno, Sub-coordinadora;**
- 4. Carolina Nicoel Santamaría, Coach de Panamá Oeste;**
- 5. Jovana Ruíz, Coach de Coclé (Antón, Penonomé);**
- 6. Rosemary Rodríguez, Coach de Coclé (Penonomé, La Pintada);**
- 7. Nellydeth Gaona, Coach de Coclé (Aguadulce).**

Quienes facilitaron el trabajo de recopilación de información base y de un

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA
LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS**



***“El verdadero signo de la inteligencia no es el conocimiento,
sino la imaginación.”***

Albert Einstein

Índice

Introducción.....	7
1. El punto de partida.....	9
2. Enfoques sobre la enseñanza y el aprendizaje significativo.....	10
2.1. Jean-Jacques Rosseau y La ciencia del niño.....	10
2.2. María Montessori: la Libertad del niño como centro de su aprendizaje.....	11
2.3. Eduoard Claparède: el niño, un ser que evoluciona.....	12
2.4. Fiedrich Fröebel y los métodos manipulativos.....	12
2.5. Célestine Freinet y la escuela para la vida.....	12
2.6. Jean Piaget y las estructuras mentales en el desarrollo cognoscitivo del niño.....	13
2.7. Vygotsky y el constructivismo social.....	14
2.8. David Ausubel y La Teoría del Aprendizaje Significativo.....	15
2.9. La Neuroeducación: el aprendizaje basado en neurociencias.....	17
3. Metodologías educativas innovadoras.....	21
3.1. Aprendizaje basado en el pensamiento.....	21
3.2. Aula invertida.....	23
3.3. Aprendizaje Cooperativo.....	25
3.4. Gamificación.....	27
3.5. Aprendizaje basado en problemas.....	29
3.6. Pensamiento de diseño.....	31
3.7. Aprendizaje basado en competencias.....	33
3.8. Proyectos de aula: experiencias educativas significativas.....	35
4. Las TIC en el ámbito educativo.....	39
4.1. Las TIC y los estudiantes de necesidades educativas especiales (NEE).....	41
4.2. Las TIC y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.....	43
4.3. Robótica educativa: Un componente tecnológico que evoluciona la educación.....	44
5. El Proyecto Mathlab 2018.....	45
5.1. Descripción del Proyecto.....	46
5.2. Estructura Operativa.....	46
5.3. Beneficiarios del proyecto y su localización territorial.....	49
5.4. Estrategia de Intervención.....	52

5.5. Etapas del Proyecto	53
a) Formación virtual.....	53
b) Formación Presencial	56
c) Implementación	59
5.6. Intercambio de experiencias.....	61
6. Experiencias Educativas Significativas	62
6.1. Proyecto “ <i>Juego, me divierto y aprendo a través de las matemáticas.</i> ” Centro Básico Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé.	63
6.2. Proyecto: “ <i>Gamificando la matemática con estudiantes de preescolar a sexto grado</i> ”. Escuela Bilingüe “Rubén Darío Carles. Centros”, distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.	68
6.3. Trabajando nociones de aritmética y geometría en el pre-escolar. C.E.B.G. Los Cerritos, distrito de Antón, Provincia de Coclé.....	72
6.4. La correlación de asignaturas. Escuela Bilingüe El Perú, distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.....	73
6.5. Involucramiento de los acudientes de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas - C.E.B.G. Francisco Figueroa, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.	74
Conclusiones	77
Bibliografía.....	81

Introducción

Es de todos conocidos que el proceso de enseñanza de las Matemáticas en los centros educativos de nuestro país se basa en un modelo de enseñanza centrado en transmitir solo los conocimientos mediante la repetición memorística, descuidando así los procesos mentales que aseguran un buen aprendizaje.

El aprendizaje de la matemática es un tema que ha sido ampliamente tratado por diferentes autores, atribuyéndole su fracaso por considerarla una asignatura difícil y de poca utilidad, generando una falta de entusiasmo, temor y aversión en los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje: docentes y estudiantes.

Pero este problema tiene su origen en el mismo sistema educativo, el cual tiende a buscar estrategias que faciliten el trabajo del docente, porque su enfoque está centrado en el conocimiento y no en el estudiante. Por ello, es frecuente que se les diga a los estudiantes que deben aprender matemáticas porque de lo contrario son merecedores de calificativos denigrantes.

Según la UNESCO: *“la Educación necesita desarrollar los procesos cognitivos en los estudiantes, siendo el propósito de la enseñanza de la ciencia lograr aprendizajes significativos; estos ocurren cuando se relacionan mediante un proceso activo, personal y de manera intencionada la información que el estudiante adquiere con los conocimientos que ya posee. Para ello, los docentes deberán desarrollar estrategias adecuadas que enfatizan los procesos cognitivos básicos como pilares en el desarrollo de competencias”*¹

Es decir, los estudiantes tienen limitaciones para activar procesos mentales que les permitan: identificar, comparar, clasificar o relacionar, etc. Así como procesos cognitivos más complejos como identificar conceptos científicos y encontrar soluciones originales a las situaciones problemáticas que se les presente. Las dificultades cognitivas que presentan los estudiantes para procesar información científica es un

¹ UNESCO (2005): La conceptualización de la UNESCO sobre calidad: un marco para el entendimiento, el monitoreo, y la mejora de la calidad educativa Fuente: EFA Global Monitoring Report. UNESCO, Paris.

obstáculo que impide lograr objetivos educativos, por tanto, requiere ser atendido intencionalmente con el uso de estrategias adecuadas por parte de los docentes.

Hoy en día, Finlandia y Japón han roto con el paradigma educativo tradicional de sus propios países, enfocándose en que el niño aprenda primero habilidades para la vida: el trabajo en equipo, ética, responsabilidad, compromiso, lealtad, puntualidad, resiliencia. A partir de los siete años, estos países, inician el proceso académico, poniendo énfasis en las inteligencias múltiples de los niños, porque **cuando el ser humano está fortalecido, el conocimiento es una consecuencia.**

Por todo lo anterior, se hace indispensable analizar las estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan generar un aprendizaje significativo en el estudiante. No obstante, existe en la sociedad en general un profundo escepticismo al considerar que el sistema educativo y los docentes logren alcanzar una educación de calidad, ya que defienden el *statu quo* del paradigma educativo actual, al negarse implementar estrategias educativas novedosas y efectivas.

Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto Mathlab en las provincias de Panamá Oeste y Coclé, surgen experiencias educativas significativas que demuestran lo contrario.



1. El punto de partida.

***“Lucho por una educación que nos enseñe a pensar
Y no por una educación que nos enseñe a obedecer”***

Paulo Freire
Pedagogo brasileño

Para enseñar el conocimiento lógico-matemático, debemos partir de la siguiente premisa:

El conocimiento lógico-matemático no existe en la realidad (en los objetos) sino en el sujeto que la construye mediante abstracción reflexiva. Es decir, este conocimiento se construye a través de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con la realidad (con los objetos).

El ejemplo más típico es el número, si vemos tres objetos frente a nosotros, en ningún lado vemos el “tres” (3), este es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, en situaciones donde se encuentren tres objetos.

Esto nos lleva a buscar una estrategia educativa que facilite esta construcción del conocimiento lógico-matemático mediante una dialéctica con la realidad que rodea al estudiante. Es imperativo, por tanto, hacer una revisión sobre los enfoques educativos que planteen procesos que generen aprendizajes significativos, contrarios a los de repetición memorística que se enfocan únicamente en la transmisión de conocimientos (educación bancaria).

2. Enfoques sobre la enseñanza y el aprendizaje significativo.

“En esta nueva sociedad, el cambio educativo debe producirse a nivel de actitudes y no solo de aptitudes”.

*Alejandro Piscitelli
Filosofo argentino*

El aprendizaje significativo tiene sus orígenes en los movimientos pedagógicos renovadores de principios del siglo XX, y sus raíces se encuentran en el pensamiento de Jean-Jacques Rousseau, que lo define como aquel aprendizaje que ocurre cuando el conocimiento nuevo por aprender se relaciona con el conocimiento previo ya existente en el niño, de forma no arbitraria ni improvisado, debiendo existir una disposición favorable de parte del niño por aprender los contenidos y materiales adecuados de manera lógica.

2.1. Jean-Jacques Rousseau y La ciencia del niño.

Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), argumentaba que el proceso educativo del niño debe partir del entendimiento de la naturaleza del niño. Para Rousseau, enseñar es dejar que el niño aprenda por sí mismo, que conozca el mundo usando sus sentidos, y no a partir de explicaciones. Para ello, sugiere que se le aporten métodos al niño para facilitar su interés, estimulando el deseo de aprender, ya que si el niño sabe algo es porque lo ha comprendido por sí mismo, y no porque se lo hayan dicho.

En 1762 define los fundamentos para una pedagogía renovada, siendo su principal aportación el afirmar que **el niño es distinto al adulto y, por lo tanto, está sujeto a su propia evolución, por lo que todos los métodos que trataban al niño como adulto debían cambiar**. Para Rousseau el mundo se entendía a través de los sentidos, y el juego es la principal forma de adquirir conocimiento.

Rousseau creó una base filosófica a partir de la cual muchos pensadores y educadores crearían y estudiarían nuevas propuestas educativas para los niños. Algunos de estos pedagogos que centraron sus métodos en las premisas de Rousseau, fueron: María Montessori, Eduoard Claparède, Fiedrich Fröebel, Lev Vygostky, Jean Piaget, Célestin Freinet, entre otros.

2.2. María Montessori: la Libertad del niño como centro de su aprendizaje.

María Montessori (1870-1952), desarrolló un método pedagógico basado en la organización, el trabajo y la libertad. **Resaltó la importancia de comprender la naturaleza del niño para poder guiar su aprendizaje, y facilitarle los materiales didácticos adecuados a cada situación u objetivo educativo.**

Montessori daba mucha importancia al juego como estrategia de aprendizaje para lo cual ideó materiales didácticos, y propuso el diseño de un mobiliario adecuado al tamaño de los niños. Para ella, el cerebro se desarrolla con la estimulación, y el juego proporciona parte de esa estimulación. Mantenía que el juego es el método utilizado por bebés y por niños para aprender acerca de su mundo. A través del juego se desarrollan las bases del aprendizaje y los sentidos de confianza, seguridad y amistad en el ambiente del niño. Aseguraba que los niños tenían distintas necesidades educativas, que cambian cada seis años. A los más pequeños los llamaba "*Mente Absorbente*". Entre seis y doce es el "*Momento del Razonamiento*". De doce a dieciocho es la "*Etapa de la Formación de la Personalidad Social*". Y entre los dieciocho y los veinticuatro, la "*Entrada en la Vida Real*".

2.3. Eduoard Claparède: el niño, un ser que evoluciona.

Eduoard Claparède (1873-1940), consideró la infancia como una etapa más del desarrollo, con sus propias características, y manifestó: ***“El niño no es un adulto en miniatura, ni una cosa pasiva, sino que tiene necesidades e intereses propios, es un ser que juega, experimenta y se adapta a su entorno.”*** Esta postura de Claparède analiza la importancia del juego y la necesidad de que el docente tenga en cuenta los intereses de los niños.

2.4. Fiedrich Fröebel y los métodos manipulativos.

Fiedrich Fröebel (1782-1852), al igual que Montessori promovió e impulsó los métodos manipulativos. **Introdujo en la escuela un método educativo basado en el juego, con un nuevo material didáctico que le servía al niño trabajar diversos aspectos** como: posición, forma, color, grosor, tamaño, comparación, simetría, peso, sonido, etc.

2.5. Célestine Freinet y la escuela para la vida.

Célestine Freinet (1896-1966), maestro de escuela que buscaba una mejora de la metodología educativa, investigó una nueva forma de enseñar moderna y popular con un carácter esencialmente social. Insistía en una educación basada en valores como la democracia, la libertad de expresión, la comunicación, el compromiso, la responsabilidad y el trabajo en equipo. **Creía que la mejora de la educación podía generarse desde las aulas. El niño con sus necesidades y las propuestas para resolverlas, constituyen el fundamento de su pedagogía.**

Otro concepto fundamental en la pedagogía de Freinet es el interés. Las tareas escolares deben partir del interés, de las necesidades del niño, y, por tanto, deberán ser percibidos por él como tareas útiles. Por ello, su mayor aportación fueron las técnicas que conforman una amplia gama de actividades que estimulan el tanteo experimental,

la libre exploración del entorno y la cooperación. Freinet no concebía estas técnicas como algo estático, sino como algo que debe evolucionar, junto con el niño, con el paso del tiempo. En esta dinámica, el papel del docente se limita a ayudar al niño a avanzar.

De hecho, sus aportaciones surgen directamente de su interacción con los estudiantes en el aula de clases, donde pudo observar y confirmar directamente que los aprendizajes se efectuaban a partir de las propias experiencias, de la manipulación que los propios niños podían realizar y de la experiencia de sus vivencias. Este planteamiento coincide totalmente con los de Ausubel, en el sentido que entre las condiciones requeridas para que lograr un aprendizaje significativo debe estar la disposición para aprender.

2.6. Jean Piaget y las estructuras mentales en el desarrollo cognoscitivo del niño.

De acuerdo con Jean Piaget (1896-1980), el conocimiento lógico-matemático “surge de una acción reflexiva”, ya que, al ser un conocimiento no observable, el niño lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. Por ello, este conocimiento posee características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

En este sentido, Piaget señala la necesidad de que las operaciones lógico-matemáticas inicien desde la etapa preescolar, con el propósito de hacer posible la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que sean resultado de la acción y la relación del estudiante con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permitan adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

Según el enfoque cognitivo de Piaget la enseñanza tendría que basarse en la participación activa del estudiante, el énfasis en la estructura y la organización del conocimiento, así como la vinculación del nuevo conocimiento con las estructuras o esquemas que los estudiantes ya poseen. Esto último sentó la base del posterior llamado *aprendizaje significativo*. Sin embargo, para Piaget el desarrollo cognoscitivo se basa en las acciones y en los pensamientos individuales del estudiante, no en las acciones del maestro y describe al niño como un pequeño científico que construye y entiende el mundo él solo.

2.7. Vygotsky y el constructivismo social.

Lev Semianiovich Vygotsky (1896-1934) sugiere que el desarrollo cognoscitivo depende más de las personas que le rodean (adultos y niños mayores). Estas personas tienen el papel de guías y maestros para el estudiante que le dan información y apoyo necesarios para su crecimiento intelectual.

Vygotsky señala que, obviamente, algunos problemas pueden ser resueltos por los mismos estudiantes, pero habrá otros que superaran su capacidad, aunque se les explique cada paso, por lo que establece un punto medio que denomina: ***zona de desarrollo próximo***, que es el área en la que el estudiante no puede resolver solo el problema, pero que con ayuda de un adulto o en colaboración de otro estudiante más avanzado lo puede hacer. Es esta área donde la acción del docente adquiere especial incidencia para el estudiante. Vygotsky concede especial importancia a la interacción entre el estudiante, los adultos y entre iguales, la cual se realiza principalmente a través del lenguaje, ya que al verbalizar los pensamientos lleva a reorganizar las ideas y, por lo tanto, facilita el desarrollo.

En efecto, Vygotsky define como “estrategias cognitivas a los adultos (docentes, padres, etc.), compañeros, computadoras, material concreto o materiales impresos o **cualquier instrumento que proporcione información para el alumno**. Su función es organizar un apoyo dinámico para ayudar a los estudiantes a completar una tarea, y luego retirar

sistemáticamente este apoyo a medida que el aprendiz se mueva hacia niveles más altos de confianza.

En otras palabras, en el aprendiz hay dos niveles de desarrollo: el real, donde su función intelectual se desarrolla aprendiendo por sí mismo, y el nivel de desarrollo potencial, donde es capaz de alcanzar el aprendizaje con la ayuda de otros. Y la zona de desarrollo próximo es la distancia entre las dos anteriores, de tal manera que esta transición requiere de una práctica guiada por el docente.

El enfoque social de Vygotsky, sostiene que los procesos cognitivos como el lenguaje y las formas de pensamiento están conectados a un contexto social, donde el estudiante construye su conocimiento a través de la interacción con otras personas. En el aula de clase, el docente se convierte en un agente mediador con las estrategias más adecuadas que pueda utilizar. Debe convertirse en un experto que guíe y mediatice los conocimientos socioculturales.

Este planteamiento ha llevado al desarrollo de una investigación sobre el aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje y ha promovido la reflexión sobre la necesidad de realizar interacciones en las aulas, más ricas, estimulantes y saludables.

2.8. David Ausubel y La Teoría del Aprendizaje Significativo.

En este orden de ideas, David Ausubel (1918-2008) aporta el concepto de *aprendizaje significativo* para diferenciarlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevos conocimientos. Propone la técnica de *Mapas Conceptuales*, a través de los cuales es posible detectar las relaciones que los estudiantes establecen entre los conceptos.

Ausubel afirma que el estudiante aprende a construir significados y le da sentido a lo que aprende a partir de la experiencia o conocimientos previos, de tal manera que los nuevos conocimientos se incorporan a su estructura cognitiva y es capaz de relacionar entre sí los conceptos que va aprendiendo. En otras

palabras, se puede decir que el factor que más influye sobre el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe, y es deber del docente descubrirlo y enseñarlo en consecuencia. En este sentido, el docente encaminará a los estudiantes en la búsqueda de nuevos aprendizajes, pero a partir de los conocimientos previos para confirmar, ampliar o reemplazar lo aprendido según sea el caso.

Para Ausubel deben cumplirse tres condiciones para que se produzca el aprendizaje significativo:

- Los contenidos de los materiales de enseñanza deben contar con una determinada estructura interna, una cierta lógica intrínseca, un significado en sí misma. Al estudiante se le dificultará construir significados si el contenido de aprendizaje es vago, poco estructurado y arbitrario.
- Organización de la enseñanza respetando la estructura psicológica del estudiante, es decir, sus conocimientos previos y sus estilos de aprendizaje.
- Estudiantes motivados para aprender.

El psicólogo y pedagogo estadounidense Jerome Bruner (1915-2016) desarrolló en la década de los 60 una teoría del aprendizaje de tipo constructivista, denominada ***Aprendizaje por descubrimiento*** o ***Aprendizaje heurístico***. La característica principal de esta teoría es que promueve que el estudiante adquiera los conocimientos por sí mismo. Esto generó un cambio de paradigma en la manera tradicional de enseñar, ya que los contenidos no se deben presentar como un producto final, sino que han de ser descubiertos progresivamente por los estudiantes.

Es decir, los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, la labor del docente no es explicar contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus estudiantes mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.

En la década del 70, el educador estadounidense Joseph Donald Novak (1933-) basándose en la teoría del Aprendizaje Significativo desarrollada por Ausubel, **pone en evidencia que uno de los grandes fallos de la educación radica en no haber facultado a los alumnos para establecer conexiones entre temas correspondientes a diferentes campos (transversalidad), y enfatizó en el hecho de que solamente verificamos que un estudiante entendió un concepto cuando puede relacionarlo y explicarlo.**

2.9. La Neuroeducación²: el aprendizaje basado en neurociencias.

La Neuroeducación sostiene que una nueva educación es posible y necesaria, pero ello requiere ir más allá de lo cognitivo y atender las necesidades sociales, emocionales y físicas de todos los niños y adolescentes. Este nuevo enfoque es proporcionado por la neuroeducación, un enfoque integrador y transdisciplinar cuyo objetivo es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de los conocimientos científicos alrededor del funcionamiento del cerebro.

Por lo general, en el ámbito educativo actual se estima que un niño puede aprender a leer a partir de los seis o siete años, sin embargo, la neurociencia, por el contrario, nos señala que esto solo es posible cuando áreas fundamentales del cerebro (área 23 y 24, áreas de Brodmann, la corteza parietal posterior y la temporal superior) se han desarrollado adecuadamente para transformar el grafema en fonema. Mientras esto no ocurra, el niño leerá muy mal o le será muy difícil lograrlo, y es cuando el sistema

² La neuroeducación investiga el modo en el que nuestro cerebro aprende más allá de los laboratorios. En términos generales, la neuroeducación es **una disciplina puente entre la neurología y las ciencias de la educación**, en la que la **psicología educativa** tiene un papel clave. Se trata de un proyecto de desarrollo científico en el que se quieren aunar los conocimientos que se tienen acerca de cómo funciona el cerebro con lo que se sabe acerca de los procesos educativos sobre el terreno. Normalmente, **el ámbito en el que se centra la neuroeducación es la educación en ámbitos escolares y académicos.**

educativo recurre a los métodos tradicionales de sanción y reprobación de todas las formas posibles, produciendo una desazón y un malestar del niño al aprender.

Para la neurociencia, se logra aprender a leer a partir de los seis o siete años, porque las áreas del cerebro “ya han terminado de formar los circuitos sinápticos y aislar los axones con mielina para que la información fluya con nitidez”. Entonces es posible que el niño aprenda a leer en tres semanas, comparado a un niño que no está preparado porque tiene inmaduras las áreas del cerebro a los cuatro años y al que se le fuerza para que aprenda a leer. Esto ha traído problemas graves en el desarrollo académico y autoestima del niño, ocasionando que se rinda con facilidad y que se frustré rápidamente ante los retos o problemas que le toca enfrentar; es típico la expresión “*No puedo hacer esto*” sin haberlo intentado de verdad, y es cuando padres y docentes deben centrarse en saber qué pasa, siendo ese su mayor reto. Es evidente que habrá niños que hayan desarrollado las áreas del cerebro y otros que no, y a eso la Neurociencia le denomina: versatilidad y división.

Para la Neuroeducación si hay que aprender algo, se debe aprender bien, y para ello se debe hacer con alegría, con diversión; que es cuando se aprende realmente, cuando se le encuentra gusto a los que se aprende. Un elemento vital para el aprendizaje es **la motivación de los niños en el aula**; el querer aprender. Durante la enseñanza básica, el papel del docente es muy importante dentro de la escuela, pero fuera de ella, el papel de los padres es también fundamental.

La motivación es un proceso que suele surgir desde dentro, cuando la persona quiere aprender algo por una razón o motivo concreto. En los niños, que no suelen saber por qué hay que aprender ciertas cosas o que tienen que estudiar materias que no les gustan o les interesan, **el papel del docente dentro del aula es crucial.** Pero **para que el docente motive a sus estudiantes debe estar lo suficientemente motivado**, tiene que **confiar en sus alumnos, en sus capacidades** y debe tener buenas expectativas sobre todos y cada uno de los estudiantes que tiene en la clase.

Para lograr la motivación de los niños en el aula, la Neuroeducación plantea cuatro pilares para lograr un aprendizaje significativo:

Respeto. Debemos intentar dar a cada alumno lo que necesita, o por lo menos permitirle aprender a su manera. **Hay que adaptarse al alumno. Y en esto se basa la educación o la atención a la diversidad como principio educativo. Es situar al alumno en el centro del proceso de aprendizaje, y no convertirlos en meros receptores de contenidos. Cada niño aprende a un ritmo y a una manera diferente.** Hay niños que con tres o cuatro años de edad se interesan por los números, por aprender a contar, y hay otros, como lo señala Piaget, necesitan tener seis o siete años para tener ese interés. No hay dos estudiantes que aprendan de la misma manera.

Autonomía. Creer y confiar en las capacidades y talentos de los alumnos. Es importante fomentar y desarrollar la creatividad de los alumnos. Si a los estudiantes les decimos, desde pequeños, cómo hacer las cosas, ¿De qué manera ellos desarrollarán su capacidad crítica, su capacidad de elección? No se puede hacer que un niño piense, si el niño no quiere pensar, no quiere razonar, no quiere resolver un problema. Debemos trabajar de una manera donde no tengamos que decirles qué hacer en cada momento.

Descubrimiento. Para que los estudiantes piensen por sí mismos, es necesario que trabajen de una manera bastante libre, y que sean ellos los que realicen las actividades, no el docente. **Es Facilitar el aprender haciendo, o el aprendizaje por descubrimiento.** Esto es, **generar en el estudiante la curiosidad y la necesidad de aprender.** Plantearle una cuestión para la que no tiene respuesta, y que sea el alumno el que la busque. Se deben crear situaciones mediante materiales, juegos, retos, preguntas, etc., para que ellos lleguen a descubrir los números, las operaciones, las relaciones geométricas, de manera que por sí mismos logren descubrir los conceptos.

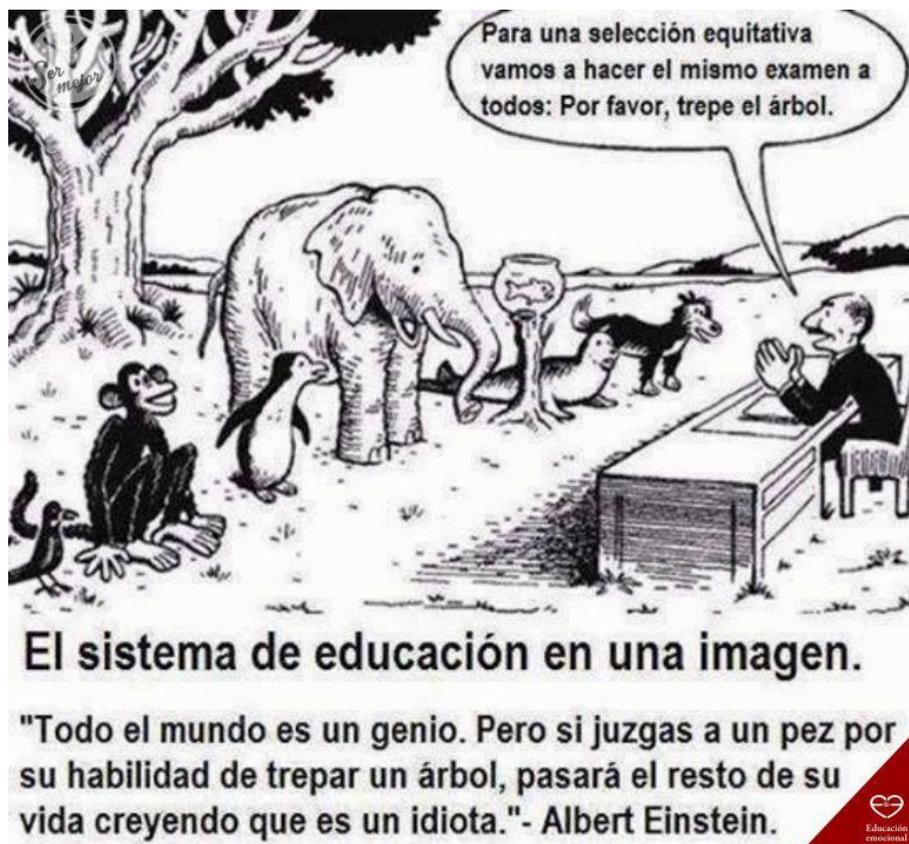
Autocorrección. La verdadera manera de aprender es a partir del error. **Los niños tienen que aprender a autocorregirse, además que le den valor al error como**

aprendizaje y no que el docente sea quien corrija siempre. El objetivo es que los niños sean independientes, autónomos. Promover el "aprender a aprender". Ayudar a los alumnos a descubrir cómo aprenden, que reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje, sobre sus estrategias, **que descubran sus puntos fuertes y débiles**, etc.

En resumen, se trata de romper con el modelo "tradicional" de enseñanza que sitúa al alumno en un segundo plano como mero receptor de contenidos que tiene que memorizar para exponer en un examen, y **darle la misma importancia al que enseña y al que aprende.**

¡Y lo más importante!

No olvidar nunca que sin emoción no hay aprendizaje.



3. Metodologías educativas innovadoras.

“La educación debe buscar la formación de ciudadanos, no de empleados. Personas no solo con capacidades laborales, sino capaces de entender la sociedad. Una cuestión está unida a la otra. La gente no lee porque no comprende. No comprende porque no ha tenido una educación orientada al razonamiento.”

*Fernando Savater
Filósofo y escritor español.*

Partimos del hecho de que no hay dos estudiantes iguales, por lo que no podemos utilizar un único método para todos. Actualmente, existen diversas y nuevas metodologías que están cambiando los entornos educativos e impulsando mejores resultados académicos en los estudiantes. Si bien no es el objetivo de este trabajo el hacer un estudio exhaustivo de estas metodologías, consideramos necesario presentar un perfil de las más innovadoras, con el propósito de profundizar en aquellas que más se adapten a las necesidades de los estudiantes. Por tanto, presentamos a continuación algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos. Las estrategias seleccionadas han demostrado, en diversas investigaciones su efectividad al ser introducidas como apoyos en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, etc.) ocurrida en la clase.

3.1. Aprendizaje basado en el pensamiento.

Aprendizaje basado en el pensamiento o Thinking-Based Learning (TBL), es una metodología activa que enseña a los estudiantes a pensar, razonar, tomar decisiones y construir su propio aprendizaje a través del trabajo de los temas del currículo. El objetivo, por lo tanto, no es solo que los estudiantes adquieran los conocimientos del temario, sino que también desarrollen destrezas y habilidades relacionadas con el pensamiento y puedan ponerlas en práctica en el futuro de forma autónoma, para cualquier otro temas, concepto o reto.

La principal figura del aprendizaje basado en el pensamiento es **Robert Swartz**, filósofo, profesor e investigador, quien defiende que **se debe ejercitar y trabajar el pensamiento crítico y creativo en el marco de los contenidos curriculares** y que este es precisamente el objetivo del Thinking-Based Learning. Se trata, por lo tanto, de una metodología que cambia el enfoque con el que se afrontan los contenidos: **no se trata de memorizar o aprender nociones básicas sobre un tema o concepto, sino de poner en práctica y asimilar los procedimientos necesarios para generar y desarrollar el conocimiento.**

El TBL requiere, en consecuencia, que **el profesor oriente e instruya a los alumnos en los procedimientos necesarios para realizar razonamientos de orden superior y en las rutinas de pensamiento** que después **los estudiantes ponen en práctica para afrontar de forma reflexiva y profunda los contenidos que están aprendiendo.** Para ello utilizan distintas herramientas y estrategias, como **preguntas específicas** y **organizadores gráficos**, y trabajan juntos en grupos cooperativos. Aprenden a pensar y tomar decisiones con destreza, teniendo en cuenta las opciones disponibles, las consecuencias positivas y negativas y su importancia, y seleccionando la mejor opción según ello. De este modo **el pensamiento crítico y creativo queda integrado en la enseñanza-aprendizaje de los contenidos** y, en cualquier otro momento en el que los alumnos quieran comprender o asimilar un concepto, pueden poner en práctica las herramientas de pensamiento que han adquirido aplicándolas a la nueva información.

Cinco ventajas del modelo Aprendizaje basado en pensamiento o (TBL):

- 1. Promueve el aprendizaje activo.**
- 2. Logra un conocimiento más profundo y significativo.**
- 3. Es muy versátil.**
- 4. Permite una evaluación más eficaz.**
- 5. Trabaja destrezas y habilidades para toda la vida.**

3.2. Aula invertida.

Conocida también como *Flipped classroom*, término acuñado por **Jonathan Bergmann** y **Aaron Sams**, dos profesores de química estadounidenses. Ambos idearon una solución para evitar que los alumnos perdieran clases, por ejemplo, por enfermedad, para ello **grababan los contenidos a impartir y los distribuían entre sus alumnos para que los visualizaran en casa antes de la clase, el trabajo en el aula consistía en realizar proyectos para poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas**, invirtiendo de esta manera las actividades con respecto al modelo tradicional. Comprobaron que con este nuevo enfoque las calificaciones de los alumnos mejoraban.

Ahora bien, el aula invertida no consiste únicamente en grabar una clase en vídeo, es más, el vídeo es uno de los múltiples medios que pueden utilizarse para transmitir información. También se puede hacer a través de un podcast o remitiendo al alumno a una web donde se desarrolle el contenido a impartir. En definitiva, el vídeo no deja de ser más que una herramienta con la que el alumno adquiere conocimientos.

El aula invertida es la concepción de que el alumno puede obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del docente. Se trata de un nuevo modelo pedagógico que ofrece un **enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno** en la enseñanza, haciendo que forme parte de su creación, permitiendo al docente dar un tratamiento más individualizado.

El modelo de aula invertida abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom):

- **Conocimiento:** Ser capaces de recordar información previamente aprendida
- **Comprensión:** “Hacer nuestro” aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera
- **Aplicación:** Aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten

- **Análisis:** Descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido
- **Síntesis:** Ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer
- **Evaluación:** Emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados

Ventajas del enfoque aula invertida

- Permite realizar al docente durante la clase otro tipo de **actividades más individualizadas con los alumnos.**
- Permite una **distribución no lineal de las mesas en el aula**, lo cual potencia el ambiente de colaboración.
- Fomenta la **colaboración del alumno** y por tanto refuerza su motivación.
- Los **contenidos están accesibles** por el alumnado en cualquier momento.
- **Involucra a las familias** en el aprendizaje.

Sin embargo, no es posible afirmar que este modelo pedagógico pueda aplicarse en el 100% de los casos, ya que es evidente que el alumno necesita de unos mínimos recursos y conocimientos tecnológicos. De facilitarse estos medios, el aula invertida podría ser más efectiva que el modelo tradicional.



3.3. Aprendizaje Cooperativo.

El Aprendizaje Cooperativo es un término genérico usado para referirse a un grupo de procedimientos de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada entre sí para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

Dos autores de referencia, los hermanos David y Roger Jonhson, ambos psicólogos sociales, lo han definido como aquella situación de aprendizaje en las que los objetivos de los participantes se hallan estrechamente vinculados, de tal manera que cada uno de ellos "sólo puede alcanzar sus objetivos si y sólo si los demás consiguen alcanzar los suyos".

¿En que se fundamenta?

- En valorar el potencial educativo de las relaciones interpersonales existentes en cualquier grupo.
- En considerar los valores de socialización e integración como eficazmente educativos.
- En el aprendizaje por desequilibración.
- En la teoría del conflicto sociocognitivo.
- En el incremento del rendimiento académico.

Ventajas del Aprendizaje cooperativo.

Tanto las evidencias de la práctica como la validación de los estudios que se han hecho, informan que el aprendizaje cooperativo es una metodología que aporta una mejora significativa del aprendizaje de todos los alumnos que se implican en él, en términos de:

- Motivación por la tarea
- Actitudes de implicación y de iniciativa

- Grado de comprensión de lo que se hace i del porqué se hace
- Volumen de trabajo realizado
- Calidad del mismo
- Grado de dominio de procedimientos y conceptos
- Relación social en el aprendizaje

El aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo, según la teoría de la interdependencia social de Johnson, Johnson y Holubec (1995), requiere de cinco aspectos clave.

1



INTERDEPENDENCIA POSITIVA

- 1 Establecer metas claras
- 2 Premiar los logros puntuales
- 3 Compartir recursos
- 4 Asignar tareas y funciones individuales
- 5 Asumir roles asignados
- 6 Respetar las identidades
- 7 Utilizar la imaginación
- 8 Actuar frente a problemas y amenazas exteriores

2



RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL Y GRUPAL

- 1 El grupo asume unos objetivos o metas comunes.
- 2 Cada miembro se responsabiliza de su parte del trabajo.

3



HABILIDADES INTERPERSONALES

- 1 Tener empatía
- 2 Ser asertivo
- 3 Participar
- 4 Implicarse
- 5 Dialogar y llegar a acuerdos
- 6 Resolver conflictos
- 7 Tomar decisiones
- 8 Confiar en los demás
- 9 Prestarse apoyo mutuo
- 10 Asumir responsabilidades sobre los resultados

4



INTERACCIÓN ESTIMULADORA

- 1 Crecimiento y desarrollo personal
- 2 Aumento de la motivación
- 3 Sentimientos de pertenencia y cohesión
- 4 Estímulo para la creatividad y la productividad

5



EVALUACIÓN GRUPAL

- 1 Coevaluar
- 2 Desarrollar el sentido crítico
- 3 Premiar el trabajo del equipo y la colaboración
- 4 Evitar la competitividad

aulaPlaneta®

www.aulaplaneta.com

aulaPlaneta

3.4. Gamificación.

Es una técnica de aprendizaje que **traslada la mecánica de los juegos** al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados: sirve para absorber conocimientos, para mejorar alguna habilidad para recompensar acciones concretas. Es un término que ha adquirido una enorme popularidad en los últimos años, sobre todo en entornos digitales y educativos.

Una de las claves principales al aplicarla es que los alumnos tengan perfectamente asimiladas las **dinámicas de juego** que se llevarán a cabo. Todas ellas tienen por objeto implicar al alumno a jugar y seguir adelante en la consecución de sus objetivos mientras se realiza la actividad.

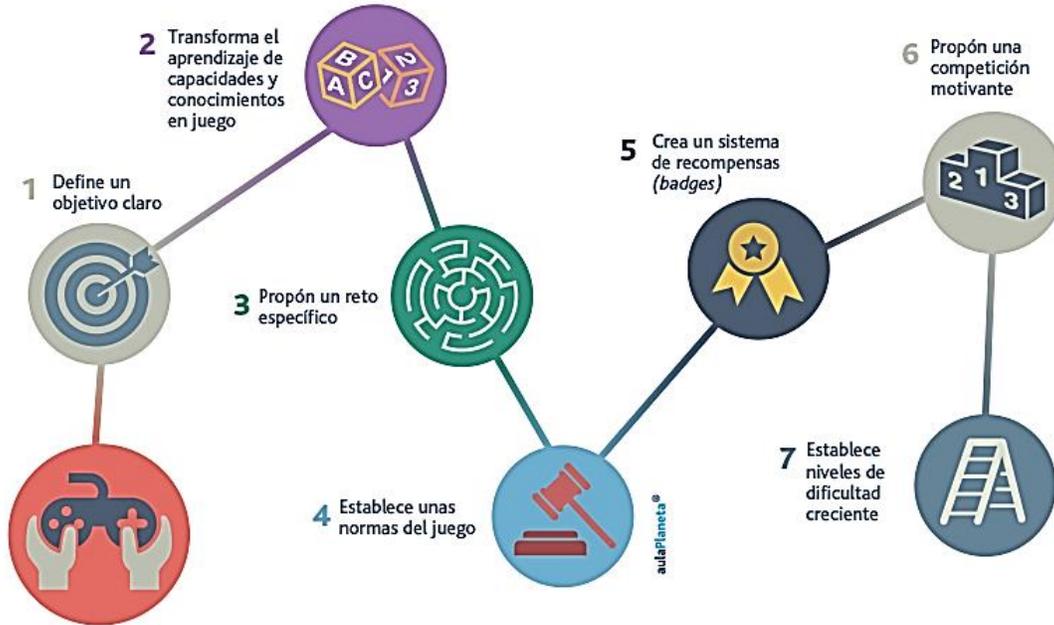
En función de la dinámica que se persiga, el profesor deberá explotar más unas u otras. Por ejemplo, si el maestro busca despertar el interés por el juego en el alumno deberá aplicar la dinámica de la **recompensa**. Si, por otra parte, busca atraer el interés sobre la actividad, el maestro puede aplicar la dinámica de la **competición** que, aunque no es vista como una cualidad positiva, es un buen instrumento en el ámbito educativo.

Cualquier actividad realizada en contexto de la gamificación busca lograr tres claros objetivos: por un lado, la **fidelización** con el alumno, al crear un vínculo con el contenido que se está trabajando. Por otro lado, busca ser una herramienta contra el aburrimiento y **motivarles**. Finalmente, quiere **optimizar y recompensar** al alumno en aquellas tareas en las que no hay ningún incentivo más que el propio aprendizaje.

Muchos docentes manifiestan que el **carácter lúdico** facilita la interiorización de conocimientos de sus alumnos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en ellos. Además, consideran que es una gran oportunidad para trabajar aspectos como la motivación, el esfuerzo, la fidelización o la cooperación dentro del ámbito escolar.

Cómo aplicar la gamificación en el aula

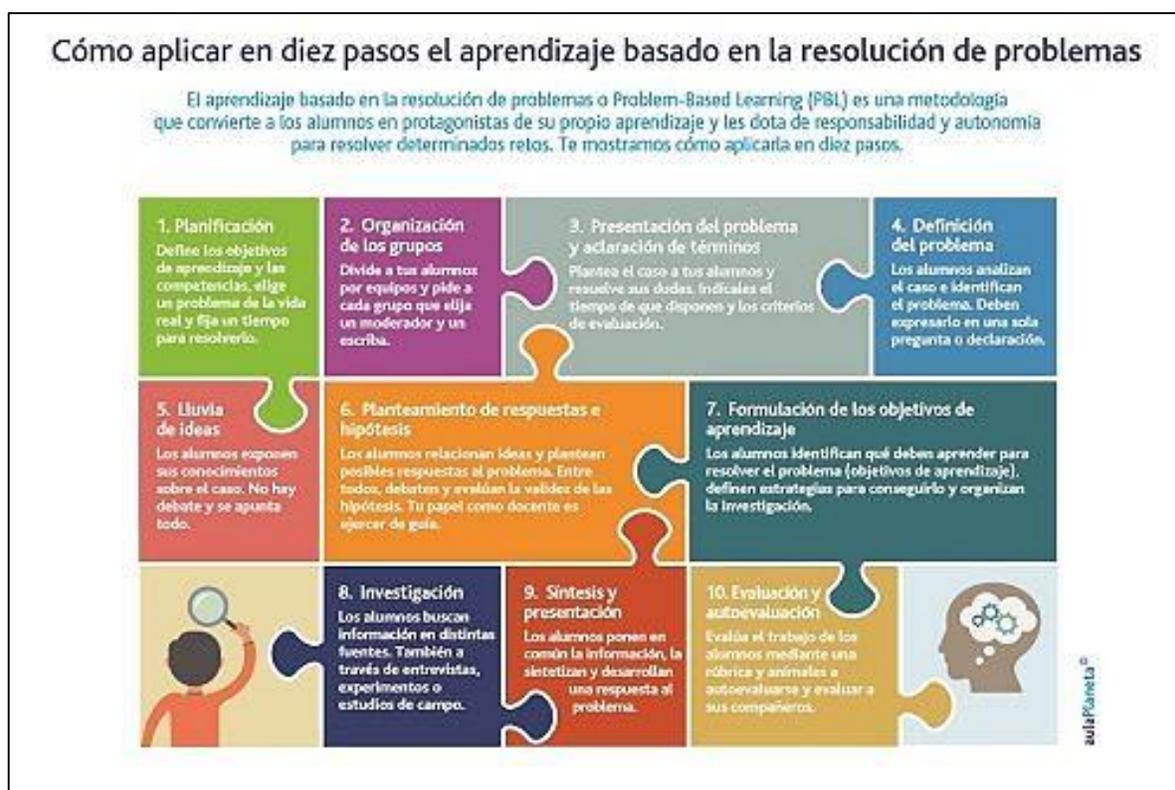
La aplicación de la gamificación debe garantizar la implicación y motivación de los alumnos en su aprendizaje. Para ello, es fundamental integrar el "juego" en la programación del curso.



3.5. Aprendizaje basado en problemas.

“El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales.”

La característica más innovadora del ABP es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje.



En un aprendizaje basado en problemas se pretende que el estudiante construya su conocimiento sobre la base de problemas y situaciones de la vida real y que, además, lo haga con el mismo proceso de razonamiento que utilizará cuando sea profesional.

Mientras que tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se intenta aplicarla en la resolución de un problema, en el ABP, primero se presenta el problema, luego se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se vuelve al problema.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje intervienen una amplia gama de funciones, entre otras: cerebrales motoras, cognitivas, memorísticas, lingüísticas y prácticas. La asociación e interacción de estas funciones es lo que nos permite llegar al nivel conceptual, nivel que posibilita la abstracción, los razonamientos y los juicios. Es a través de construcciones individuales como cada uno va realizando su propio edificio intelectual.

EL ABP se fundamenta en el paradigma constructivista de que conocer y, por analogía, aprender implica ante todo una experiencia de construcción interior, opuesta a una actividad intelectual receptiva y pasiva. En este sentido, Piaget afirma que conocer no consiste en copiar lo real, sino en obrar sobre ello y transformarlo (en apariencia y en realidad), a fin de comprenderlo. Para conocer los fenómenos, el físico no se limita a describirlos tal como parecen, sino que actúa sobre los acontecimientos de manera que puede disociar los factores, hacerlos variar y asimilarlos a sistemas de transformaciones: los deduce. La investigación de problemas concretos crea un terreno propicio para dicha interacción.

A través del tiempo, este método se ha ido configurando como una manera de hacer docencia que promueve en los estudiantes tres aspectos básicos: la gestión del conocimiento, la práctica reflexiva y la adaptación a los cambios.

El aprendizaje basado en problemas abre un abanico de posibilidades a la innovación didáctica, poniendo en práctica términos tan conocidos como: interés, motivación, aprendizaje significativo, evaluación formativa, aprendizaje autónomo y aprendizaje a lo largo de la vida, visión integral de los problemas e interdisciplinariedad, complejidad y práctica reflexiva.

3.6. Pensamiento de diseño.

Conocida como “Design Thinking” y es una manera de ofrecer una solución a un problema. Se descompone un problema, se divide en partes más pequeñas, se analiza, se piensa mucho, sin límites, todo lo que se pueda y todo lo que se ocurra, de manera empática y junto a otros miembros del equipo, entonces se estará mucho más cerca de encontrar la solución que se busca.

Una característica fundamental de la metodología Design Thinking es que está centrada en el usuario y en los problemas que a éste se le pueden plantear y en la empatía. Estos dos conceptos están estrechamente relacionados, es primordial hacer previamente una composición de lugar, un análisis de la situación, tener conciencia de donde estamos y qué necesitamos. Primero identificamos el problema que tenemos que resolver, incluso plantearemos nosotros nuevos problemas, nuevos interrogantes, nuevos cuestionamientos para contextualizar mucho mejor la situación, ser conscientes del punto de partida en todas las vertientes posibles, en 360 grados.

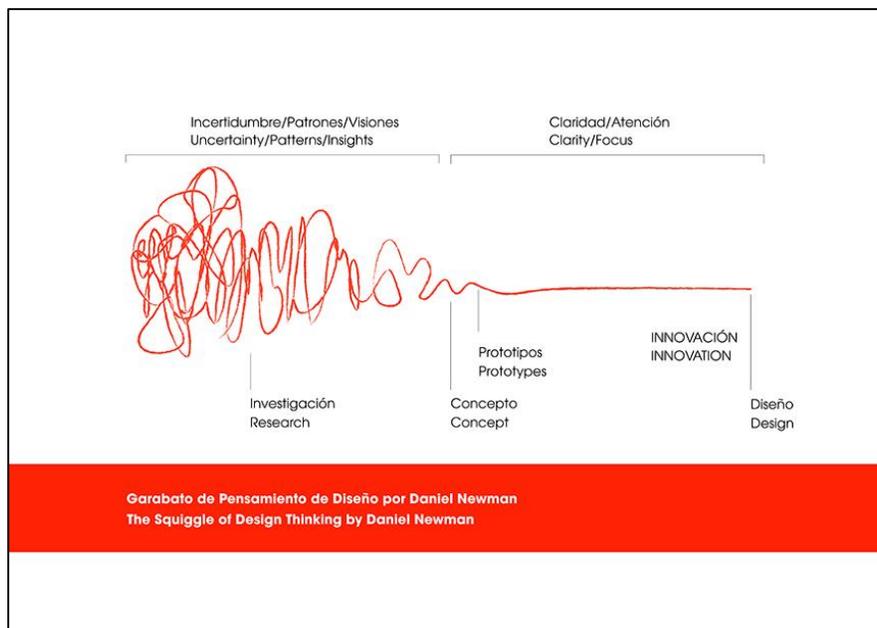
Tenemos que ser curiosos y cuestionarnos todo con un gran deseo de mejorar y de aprender, cualidad primordial del Thinker. Que no se escape nada y darse cuenta de todo, de cosas que a simple vista o de manera rápida que no pudo apreciar o valorar. Tenemos que ser empáticos, por medio de la empatía nos integramos en el entorno y tratamos de adaptarnos a él. Nos identificamos con el usuario y su problema, fundamental para poder ayudarlo a resolverlo. El ambiente y el usuario nos condicionan y hay que conocerlos, entenderlos, fusionarnos y relacionarnos con él.

El proceso de Design Thinking se realiza mediante cinco acciones fundamentales:

1. **Empatizamos.** Comenzamos con una profunda comprensión de las necesidades de los usuarios implicados en la solución que estemos desarrollando o buscando y también de su entorno. Debemos ser capaces de ponernos en la piel de dichas personas para ser capaces de generar soluciones consecuentes con sus realidades. Tenemos que meternos en la piel y en la cabeza de los usuarios y de sus problemas.

2. **Definimos.** Durante la etapa de definición filtramos la información recopilada durante la fase de Empatía y nos quedamos con lo que realmente aporta valor y nos lleva al alcance de nuevas perspectivas interesantes. Identificaremos problemas cuyas soluciones serán clave para la obtención de un resultado innovador.
3. **Ideamos.** La etapa de Ideación tiene como objetivo la generación de cuantas más opciones, mejor. Todo puede valer y en muchas ocasiones las ideas más raras son las que generan las soluciones más innovadoras.
4. **Prototipamos.** Construimos un modelo “rápido” que nos ayudará a dar forma a lo que hasta ahora era una idea o concepto.
5. **Testeamos.** Enlaza con la fase anterior en la que habíamos creado el prototipo, ahora lo probamos con la ayuda del público objetivo hacia el que se orienta la solución que estamos desarrollando. Una vez obtenido el feedback, incorporaremos las conclusiones para mejorar la solución que buscamos.

Un resumen gráfico sencillo de todo el proceso de diseño está representado en el garabato de Daniel Newman.



3.7. Aprendizaje basado en competencias.

Entendemos como competencia a un conocimiento en ejecución y funciona como una habilidad para hacer frente a determinadas situaciones, en cualquier ámbito de la vida. Por tanto, el aprendizaje basado en competencias es aquel que nos permita **hacer frente a diferentes situaciones** de la realidad de manera efectiva.

Un **modelo educativo basado en competencias** atiende al proceso educativo del estudiante, más que su cumplimiento con el curso, lo que permite **el desarrollo integral** en cada joven. Hay una serie de saberes incluidos en el aprendizaje por competencias, que se pueden separar en tres tipos: **saber conocer**, asociado al desarrollo permanente en todos los ámbitos de la vida; **saber hacer**, que es el dominio de las técnicas enfocadas a realizar diferentes tareas y **saber ser**, que es la actitud que nos permite desarrollar competencias sociales.

El estudiante que aprende competencias más que conocimientos, se encuentra **envuelto en un proceso constante de aprendizaje** y para avanzar en su curso académico debe demostrar su dominio en diferentes áreas. Podría decirse que este modelo de aprendizaje está más **orientado a los resultados**, y logra un mayor rendimiento en los estudiantes.

Este modelo representa **un nuevo paradigma** en la educación y erradica el modelo tradicional que basa el aprendizaje en la memorización de datos e información, que muchas veces resulta irrelevantes para la vida real. **Aprender competencias permite aplicarlas** no solo en el ámbito académico, sino también en el laboral.

En el proceso, se genera **un escenario participativo** en el que los estudiantes dejan de ser meros receptores de información para pasar a ser agentes activos. Son **responsables de su propio aprendizaje**, lo que genera una fuerte autonomía en ellos y alimenta su curiosidad. Por centrarse en el desarrollo integral, el

aprendizaje basado en competencias permite a los estudiantes tomar decisiones en base a lo que ya conocen y dominan, lo que fomenta un constante desarrollo y la **adquisición de conocimientos y habilidades**.

Sobran motivos por los cuales **incentivar el aprendizaje por competencias**. Si bien el cambio de modelo conlleva algunos desafíos, cada día son más las instituciones que se animan a implementarlo, dado que queda demostrado que es una de las mejores maneras de ayudar a los jóvenes en su **formación como ciudadanos y profesionales**.

1	HACER		Discutir casos, realizar proyectos, analizar y resolver problemas, construir maquetas y modelos, fabricar artefactos, crear textos y materiales.
2	REVISAR		Lo que ocurrió en el proceso, qué fue importante, cómo se sintieron.
3	APRENDER		Formalizar y hacer explícito lo que comprendieron y extrajeron como aprendizaje de la experiencia.
4	APLICAR		Lo aprendido en la planificación de acciones futuras, examinar la posibilidad de transferir lo aprendido a otras situaciones.

3.8. Proyectos de aula: experiencias educativas significativas

El objetivo de esta metodología es triple: que los alumnos construyan su conocimiento, desarrollen competencias y trabajen de manera colaborativa. El enfoque educativo del Aprendizaje por Proyectos vincula no sólo el aprendizaje teórico y práctico, sino también las situaciones reales que viven los estudiantes fuera de la escuela.

El proyecto de aula fortalece en los estudiantes el desarrollo de nuevas ideas que surgen a partir de los saberes previos del alumnado, esto le permite llevar a la práctica una serie de procedimientos que le preparan para el diario vivir y genera la autoconfianza de poder consolidar competencias que le permitan afirmar su autonomía.

La realización de un proyecto de aula reúne ciertas características, entre las que tenemos:

- Resolver una problemática existente.
- El problema tiene su origen en sucesos reales y de interés común.
- Motiva al alumno a participar activamente, fortalece la autoestima, desarrollar el liderazgo, etc.
- Se da a través del trabajo cooperativo o colaborativo.
- Genera un diagnóstico de conocimientos previos.
- Se desarrollan soluciones a partir de las experiencias previas.
- Los objetivos se definen tomando en cuenta los conocimientos del alumnado.
- El docente debe escuchar y establecer un plan de trabajo fundamentado en las necesidades del grupo y acorde al currículum educativo.
- La modalidad por proyectos tiene una perspectiva constructivista.

Esta modalidad de aprendizaje implica un desarrollo de aprendizaje más complejo, ya que para encontrar una solución se debe precisar un sinnúmero de acciones y actividades practicadas en conjunto, que permitan resolver situaciones tanto individualmente como en equipos de trabajo. Todo proyecto implica una interrelación de una serie de contenidos que permiten diversas alternativas necesarias en la solución del problema que necesitamos resolver.

Un desafío cognitivo propuesto por el docente requiere de un sinnúmero de habilidades y destrezas propias del educador para brindar respuestas a una problemática existente, este proceso reúne varios pasos, tales como: análisis, evaluación y toma de decisiones e implica una participación plural que reúne a diferentes actores del aprendizaje: maestro, estudiante y comunidad educativa.

Todo proyecto debe generar un producto e impacto positivo en la comunidad educativa. El proceso de reflexión en este proceso juega un papel primordial sobre el trabajo individualizado y compartido en diferentes actores del plan de estudio académico, el desarrollo del liderazgo prepara a los alumnos en procesos diversos de evaluación y permite que ellos desarrollen criterios propios direccionados a la buena toma de decisiones.

¿Cómo funciona el proyecto de aula?

Ante todo, el docente debe formular:

La situación significativa. Es una condición generada intencionalmente por el docente, que tiene la característica de ser retadora o desafiante para los estudiantes, y que tiene el propósito de generar un flujo adecuado del aprendizaje.

- 1) Planteamiento del problema.** Se escoge un tema cercano a la realidad de los estudiantes y que tenga relación con los contenidos que se van a explicar o los objetivos a alcanzar a lo largo del curso. Una vez explicado el tema, plantea una **pregunta guía** sobre la que los estudiantes comenzarán a generar ideas y a exponer su conocimiento.
- 2) Equipos.** Se crean equipos equilibrados de tres o cuatro alumnos, donde cada uno desarrollará un rol en concreto. El objetivo es que tengan mayor autonomía en el trabajo y generen diálogo.

- 3) **Definición del producto final.** El docente explica cómo deben dar respuesta a la pregunta, así como cuáles son los objetivos de este aprendizaje basado en proyectos y qué criterios usarán para evaluarlos.
- 4) **Organización y planificación.** Los estudiantes deberán presentar un plan de trabajo en el que especifiquen las tareas que desarrollarán, quien es el encargado de cada una y los tiempos que se han propuesto para realizarlos. De esta forma cada uno conocerá y asumirá su responsabilidad en el proyecto.
- 5) **Obtención de información.** Los estudiantes inician la búsqueda y la recopilación de información para su proyecto.
- 6) **Análisis y síntesis.** Se expone la información recopilada y se contrasta con el equipo. En esta puesta en común los estudiantes comparten y discuten ideas para comenzar a estructurar la información.
- 7) **Producción.** Los estudiantes comienzan a dar forma y plasmar su trabajo. En este punto es de total importancia la capacidad creativa de los alumnos, que será importante para el resultado y nota final.
- 8) **Presentación del proyecto.** Los estudiantes ponen en práctica sus habilidades para exponer de forma clara lo aprendido y la respuesta dada a la pregunta guía planteada por el docente. Los estudiantes pueden apoyarse de los recursos que deseen: videos, imágenes, maquetas, etc.
- 9) **Respuesta colectiva.** Todos los equipos y el docente hacen balance y reflexionan de forma conjunta. Los trabajos son expuestos ante los demás, para compartir sus ideas y recibir aportes, para generar una respuesta consensuada a la pregunta inicial.

- 10) Evaluación.** Se realiza una doble evaluación: el docente evaluará cada uno de los grupos mientras que cada uno de los equipos harán una autoevaluación de su trabajo, identificarán aciertos y equivocaciones, dónde mejorar, etc.



4. Las TIC en el ámbito educativo

“Vivimos en una sociedad profundamente dependiente de la ciencia y la tecnología y en la que nadie sabe nada de estos temas. Ello constituye una fórmula segura para el desastre.”

Carl Sagan

Es evidente el protagonismo que las TIC han adquirido actualmente en todos los ámbitos de la sociedad. Sin embargo, es al ámbito de la educación al que se le exige de manera acelerada y efectiva ajustarse y dar respuestas a las necesidades de este cambio de la sociedad, ya que como servicio público la escuela debe garantizar la preparación de las futuras generaciones y para ello debe integrar la nueva cultura: alfabetización digital, material didáctico, fuente de información, instrumento para realizar trabajos, etc. Por ello es importante la incorporación de la computadora en clase desde los primeros cursos, como un instrumento más, con diversas finalidades: lúdicas, informativas, comunicativas e instructivas entre otras.

En la actualidad, muchos docentes solicitan y quieren contar con recursos informáticos y con Internet para su docencia, dando respuesta a los retos que plantea la revolución tecnológica. Sin embargo, **la incorporación de las TIC a la enseñanza no sólo supone la dotación de computadoras y acceso a Internet, sino que su objetivo fundamental debe ser: integrar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje**, en la gestión de los centros y en las relaciones de participación de la comunidad educativa, para mejorar la calidad de la enseñanza.

Los docentes tienen la posibilidad de capacitarse en línea para adquirir un nuevo rol y nuevos conocimientos, como conocer adecuadamente la Internet y sus posibilidades, así como utilizarla en el aula y enseñar a sus alumnos sus beneficios y desventajas.

Docentes con experiencia en el manejo de las TIC manifiestan por diversos medios, los grandes beneficios que les han proporcionado las TIC en su vida laboral: mejora su

satisfacción personal, el rendimiento en su trabajo y la relación con los estudiantes, debido a la amplia gama de posibilidades que ofrecen.

La popularización de las TIC en el ámbito educativo conllevará en los próximos años, a una gran revolución que contribuirá a la innovación del sistema educativo que exigirá retos de renovación y mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Si queremos una sociedad que no solo sea de la información, sino también del conocimiento, será necesario trabajar desde un enfoque pedagógico para realizar un uso adecuado de las TIC, a través del cual la creación de comunidades de aprendizaje virtuales y el tratamiento de la información, la generación de nuevas estrategias de comunicación y de aprendizaje sean imprescindibles. Para llevar a cabo estas acciones se necesitan docentes formados en este ámbito, que involucre a las TIC en la enseñanza de sus estudiantes y los oriente en el uso adecuado de ellas.

Desde la escuela se debe plantear la utilización de la computadora como recurso para favorecer:

- La estimulación de la creatividad.
- La experimentación y manipulación.
- Respetar el ritmo de aprendizaje de los estudiantes.
- El trabajo en grupo favoreciendo la socialización.
- La curiosidad y espíritu de investigación.



El uso de las TIC en el aula, como una herramienta tecnológica útil, contribuye con dos aspectos en el ámbito educativo: proporciona al estudiante el papel protagónico de su propio aprendizaje. Y exige una renovación didáctica en las aulas donde se ponga en práctica una metodología activa e innovadora que motiva al estudiante en las diferentes áreas o materias.

4.1. Las TIC y los estudiantes de necesidades educativas especiales (NEE)

Las TIC pueden aportar algo más al sistema educativo. Una población que se ve especialmente beneficiada por la implementación de las TIC en la educación es el de los estudiantes con necesidades especiales, y es que el desarrollo tecnológico debe tener en cuenta las necesidades de este sector, de lo contrario estarían siendo cómplices de nuevas formas de exclusión social.

Hablar de necesidades educativas especiales nos lleva a una realidad educativa de estudiantes que exigen una atención especializada con carácter individual, de ahí la necesidad de realizar adaptaciones curriculares. La aceptación de la diversidad, conlleva al compromiso de que la discapacidad individual afecta a toda la sociedad.

La introducción del concepto de necesidades educativas especiales deja de lado el concepto de alumnos deficientes, la causa está en el déficit del estudiante; por lo que el sistema educativo debe poner los medios adecuados para dar respuesta a las necesidades de estos estudiantes. La nueva idea de Educación Especial se desarrolla como el conjunto de recursos educativos puestos a disposición de los alumnos que, temporal o de forma continuada, presentan necesidades educativas especiales y todo ello en el contexto de un centro escolar preocupado por la formación integral y que atiende a la diversidad del ser humano.

Las TIC han demostrado tener un gran potencial para el aprendizaje y la inclusión social de las personas con discapacidad, sobre todo si tenemos en cuenta algunas características psicológicas y de aprendizaje propias de las personas con discapacidad intelectual.

El buen uso de las TIC ayuda a aumentar la capacidad de almacenamiento y de procesamiento de la información, mejoran la memoria semántica, relacionada con el significado de las palabras y el conocimiento, centran la atención, posibilitan una mejor comprensión de lo abstracto, mejoran la generalización y el mantenimiento del aprendizaje, refuerzan la visión y la audición, así como la coordinación viso-motriz,

corrigen trastornos importantes del lenguaje, fomentan la iniciativa para comenzar actividades y la constancia para realizar tareas menos motivadoras, favorecen la reflexión, optimizan la organización temporal. Y al mismo tiempo potencian la adquisición de aprendizajes como la memoria visual, facilitando un aprendizaje más rápido con el apoyo de imágenes, mejoran la adquisición de conocimientos a través de varios canales sensoriales-multicanal, motivan el aprendizaje a través de actividades educativas, lúdicas y de respuesta inmediata, aumentan su atención y su tiempo de permanencia en las actividades educativas, la práctica repetitiva es más gratificante a través de las nuevas tecnologías y tras un apoyo gradual, adquieren la autonomía necesaria para su aprendizaje.

Teniendo en cuenta todos estos puntos, cuando hablamos de alumnos con NEE hacemos referencia a alumnos con mayores dificultades para acceder a los aprendizajes del Plan de estudios. Estas dificultades se deben a la falta de coordinación entre las características personales y las actuaciones que recibe de su entorno educativo. Por lo tanto, la importancia de las TIC radica en la utilización de estas tecnologías como instrumento pedagógico y rehabilitador, “equiparador” de oportunidades, para que de esta manera sea posible contrarrestar alguna de las dificultades derivadas de una discapacidad. Sin embargo, nos queda aún determinar, si la integración de las Tecnologías de la Comunicación y la Información en el ámbito educativo es la correcta y si son realmente aprovechadas las TIC como herramienta de aprendizaje.



4.2. Las TIC y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Las TIC proporcionan medios que mejoran los procesos de enseñanza-aprendizaje; la gestión de los entornos educativos en general; facilitan la colaboración entre las familias, los centros educativos, el mundo laboral y también contribuyen a superar las desigualdades sociales; pero su utilización para el desarrollo de la comprensión y del conocimiento lógico-matemático es limitado, ya que solo se circunscribe al análisis, argumentación, razonamiento, justificación o probar razonamientos. Se caracteriza por ser preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos.

En efecto, recordemos que **el pensamiento lógico es aquel que se desprende de las relaciones entre el sujeto y los objetos, y procede de la propia elaboración del individuo.** Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos. Por tal motivo, es importante tener en cuenta que **las diferencias y semejanzas entre los objetos, sólo existen en la mente de aquel que puede crearlas.** Por eso **el conocimiento lógico no puede enseñarse de forma directa, es un *proceso* individual y colectivo, a la vez.**

Por otra parte, **ninguna técnica de comunicación, desde el teléfono hasta el Internet, aporta por sí misma la comprensión y el pensamiento lógico-matemático, ya que estas no se digitalizan.** Por tal motivo, es necesario colocar las TIC en su justa dimensión como lo que son: una herramienta tecnológica útil, que, en términos de Vygostky, permiten realizar interacciones en aulas, más ricas, estimulantes y saludables.



4.3. Robótica educativa: Un componente tecnológico que evoluciona la educación.

La robótica educativa se perfila, actualmente, como la primera de las grandes herramientas tecnológicas para el aula. El uso de frecuente de nuevas tecnologías en el aula se desarrolla cada vez más de manera progresiva.

La robótica educativa conjuntamente con plataformas digitales para la enseñanza, brindan un recurso económico, sencillo y atractivo que favorece la concentración de los niños. Por lo general, la metodología consiste en el planteamiento de un problema de forma dinámica por parte de los docentes, a través de videos o con el apoyo de plataformas visuales, luego los alumnos deben resolverlo utilizando la tecnología 3D. Al hacerlo, inconscientemente aprenden operaciones matemáticas y el lenguaje de programación.

Lejos de las clases de informática donde se aprende el uso de aplicaciones, los estudiantes aprenden a utilizar las computadoras desde pequeños, se les enseña a programar y a controlar distintos dispositivos tecnológicos.



1. El Proyecto Mathlab 2018.

*“La Educación no cambia al mundo:
cambia a las personas que van a cambiar el mundo.”*

Paulo Freire.



El proyecto MathLab es una estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, que se inscribe dentro del modelo constructivista a través de una metodología ludo-pedagógica, y que ha demostrado, a corto plazo, que la mayor cantidad de temas que se trabajan en la clase de matemática, especialmente en la aritmética y geometría, son posibles de enseñarse desde planteamientos fundamentados en el juego tanto de estudiantes como de docentes. De esta manera, el proyecto busca aportar y disminuir los factores que llevan al fracaso de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

5.1. Descripción del Proyecto

El Proyecto Matlab es un proyecto financiado por Fundación Telefónica, durante el período 2016 - 2017, y con fondos de **Fundación Profuturo**³ a partir de 2018.

En su tercer año de ejecución, el proyecto MathLab 2018 estuvo dirigido a dos grupos de atención: Por una parte, docentes nuevos de primaria, que tuvieran interés en aprender y en ampliar conocimientos sobre la enseñanza de la Aritmética mediante una metodología ludo-pedagógica y recursos digitales.

Por otra parte, para el grupo del 2016 se desarrolló un programa de formación presencial en Nivelación TIC y uso de APP para la enseñanza de la matemática; para el grupo de 2017 se desarrolló un programa de formación (virtual y presencial) de Geometría con recursos y metodologías ludo-pedagógicas a cargo de la Universidad de Panamá, Facultad de Matemática Educativa, y con acompañamiento presencial por parte de Fundespa. El taller virtual de Geometría fue tomado de la Plataforma Khan Academy.

5.2. Estructura Operativa

La coordinación del proyecto continuó con su estructura operativa, establecida en el 2016 y 2017 y, en esta ocasión, agregó a su objetivo, además de la formación en Aritmética para docentes nuevos, la formación en Geometría para docentes en el proyecto del 2017, Nivelación TIC y uso de APP para la enseñanza de la matemática para los docentes del 2016, siempre con recursos lúdicos para la enseñanza.

³ La Fundación ProFuturo nace impulsada por el presidente de Fundación Telefónica, César Alierta, y el presidente de Fundación Bancaria 'la Caixa', Isidro Fainé, con la misión de **contribuir al desarrollo social y económico** de países con niños y niñas en entornos de vulnerabilidad para lograr la igualdad de oportunidades a través de una educación inclusiva y equitativa de calidad en África subsahariana, América Latina y Asia.

ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



Coordinación, su función principal es la del seguimiento total del proyecto MathLab, teniendo la responsabilidad de: la elaboración de la planificación y el presupuesto de las actividades del proyecto, así como realizar los ajustes necesarios para subsanar imprevistos y las articulaciones que fueran precisas realizar para alcanzar las metas y objetivos propuestos; dar seguimiento al personal asignado y a consultores de apoyo al proyecto; establecer alianzas con instituciones (como la Universidad de Panamá, Senacyt, Direcciones Regionales de Meduca, entre otros) para el fortalecimiento del proyecto; presentación del proyecto ante las Direcciones Regionales y Supervisores de Coclé y Panamá Oeste, así como a los directores de centros educativos; y organizar la realización del Encuentro de Experiencias Educativas Significativas; Visitas de seguimiento al personal y centros educativos donde se ejecuta el proyecto.

Coordinación de seguimiento y monitoreo, entre sus funciones están: Dar seguimiento y monitoreo a las actividades establecidas en el Plan de Trabajo establecido entre Fundación Telefónica Panamá y FUNDESPA para el proyecto Mathlab; creación de instrumentos de seguimientos y base de datos; elaborar y revisar los reportes técnicos trimestrales y final del proyecto; supervisar el trabajo y las actividades del personal asignado a Mathlab; mantener la comunicación y coordinación

con Fundación Telefónica vinculado a los informes de seguimiento e indicadores del proyecto; coordinar y dar seguimiento a las actividades de los consultores contratados, a fin de que se ejecuten las actividades previstas en los tiempos establecidos; Visitas de seguimiento al personal y centros educativos donde se ejecuta el proyecto.

Sub-Coordinación, Apoyar en el seguimiento a las actividades del proyecto establecido en el Plan de Trabajo; apoyar la logística de los talleres con docentes; consolidar los cronogramas de trabajo de los Coaches semanalmente; coordinación y comunicación con los centros educativos donde se desarrolla el proyecto; apoyar el desarrollo de las actividades del proyecto Mathlab; realizar visitas de seguimiento al personal, a las actividades del plan de trabajo y centros educativos donde se ejecuta el proyecto.

Coaches, es el personal técnico de campo que estuvo acompañando en todo el proceso de ejecución a los docentes en las diferentes escuelas y posteriormente en su aplicación con los estudiantes. Cada provincia contó con el apoyo directo de las Coachs contratadas para las siguientes funciones: Acompañar, facilitar y orientar a los docentes en el desarrollo del curso virtual; apoyar los talleres presenciales con docentes; brindar acompañamiento a los docentes en sus aulas para la implementación de lo aprendido en los talleres presenciales con los estudiantes; realizar visitas periódicas a los centros educativos para la coordinación de las actividades del Proyecto; acompañar a los educadores que participan en el intercambio de experiencias educativas significativas y en la elaboración de los portafolios.

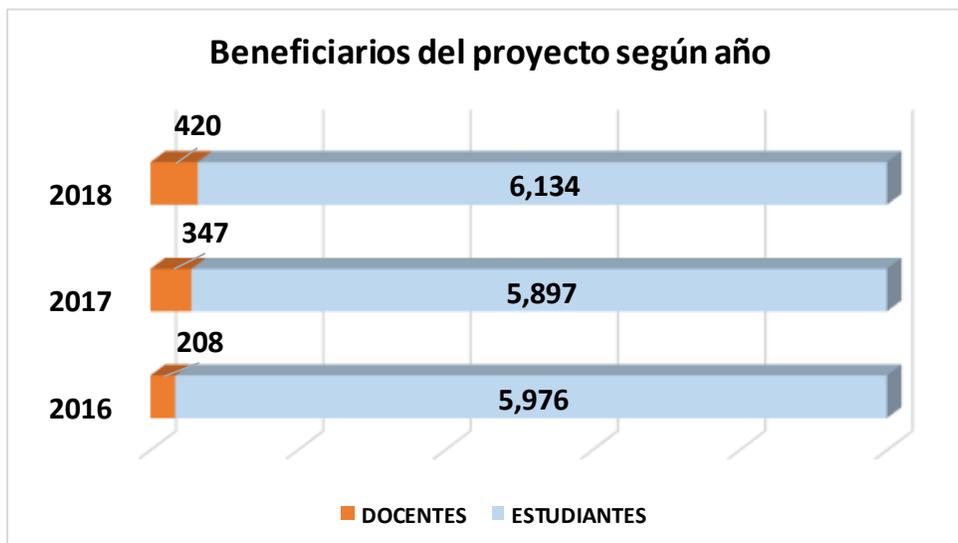


Un aspecto a destacar en el caso de la contratación de las Coaches es que tres de las cuatro, son estudiantes graduandas de la carrera de Matemática de la Universidad de Panamá, lo que brindó a los docentes la seguridad de aplicar correctamente las técnicas y disipar “*in situ*” cualquier duda que tuvieran sobre la materia.

5.3. Beneficiarios del proyecto y su localización territorial

Para el 2018, los indicadores de cumplimiento del proyecto MathLab fueron: 175 docentes nuevos capacitados y 3,450 estudiantes formados con las estrategias de aprendizaje de las matemáticas en edades de entre 7 y 13 años, pertenecientes a escuelas oficiales del nivel primario (de 1° a 6° grado) de las provincias de Panamá Oeste y Coclé. De esta forma se seleccionó un total de 40 centros educativos: 11 de la provincia de Panamá Oeste; y 29 de la provincia de Coclé. Participaron un total de 420 docentes; y benefició a 6,134 estudiantes.





**Centros Educativos participantes en el proyecto en Panamá Oeste.
2018**

Provincia	Distrito/ Corregimiento	Centro Educativo
Panamá Oeste	Arraiján	Valle del Sol
		Nuevo Chorrillo
	La Chorrera	Playa Leona
		Aminta Martínez
		Virgen de Guadalupe
	Capiro	Cerro Campana
		Dr. Harmodio Arias Madrid
	Chame	Sajalices
		Roberto Eisenmann
	San Carlos	Rodeo Viejo
Las Uvas		

**Centros Educativos participantes en el proyecto en Coclé.
2018**

Provincia	Distrito/ Corregimiento	Centro Educativo
Coclé	Aguadulce	El Roble
		Ana Polo Tapia
		El Perú
		Juan Demóstenes Arosemena
		San Martín de Porres
	Natá	España
		Sebastián Sucre
		El Cortezo
	Penonomé	Marcelino Quirós y Quirós
		Rubén Darío Carles
		Federico Zúñiga Feliú
		Churuquita Grande
		Sofía Quirós de Tejeira
		Modesto Morán
		Francisco Figueroa - Pajonal
	La Pintada	Calabazo No.2
		Agua Fría
		José Nadal Silva
		República Dominicana
		El Copé
	Antón	Tranquilla
		Caballero
		La Coca
		Los Cerritos
		El Valle
		La Compañía
		Santa Rita
Angelina de Tirones		
Olá	Justino Arrocha	

5.4. Estrategia de Intervención.

Con el propósito de mantener y reforzar el proyecto Mathlab que se desarrolla en la provincia de Coclé, la Dirección Regional de MEDUCA de esa provincia solicitó a Fundespa atender a dos o tres centros educativos de cada una de las 21 zonas educativas de los seis distritos de Coclé. Después de evaluar la propuesta a la luz del presupuesto 2018, se acuerda atender 29 centros educativos en Coclé, 11 escuelas más que en 2017 donde se atendieron 18 centros. Por la provincia de Panamá Oeste se acuerda atender once (11) escuelas, dos (2) más que el año anterior. Haciendo un total de 40 centros educativos para el 2018.

Las Coachs realizaron presentaciones del proyecto a docentes nuevos en cada uno de los centros educativos de ambas provincias, y se obtuvieron las listas de aquellos que aceptaron participar de manera voluntaria, para lo cual se les solicitaron sus datos personales y correos electrónicos para iniciar la ejecución del proyecto.

Además, realizaron las consultas a los docentes participantes del proyecto en los años anteriores para conocer su disponibilidad de continuar en el 2018 con la formación en Nivelación TIC y uso de APP para la enseñanza de la matemática para los participantes de 2016 y Geometría para los del 2017.



5.5. Etapas del Proyecto

El proyecto MathLab 2018 se fundamentó en tres etapas complementarias:

MATHLAB ETAPAS

VIRTUAL

PRESENCIAL

APLICACIÓN



a) Formación virtual

La primera actividad del proyecto fue encontrar un sustituto al curso virtual de “*Introducción a la Gamificación para docentes*” que se ofreció en la plataforma Scolartic, pero no así en la Plataforma Profuturo. Después de una exhaustiva búsqueda y evaluación de un software que pudiera suplir el vacío dejado por Scolartic, y cubriera la cuota digital de la ruta formativa, se decide utilizar la Plataforma Khan Academy para los docentes en el proyecto Mathlab: Matemática Elemental para los docentes de Pre-escolar y Primer grado; Aritmética para los docentes nuevos de 2° a 6° grado; Geometría para los docentes de seguimiento 2017.

La respuesta por parte de los docentes fue positiva, ya que se inscribieron 808 docentes, de los cuales 460 docentes de Panamá Oeste y Coclé participaron del proyecto. Los docentes tomaron el curso durante sus horas libres en las escuelas y en sus respectivas casas, con sus equipos personales (celulares, PC, Laptop y Tablet). El acompañamiento tuvo gran demanda, ya que los Coachs atendieron las

solicitudes de los docentes, incluyendo sábados y domingo, y a cualquier hora del día a través del Wasap, Correo electrónico, llamadas a celular y visitas a las escuelas.

En el aspecto tecnológico, la experiencia resultó un poco traumática. Se realizaron las inducciones a la Plataforma Khan Academy, escuela por escuela, a cargo de las Coachs, las cuales iniciaron enseñándoles a los docentes cómo entrar a la Web de Khan Academy, a través de los distintos navegadores (Google Chrome, FireFox, Internet Explorer). Con la mayoría de los docentes esta actividad resultó fácil y expedita, pero hubo otros con los que se tornó difícil debido a que se tuvo que crearles los correos electrónicos, incluso en dos ocasiones, ya que olvidaban la contraseña. Una vez que todos tenían acceso a la Plataforma Khan Academy, se les enseñó a iniciar sesión, a navegar en el sitio y a seleccionar el curso a desarrollar. En esta etapa de inducción se realizó, con ellos, la primera lección del curso.

En el tema estrictamente matemático, los docentes reforzaron los conceptos desarrollados en los talleres presenciales impartidos por las profesoras de la Universidad de Panamá y por las Coachs de Fundespa. Las temáticas con mayor nivel de dificultad para los docentes fueron las operaciones con fracciones y geometría, en este sentido fue fundamental que las Coachs fueran licenciadas en matemáticas, ya que lograron explicar y disipar las dudas de los docentes al visitar a los docentes en sus centros educativos. Se hizo hincapié a los docentes en que tanto los talleres presenciales como el curso virtual de la Plataforma de Khan Academy eran herramientas de reforzamiento o complemento a la clase de matemáticas, y que por ningún motivo eran sustituto de la misma. Esto fue bien asumido por ellos, y en algunas escuelas lograron desarrollar la temática en tres momentos: juego con material concreto, aplicaciones digitales y explicación en el tablero o ejercicios de cálculo mental. Algunas escuelas en la provincia de Coclé, evalúan el adoptar la Plataforma Khan Academy para la creación de las clases de matemáticas.

Un problema recurrente en las escuelas de difícil acceso fue el acceso a Internet, debido a que la conexión era intermitente o nula, ya que son escuelas donde no llega

señal, ni siquiera para activar los Mifi. Para ello, se crearon alternativas como: realizar jornadas colectivas en salones alquilados que tuvieran Internet de banda ancha, pedir el apoyo a escuelas con un Internet estable (Antón, Coclé), utilización de espacios municipales con internet, programar horarios en la oficina de Fundespa de La Chorrera para que los docentes de estas áreas pudieran desarrollar el curso virtual sin problemas.

Una vez finalizado el curso virtual, se realizaron las capturas de pantalla del porcentaje de ejecución del curso, el cual debía mostrar el nombre del usuario y haber superado el 80 por ciento de los cursos de Khan Academy desarrollados por los 190 docentes en Aritmética y 65 docentes en Geometría que participaron en los talleres presenciales del primer receso escolar en el mes de junio. Estas capturas de pantalla se anexaron al informe del taller que se entregó a la Dirección Nacional de Formación y Perfeccionamiento Profesional, como evidencia de la parte de formación virtual que contempló el 50 por ciento del total de las 40 horas de formación, lo que les permitió a los docentes contar con el medio punto que les otorga esa institución a los participantes de los talleres que cuentan con Aval.



b) Formación Presencial

Se realizan los talleres presenciales de Aritmética para los docentes nuevos (del 4 al 6 de junio), y de Geometría (del 6 al 8 de junio) para los docentes de seguimiento. La asistencia de docentes fue de la siguiente manera: 190 docentes en Aritmética y 65 docentes en Geometría. La distribución de los talleres fue:

- La Chorrera: 1 Taller de Aritmética: 37 docentes; 1 Taller de Geometría: 15 docentes.
- Penonomé: 2 Talleres de Aritmética: 59 docentes; 1 Taller de Geometría: 16 docentes.
- Aguadulce: 3 Talleres de Aritmética: 94 docentes; 1 Taller de Geometría: 34 docentes.

Cada taller tuvo una duración de tres días, los que contaban con número de Aval de Perfeccionamiento. El desarrollo del curso virtual en Khan Academy completaba las 40 horas de formación. Los talleres fueron conducidos por las Profesoras de la Universidad de Panamá y dos Coachs de Fundespa.

El desarrollo de los temas representó para los docentes un ejercicio práctico de actividades lúdicas para la enseñanza de la matemática, que posteriormente serían implementadas con los grupos de estudiantes.

Los talleres se desarrollaron con mucha participación de los docentes lo que facilitó la aplicación de las distintas dinámicas y el desarrollo de cada uno de los temas.

Los talleres culminaban con la presentación por parte de los docentes participantes de los juegos creados o modificados por ellos mismos durante las últimas cuatro horas del taller, partiendo de lo aprendido y vivido en los tres primeros días del taller.

Es preciso señalar que los **docentes de grados bajos (de Pre-Kinder, Kinder, 1° grado), así como de pre-media y los de materias especiales, que no habían sido considerados en la población meta del proyecto, se sumaron a las**

capacitaciones, debido al profundo interés y responsabilidad de desarrollar los juegos con sus estudiantes, valorando así el contenido del taller. Estos talleres tuvieron el objetivo de capacitar a los docentes para modificar, crear y aplicar juegos en la clase de matemática.



En el segundo receso escolar (septiembre 2018) se realizó el taller ***“Nivelación TIC y uso de APP para la enseñanza de la matemática”*** en Panamá Oeste con la participación de 22 docentes. El taller contó con número de Aval de la Dirección Nacional de Formación y Perfeccionamiento Profesional para los docentes participantes en el proyecto. Este taller se realizó en Coclé, en noviembre 2018, con una participación de 42 docentes en dos sedes: 18 docentes en Penonomé, y 24 docentes en Aguadulce.



c) Implementación

Luego de que los grupos de aritmética y geometría completó la formación presencial y virtual, los docentes tenían el compromiso de elaborar un portafolio de juegos modificado o creados y probados con sus estudiantes. El portafolio debía contener la estructura, materiales y dinámica de los juegos y definir en qué grados se puede utilizar o aplicar. Para ello, a cada centro educativo se le proporcionó materiales para dicho propósito. Se entregó, además, un folleto digital con los juegos utilizados en los talleres presenciales.



Desde el inicio se brindó seguimiento y acompañamiento a ambos grupos de docentes, nuevos (aritmética), geometría y TIC (Seguimiento), desde la participación de los docentes en el curso virtual hasta la implementación de lo aprendido con los estudiantes y, posteriormente, para la elaboración del portafolio.

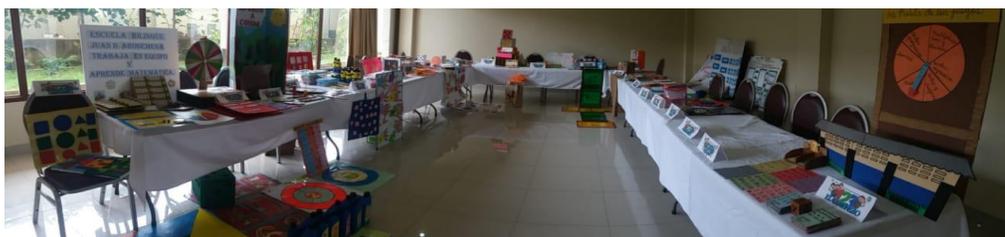


5.6. Intercambio de experiencias.

Se realizaron dos actividades de intercambio de experiencias educativas significativas: una en Penonomé, provincia de Coclé, el 22 de noviembre, con una participación de 223 docentes; y otra en La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, el 30 de noviembre, con una asistencia de 75 docentes, haciendo un total de 298 docentes.

El encuentro fue concebido, principalmente, como un espacio para compartir entre los docentes y centros educativos que, durante el desarrollo del proyecto, tuvieron mejores resultados en el aula de clases. En el evento, cada centro educativo contó con una mesa para la exhibición de los juegos creados, modificados y aplicados en sus aulas de clase.

Como es la costumbre, a esta actividad asistieron única y exclusivamente aquellos docentes que implementaron talleres con estudiantes en sus salones de clase, y a quienes se les invitó a presentar las experiencias más significativas vividas con sus estudiantes durante el desarrollo del proyecto.



6. Experiencias Educativas Significativas

“Usted no puede esperar construir un mundo mejor sin mejorar a las personas. Cada uno de nosotros debe trabajar para su propia mejora.”

Marie Curie

Las experiencias educativas significativas⁴ surgieron como iniciativa de los docentes participantes en el primer año del proyecto (2016), a partir de la necesidad de evidenciar resultados en los estudiantes, y en ellos mismos, durante el desarrollo del proyecto. Es así que desde la actividad de cierre del proyecto Mathlab 2017, se solicitó a los centros educativos participantes de ambas provincias que presentaran sus experiencias más significativas en dicho evento. Los énfasis en cada año desarrollado del proyecto han sido:

2016: Se destacó la inventiva de los docentes para crear y modificar los juegos con material concreto para la clase de matemática aprendidos en el taller presencial y virtual. Se presentan en un portafolio, el cual es compartido con todos los docentes del proyecto. Esta actividad se mantuvo, durante los tres años de ejecución del proyecto, para los docentes nuevos en el tema de Aritmética.

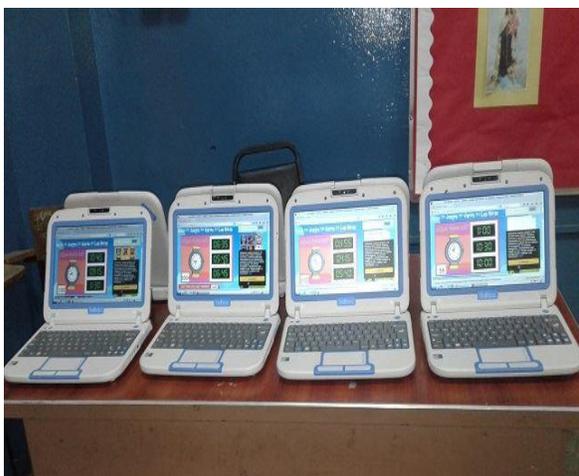
2017: Se compartieron las experiencias educativas más significativas de los docentes en sus salones de clase.

2018: En este año se enfatiza la estrategia pedagógica innovadora y la incorporación de las TIC para el proceso de enseñanza de la matemática, entre las que destacamos:

⁴ Entendemos por experiencias significativas, aquellas estrategias utilizadas en la enseñanza de las matemáticas con los estudiantes en sus salones de clase, que van más allá de la mera implementación o reproducción de los juegos aprendidos en los talleres presenciales, y que se destacan por la creación e inventiva de los docentes de nuevos juegos o estrategias, logrando un **aprendizaje significativo mediante una estrategia pedagógica innovadora.**

**6.1. Proyecto “Juego, me divierto y aprendo a través de las matemáticas.”
Centro Básico Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Aguadulce,
provincia de Coclé.**

Preocupados ante el incremento de los fracasos de los estudiantes en la asignatura de la matemática, la dirección del plantel decide acoger en 2017 la propuesta de la maestra Neila Fernández, participante en el proyecto MathLab, para establecer un espacio dentro de la escuela dedicado exclusivamente a la matemática, en la que los estudiantes de 2º grado utilizarían juegos didácticos con material concreto y digitales, e iniciar así un proceso con la metodología ludo-pedagógica para erradicar el fracaso escolar en ese centro educativo. Para ello, involucraron a los padres de familia y solicitaron apoyo a Fundación Telefónica para hacer realidad el proyecto y su evolución al día de hoy.



Voluntarios de Fundación Telefónica apoyaron con la revisión, evaluación y reparación de equipo de cómputo destinado al proyecto del centro, Fundespa entregó material concreto, juegos y el equipo de Coachs instaló en las laptops, las aplicaciones de juegos de matemáticas.

Desde un inicio los padres de familia se involucraron en este proyecto acondicionando el salón para sus hijos a través de diversas actividades de recaudación de fondos, con los cuales hicieron reparaciones y pintaron el salón.

Actualmente cuentan con un salón digital para grupos de 4°, 5° y 6° grado donde desarrollan con los estudiantes temas matemáticos de aritmética y geometría, utilizando, al igual que en el aula de 2° grado, la metodología ludo-pedagógica, el uso de la tecnología y juegos concretos para reforzar los conocimientos.



La metodología utilizada tiene cuatro pasos fundamentales:

Primero. La clase de matemática inicia con la introducción al juego concreto a utilizar de acuerdo al tema a desarrollar.

Segundo. El docente explica a los estudiantes el concepto que se desarrolla.

Tercero. Se utiliza el recurso tecnológico para reforzar el concepto que se desarrolla.

Cuarto. Se utilizan ejemplos de la vida cotidiana donde se aplica el concepto que se desarrolla.



Además, los docentes han implementado otro tipo de estrategias para la enseñanza de las matemáticas, tales como:

Pintar las gradas del colegio con operaciones básicas de aritmética, tanto en números como en inglés; Bolos matemáticos, realizada por las maestras de inglés.



El Béisbol Matemático, cuya dinámica promueve la competitividad entre los estudiantes, esforzándose por aprender las tablas de multiplicar y así poder ganar:

- El lanzador pregunta las tablas de multiplicar al bateador. Se puede establecer algunas tablas en específico que necesiten reforzamiento, o se incluyen todas y se preguntan al azar.
- El bateador tendrá derecho a tres lanzamientos.
- El bateador tendrá un periodo de tres segundos para responder.
- Las respuestas deberán ser correctas para poder avanzar en las bases y desarrollar el juego.
- El lanzador deberá ser muy ágil para lanzar las tablas al bateador y a su cuadro para tratar de sacar al bateador haciendo Out.
- ¡Gana el equipo que más carreras anote!



Árbol Navideño Matemático. Durante el mes de diciembre, los administrativos, docentes y estudiantes del plantel elaboraron un árbol navideño matemático con todos los juegos utilizados para la enseñanza de las matemáticas, como resultado de los logros adquirido en este proyecto. El propósito de este árbol, fue el de tener una navidad diferente donde los padres de familia al entrar a la escuela observaran que la

escuela buscaba ese cambio, una nueva estrategia metodológica para disminuir el fracaso en las matemáticas, y así se motivaran para el siguiente año a participar como familia en este proceso de enseñanza.

Logros

De acuerdo a los docentes, con la implementación de estas metodologías, han percibido en los estudiantes los siguientes avances:

- El nivel de fracaso ha bajado notoriamente.
- Los estudiantes comparten cooperativamente y son más activos en la clase de matemática e informática.
- Han perdido el temor a las matemáticas
- Los estudiantes solicitan más juegos y brindan sugerencias para inventar nuevos.
- Estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) logran integrarse con los demás compañeros, restando la necesidad de asistir al salón de inclusión.
- Disfrutan de las matemáticas.
- Demuestran seguridad y comprensión cuando realizan pruebas formativas y sumativa.
- Estudiantes de grados inferiores comprenden los conceptos matemáticos correctamente.
- A los docentes se le hace más fácil explicar conceptos matemáticos.
- Padres de familia se integran a la educación de sus hijos.
- Los niños de conducta difícil han podido mantenerse estable y compartir sin problemas con sus compañeros.
- Se desarrollan en docentes y estudiantes valores como: tolerancia, respeto, amor, responsabilidad, puntualidad, solidaridad.

6.2. Proyecto: “Gamificando la matemática con estudiantes de preescolar a sexto grado”. Escuela Bilingüe “Rubén Darío Carles”, distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.

La dirección del plantel tomó la iniciativa de revisar sus datos estadísticos al finalizar el año lectivo 2016, percatándose de la necesidad de fortalecer algunas asignaturas, entre ellas la matemática. Se reunieron, entonces, con diferentes actores del proceso de enseñanza y tomaron la decisión de implementar en toda la escuela, la capacitación brindada a docentes y administrativos de la escuela en el proyecto MathLab.

A continuación, evaluaron los siguientes aspectos: Cómo hacer para que todos los estudiantes de la escuela se beneficien del proyecto. Cómo habilitar espacios adecuados para ello. Qué recursos y materiales tener para llamar la atención de los estudiantes. Distribuir adecuadamente la carga horaria y, por último, de dónde obtener el recurso económico para realizar el proyecto. Decidiendo contactar algunas instituciones, empresas y amigos de la escuela para iniciar el Proyecto.



Al confeccionar los horarios del año lectivo 2017, contemplaron la carga horaria por nivel, en la que dedicaron dos horas bloque a cada grupo de estudiantes para el laboratorio de matemática, habilitando un salón para ello, y en el que los demás grupos rotarían allí, en días y horas diferentes.

Con apoyo de la Fundación FORUM, lograron comprar 8 mesas redondas de madera del primer salón laboratorio y habilitaron las sillas pupitres que tenían el brazo dañado, siendo ese su primer impulso.

Al ganar el Concurso Orden Manuel José Hurtado en el 2016, obtuvieron un dinero, el cual invierten para terminar de habilitar el primer salón y empezar a habilitar otros dos que necesitaban para cubrir la demanda.



Las clases en el laboratorio se iniciaron con estudiantes de 1° a 6° grado en un salón habilitado, con dos horas semanales para cada grupo.

La metodología utilizada parte del principio pedagógico de que cada estudiante construye su aprendizaje y el docente solo es una guía. Esta tiene cuatros pasos fundamentales:

Primero. La clase de matemática inicia con la explicación del concepto del tema a desarrollar.

Segundo. Luego pasan al laboratorio de Matemática por dos horas, donde se aplican juegos con material concreto como: “Antes y después”, “Mínimo común múltiplo”, “Geoplano”, juegos con dados, juegos con cartas, Bingo de multiplicaciones, la Oca de la multiplicación, Laberinto de multiplicación, Sudoku de las tablas, “Cuatro en línea”, Regletas de Cuisenaire, Dominó de fracciones, Onces con cartas y Trinomio de fracciones, entre otros.

Tercero. Se utiliza el recurso tecnológico para reforzar el concepto que se desarrolla.

Cuarto. Se utilizan ejemplos de la vida cotidiana donde se aplica el concepto que se desarrolla.



El Laboratorio contó inicialmente con: 8 mesas redondas, 32 sillas paradas, y 1 archivador de dos puertas, recursos didácticos y juegos (donados por Fundación Telefónica y FUNDESPA) y otros que fueron confeccionados por los mismos docentes del plantel.

Para el 2018, habilitaron tres aulas regulares, como laboratorios. Se compraron sillas negras acolchonadas, además de pupitres y tableros nuevos para cada laboratorio.

También se modificó por nivel la distribución de los grupos. En el primer laboratorio, asisten estudiantes de 5° y 6° grado, en el segundo laboratorio asisten estudiantes de 3° y 4° grado, en el tercer laboratorio estudiantes de 1° y 2° grado. Para el preescolar se compró mobiliario ajustado a su edad, así como el recurso didáctico que responde a este nivel.

Se cuenta con 26 Tablets para los juegos digitales, 15 de ellas compradas con el fondo de FECE y 11 compradas por autogestión.

Al final de 2018 se ha beneficiado una población de 517 estudiantes.

Proyecciones:

- Incorporar la participación de los Padres de Familia en las clases de laboratorio.
- Adquisición de más equipo tecnológico (Tablets).
- Compra de un armario cargador portátil para las Tablets.
- Incorporación de nuevos juegos en inglés y español.
- Compartir nuestra experiencia con los demás centros educativos.
- Habilitar tres Laboratorios de Lengua (dos de español y uno de Inglés) y Tres Laboratorios de Ciencias (dos de C. Naturales y uno de C. Sociales, al 2022.)

Resultados:

- Estudiantes más motivados en el aprendizaje de la matemática.
- Mayor integración del padre de familia en las actividades académicas de sus hijos y confección de juegos lúdicos.
- Rendimiento académico satisfactorio en la asignatura de matemática al término del año escolar 2017, primer y segundo trimestre 2018.
- Docentes dispuestos y con actitud positiva frente a la enseñanza de la matemática.
- Espacios físicos acondicionados con recursos, juegos, equipos y mobiliario disponibles para utilizar y gamificar la matemática.

6.3. Trabajando nociones de aritmética y geometría en el pre-escolar. C.E.B.G. Los Cerritos, distrito de Antón, Provincia de Coclé.

Enseñanza de nociones de matemáticas en estudiantes de Pre-Kinder y Kinder. La Maestra utiliza los “dados numéricos” para trabajar solamente cantidad, ya que los estudiantes aún no reconocen los números. Los estudiantes trabajan en parejas para apoyarse.

En el 2016 los docentes en Mathlab trabajaron específicamente juegos concretos, en el 2017 introdujeron la enseñanza de nociones de geometría mediante el uso del Geoplano, resultando para los estudiantes fácil y divertido el explicar y entender los conceptos, ya que estimula la creatividad. En aritmética, los docentes utilizan los juegos concretos como el “Bingo matemático”, cartas, dominó, entre otros. Además, los docentes de informática adecuaron el mini salón de informática para que los estudiantes utilicen las cinco computadoras que tienen en buen estado para implementar la parte tecnológica con aplicaciones de matemáticas.

La experiencia ha sido para los docentes que esta estrategia ha ido desarrollando en los estudiantes habilidades y destrezas, no solo de índole matemático, sino también personal. Se desarrollan en docentes y estudiantes valores como: tolerancia, respeto, amor, responsabilidad, puntualidad, solidaridad, seguridad, deseos de participar en actividades y proactivos.



6.4. La correlación de asignaturas. Escuela Bilingüe El Perú, distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.

De acuerdo a los testimonios de los docentes participantes de Mathlab, este proyecto les ha permitido **correlacionar diversas asignaturas**. Senacyt les ayudó a estructurar el modelo pedagógico a partir de un cuento creado que lleva al estudiante a desarrollar los contenidos de español, ciencias naturales, artística, entre otras.

Un ejemplo de ese modelo es: se les pide a los estudiantes que identifiquen el tipo de árboles que hay de su casa a la escuela y viceversa, y se trabaja con un cuento (español) relacionado con el ecosistema (ciencias naturales), lo que permite correlacionar la lectura comprensiva, recolectar datos que el cuento señala, para después implementarlo en la matemática, en donde se utiliza material concreto para diseñar gráficas sobre el número y tipo de flora y fauna encontrada y en qué lugar. Es un modelo que se asemeja al de Proyecto de Aula, en que se adquieren aprendizajes significativos.

Además, el uso de material reciclado para la elaboración de juegos didácticos por parte de los padres de familia para que sus hijos aprendan matemática, se constituye en otro factor a destacar. Si bien en el mercado existe una diversidad de juegos didácticos para la enseñanza de las matemáticas, por lo general no son accesibles para todo aquel que lo requiera debido a su alto costo y que su adquisición solo es posible en la ciudad capital.



6.5. Involucramiento de los acudientes de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas - C.E.B.G. Francisco Figueroa, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

A raíz de una protesta de los padres de familia por el uso de barajas con sus hijos en la enseñanza de las matemáticas, la dirección del plantel decidió convocarlos para explicarles la metodología ludo-pedagógica utilizada en esa asignatura y fueron invitados a una jornada didáctica donde realizaron los mismos juegos que sus hijos, y la cual estuvo a cargo de las Coachs de Fundespa.





Desde ese entonces, los padres participan en la enseñanza de sus hijos, juegan con ellos, elaboran juegos junto a las maestras, por lo que los estudiantes, al sentirse apoyados por sus padres, obtienen mejores resultados académicos, tienen mejor conducta y una actitud más positiva hacia la matemática. Los estudiantes al explorar las matemáticas en un ambiente familiar, han perdido el miedo a esa asignatura.





Conclusiones

El proyecto Matlab superó con creces todas las expectativas planteadas a lo largo de sus tres años de ejecución (2016, 2017 y 2018). Producto de su implementación en los centros educativos públicos de Panamá Oeste y Coclé, podemos destacar lecciones aprendidas que pueden aportar a la elección de metodologías pedagógicas para la enseñanza de la matemática adaptadas a las necesidades de los estudiantes.

Con relación al desarrollo del proyecto Matlab:

- Matlab es un proyecto exitoso por tres razones fundamentales: Se obtienen resultados casi inmediatos, a muy bajo costo, y los docentes se apropian de su metodología y la implementan según sus necesidades.
- La inclusión de los grados de nivel más bajo (de Pre-Kinder y Kinder), de pre-media y de asignaturas especiales, a solicitud de los mismos docentes, puso de manifiesto la necesidad de que los procesos de cambios y adaptaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se inicien desde los primeros grados en la escuela hasta los últimos de pre-media. Destacamos la importancia de las adecuaciones y creaciones de juegos que los docentes de estos grados realizaron para atender a su población estudiantil, lo que es posible cuando se les dota de formación y herramientas necesarias y adecuadas para su implementación. Esto reafirma el planteamiento de Jean Piaget, de que para la enseñanza de las matemáticas a nivel primario se tiene que hacer de una forma concreta y en la que se utilicen materiales u objetos que los estudiantes puedan tocar o manipular. Inclusive, habrá estudiantes que no adquieren el pensamiento abstracto sino hasta los 16 o 17 años, motivo por el cual también hay que enseñar con objetos concretos apropiados.
- Por otra parte, cabe destacar el entusiasmo y constancia en la participación de los maestros de materias especiales tales como, inglés y los de Necesidades Educativas

Especiales (NEE), así como algunos subdirectores y directores que participaron en las tres etapas del proyecto.

- Es preciso resaltar los logros obtenidos en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE), entre ellos a un niño autista, en su participación en el proyecto, en el que mostraron gran participación y entusiasmo en el desarrollo de las actividades, lo que permitió una mejoría en su rendimiento académico, y la integración de estos con el resto de la clase, no siendo necesario trasladarlos al aula de Necesidades Educativas Especiales, como comúnmente se hacía.
- Es importante resaltar el involucramiento y la presencia de los padres de familia como elementos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en diversos centros educativos, ya que se convirtieron en uno de los factores fundamentales para el desarrollo del proyecto.

Con relación a las experiencias educativas significativas:

- No existe una metodología o estrategia única que propicie el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Muchas metodologías no logran el aprendizaje significativo debido a que están orientadas a facilitar la tarea del docente para la mera transmisión de conocimientos. Las metodologías que logran generar aprendizajes significativos son aquellos que se fundamentan en los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, así como las necesidades del niño, lo que asegura con ello una mayor efectividad de los aprendizajes logrados.
- No se puede crear una pedagogía fundamentada en la Gamificación o en la tecnología *per se*, ya que ambas son herramientas importantes que deben ayudar al estudiante en su aprendizaje. El material concreto y la tecnología tienen límites en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, debido a que ambos son herramientas que deben propiciar el **cálculo mental** sin crear dependencia de uno o de otro, debido a que el **conocimiento lógico-matemático** no puede enseñarse

de forma directa, es un *proceso* individual y colectivo, a la vez. Por otra parte, ninguna técnica de comunicación, desde el teléfono hasta el Internet, aporta por sí misma la comprensión y el pensamiento lógico-matemático, ya que estas no se digitalizan.

- El ***cálculo mental*** consiste en realizar cálculos matemáticos utilizando sólo el cerebro, sin ayuda de instrumentos tecnológicos (computadoras, calculadoras, etc.) o material concreto (juegos, incluso lápiz y papel) o los dedos para contar fácilmente. La práctica del cálculo mental ayuda al estudiante para que ponga en juego diversas estrategias. Es la actividad matemática más utilizada en la vida diaria y la menos utilizada en el aula. Entre sus beneficios se encuentran: desarrollo del Sentido Numérico y de habilidades intelectuales como la atención y la concentración, además del gusto por las Matemáticas.
- Con el desarrollo del proyecto, queda demostrado que la tecnología es una herramienta esencial en la enseñanza de la matemática, ya que permite al estudiante obtener conclusiones y realizar observación que, en otros ambientes, por ejemplo “lápiz y papel”, sería difíciles de obtener.
- El papel del docente, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es el de ser facilitadores de aprendizaje para los estudiantes, por lo que el compromiso no debe centrarse en transmitir conocimiento sino en apoyar al estudiante a aprender.
- Se recomienda utilizar tales metodologías antes o durante la clase para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Las metodologías típicas que enlazan lo nuevo y lo previo son las del tipo ausubeliana: es decir, si el docente logra que las metodologías utilizadas organizan los conocimientos nuevos y los relaciona con los anteriores, se habrá logrado la capacidad de generar el aprendizaje significativo.
- En la mayoría de estudiantes que presentan serias dificultades de aprendizaje, su problema radica en la dificultad de vincular sus conocimientos previos con el nuevo contenido de la información, por lo que el docente debe facilitar la construcción de

significados utilizando la estrategia adecuada en cada caso, organizando los conocimientos tomando en cuenta la serie de etapas y de actividades que deberá realizar.

- Es evidente que existen muchas formas de aprender. El conocer estas metodologías hace más fácil y efectivo el aprendizaje de los niños. En Finlandia, por ejemplo, se renovó la forma de aprender mediante la neurociencia. Los niños no llevan tareas a casa, no tienen más de cuatro (4) horas de educación académica y se les brinda mucho más tiempo de ocio, ya que los expertos aseguran que durante su tiempo libre pueden desarrollar mejor sus habilidades y capacidades. La principal finalidad de todas estas metodologías alternativas y emergentes es la de impulsar al niño a querer aprender.
- Estamos convencidos que **cuando el ser humano está fortalecido, el conocimiento es una consecuencia**. Es importante destacar los beneficios colaterales generados por el proyecto Matlab en estudiantes y docentes: por una parte, el desarrollo de habilidades para la vida o habilidades blandas, en las que se desarrollaron valores como: tolerancia, respeto, responsabilidad, puntualidad, solidaridad. Por otro, la posibilidad de correlacionar diversas asignaturas a partir de la metodología para la enseñanza de la matemática. Estos dos beneficios aportan a una educación integral y de calidad, en donde la actitud y la aptitud se fortalecen de manera recíproca.
- Compartimos la utopía pedagógica de Cèlestine Freinet y Paulo Freire de que la mejora de la calidad de la educación puede generarse desde las aulas, sin embargo, es un proceso difícil que requiere de mucha capacitación y mucho temple para aquel docente convencido de que, para lograr esa calidad, debe hacer la diferencia.

Bibliografía

Mouly, George. **Psicología para la enseñanza**. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V, México, D. F. 1978.

Woolfolk, Anita E. **Psicología Educativa**. Tercera Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1990.

De La Torre, Francisco. **12 lecciones de pedagogía, educación y didáctica**. Alfaomega Grupo Editor. México, 2010.

Hernando Calvo, Alfredo. **Viaje a la escuela del siglo XXI: Así trabajan los colegios más innovadores del mundo**. Fundación Telefónica.

https://www.fundaciontelefonica.com/educacion_innovacion/viaje-escuela-siglo-21/

El pensamiento lógico-matemático desde la perspectiva de Jean Piaget.

La Web del Maestro CMF. 2018.

http://webdelmaestrocmf.com/portal/pensamiento-logico-matematico-desde-la-perspectiva-piaget/?utm_source=blogsterapp&utm_medium=facebook

Así funcional el aprendizaje basado en proyectos en el aula.

La Web del Maestro CMF. 2018.

<http://webdelmaestrocmf.com/portal/aprendizaje-basado-en-proyectos/>

¿Qué es la gamificación y cuáles son sus objetivos?

Educación 3.0. 2018.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html>

Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP

Educrea. 2018.

<https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>

¿Qué es Design Thinking? Pensamiento de diseño.

LN Creatividad y Tecnología. 2018.

<https://www.luisan.net/blog/disenio-grafico/que-es-design-thinking>

La importancia del aprendizaje basado en competencias.

Universia.net. 2017.

<http://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2017/01/26/1148881/importancia-aprendizaje-basado-competencias.html>

Ventajas del aprendizaje basado en el pensamiento o Thinking-Based Learning (TBL)

Aula Planeta 2017.

<http://www.aulaplaneta.com/2017/10/16/recursos-tic/ventajas-del-aprendizaje-basado-pensamiento-thinking-based-learning-tbl/>

¿Qué es aprendizaje cooperativo?

Universitat Politècnica de Catalunya. BarcelonaTech.

<https://www.upc.edu/rima/es/grupos/giac-grupo-de-interes-en-aprendizaje-cooperativo/bfque-es-aprendizaje-cooperativo>

Aula invertida: otra forma de enseñar y aprender.

Nubemia 2014.

<https://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>

El juego simbólico y su importancia educativa.

Educapeques.

<https://www.educapeques.com/escuela-de-padres/juego-simbolico-importancia-educativa.html#5>