

Robotic Project

Implementación de trayectos ERM en Escuelas Privadas

Se propone el trabajo articulado entre el SPEPM, la Subsecretaría de Educación Disruptiva y la Escuela de Robótica de Misiones, para implementar los trayectos Aprendiendo con Robótica en las escuelas privadas de la provincia de Misiones para realizar proyectos de robótica con los estudiantes.

Implementación de trayectos ERM en Escuelas Privadas

Se propone el trabajo articulado entre el SPEM, la Subsecretaría de Educación Disruptiva y la Escuela de Robótica de Misiones, para implementar los trayectos Aprendiendo con Robótica en las escuelas privadas de la provincia de Misiones para realizar proyectos de robótica con los estudiantes.

Fundamentación y antecedentes

La tecnología es una materia multidisciplinar, en la que los estudiantes no sólo adquieren conocimientos en tecnología y ciencia, sino que también desarrollan habilidades creativas y sociales. La tecnología educativa es un aprendizaje basado en la resolución de problemas aplicado a proyectos reales donde los estudiantes realizan los pasos necesarios para crear una herramienta o para resolver un problema. **La robótica educativa es un sistema de enseñanza interdisciplinaria que potencia el desarrollo de habilidades y competencias** en los estudiantes. Este sistema de enseñanza es interdisciplinario porque abarca áreas de diferentes asignaturas del programa escolar reglado. Además de ser un campo de la tecnología digital de creciente importancia en la sociedad actual, genera en los estudiantes un alto nivel de motivación, lo cual la convierte en un recurso pedagógico sumamente potente. En este sentido, **es fundamental integrar el aprendizaje de dimensiones relacionadas con la creatividad, innovación y desarrollo de proyectos** ya que cumplen un rol significativo tanto en la programación como en la robótica. Cuando se trabaja con programación o robótica se fortalecen los enlaces en cuanto al trabajo en equipo y la colaboración entre pares, para ello se proponen metodologías de desarrollo de proyectos, haciéndolos parte de los modos de construcción de conocimiento y de las culturas del mundo del trabajo de la sociedad digital. De este modo se busca provocar en los estudiantes, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a la tecnología.

OBJETIVO GENERAL:

Propiciar espacios ideados para el desarrollo, formación y expansión de vocaciones tecnológicas vinculadas a la robótica y a la innovación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Promover la alfabetización digital centrada en la apropiación y aprendizaje de competencias para la integración de la cultura digital y la sociedad del futuro.
- Aplicar estrategias orientadas a la construcción de conocimiento sobre el pensamiento computacional, la programación y la robótica.
- Propiciar espacios de colaboración entre los estudiantes, los facilitadores, la escuela y la comunidad, mediados por prácticas emergentes de comunicación y cultura.
- Incorporar nuevas técnicas a través de la **gamificación, realidad aumentada y videojuegos**, generando en los estudiantes una nueva manera de adquirir conocimientos a través del “aprender jugando”.

Marco Teórico Pedagógico

Las prácticas pedagógicas se enmarcan en la teoría constructivista del aprendizaje la cual sostiene que el conocimiento no se descubre, se construye: el estudiante construye su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, desde una constante práctica de un proceso de experiencias y reflexión. El estudiante es quien participa activamente en su proceso de aprendizaje. Entre los principales referentes de la teoría constructivista se encuentran Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner. Estos autores, a pesar de sus diferencias, conciben el aprendizaje como un proceso interno de construcción, donde el estudiante participa activamente construyendo estructuras mentales cada vez más complejas. Es decir, el aprendizaje es un proceso donde los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos valiéndose de sus conocimientos y experiencias previas, seleccionando y transformando información, construyendo hipótesis, y tomando decisiones.

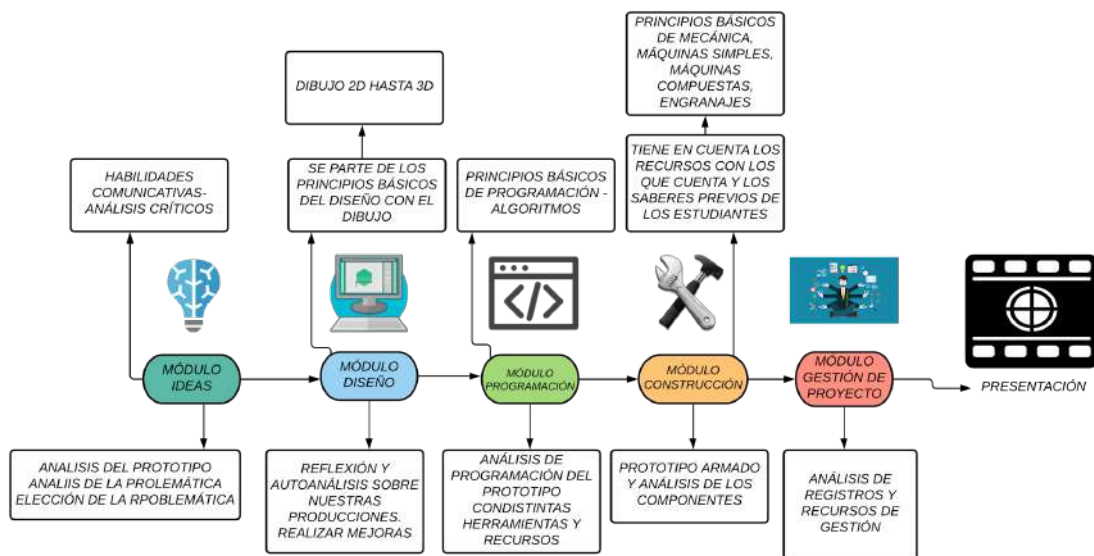
El estudiante significa conocimientos, reconoce las similitudes o diferencias, diferencia y clasifica. La teoría constructivista orienta el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje desde la experiencia, donde se recomienda menos mensajes verbales del facilitador (mediador) y mayor actividad del estudiante. El modelo Constructivista del aprendizaje implica el reconocimiento de que cada persona aprende de diversas maneras, requiriendo estrategias metodológicas pertinentes que estimulen sus potencialidades y recursos.

Para el abordaje de los procesos de aprendizaje elegimos la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos); es una metodología centrada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. El Aprendizaje basado en Proyectos permite organizar actividades en torno a un objetivo común, definido por los intereses

de los estudiantes; Se fomenta la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, la toma de decisiones, la eficiencia y la facilidad de expresar sus opiniones personales; Se busca dar respuesta a una problemática social, lo cual fortalece los valores y compromiso del estudiante con su contexto socio histórico cultural. Para que los estudiantes logren la adquisición de conocimiento se emplea ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) adaptados según la franja etaria.

Estrategia Metodológica

Esquema de desarrollo de los trayectos:



En este esquema se visualiza la estructura que la Escuela de Robótica de Misiones propone para el desarrollo de cada trayecto. A continuación serán definidos los módulos en los que se divide el proyecto a desarrollar.

TRAYECTOS NIVEL INICIAL

De 5 a 6 y 7 a 8 años ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, Project-based learning) es una metodología de aprendizaje en la que los estudiantes adquieren un rol activo y se favorece la motivación académica. El método consiste en la realización de un proyecto habitualmente en grupo. Ese proyecto ha sido analizado previamente por el formador para asegurarse de que el estudiante tiene todo lo necesario para resolverlo, y que en su resolución desarrollará todas las destrezas que se desea.

El trabajo en equipos, el aprendizaje surgido del protagonismo activo de los estudiantes, la perspectiva interdisciplinar, el contacto con situaciones de la realidad cercana a los jóvenes son algunos de estos elementos que el ABP pone en juego.

Los investigadores que han incursionado en esta cuestión, afirman que esta metodología de enseñanza y aprendizaje surgió en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Comúnmente es conocida como la **enseñanza que se basa en el hacer**. El concepto de Aprendizaje basado en proyectos se basa en los principios de “La Escuela Nueva” descrita por J. Dewey. Su discípulo W. Kilpatrick continuó con una nueva técnica de estudios basada en proyectos en los comienzos del siglo XX. Para Kilpatrick un proyecto didáctico es “un plan de trabajo de preferencia manual, una actividad motivada por la intervención lógica, teniendo en cuenta la diversidad globalizadora de enseñanza natural”. Luego con el paradigma constructivista, el método evolucionó a partir de educadores como Piaget, Lev. Vygotsky, Jerome Bruner. “El constructivismo se apoya en la creciente comprensión del cerebro humano, en cómo almacena y recupera información y cómo el aprendizaje amplía y acrecienta el aprendizaje previo”.

Este paradigma tiene como protagonista de la acción al estudiante, la búsqueda de aprendizaje significativo para éste y la construcción de conocimiento. **Sabemos que no es una primicia y que muchas escuelas llevan adelante esta metodología de trabajo como uno de los ejes principales en su estructura didáctica**, sin embargo, no siempre está clara su definición didáctica y más aún sus componentes y desarrollo. Para Dewey “El método de proyectos no es una sucesión de actos inconexos, sino una actividad coherentemente ordenada, en la cual un paso prepara la necesidad del siguiente y en la que cada uno de ellos se añade a lo que ya se ha hecho y lo trasciende”. Dewey sostuvo la necesidad de que los estudiantes aprendan haciendo, que los educadores planteen proyectos didácticos que consideren los intereses de los estudiantes y les permitan conectarse con la realidad a través de experiencias directas.

F. Hernández (1998) menciona a su vez, que **el trabajo por proyecto favorece la enseñanza para la comprensión**. Por esto involucrar a los estudiantes en un proceso de investigación desde el momento de la planificación, les ayuda a ser flexibles. En la sociedad actual, los educadores nos enfrentamos al trabajo con estudiantes que adquieren y acceden al conocimiento de diferentes maneras, por eso decimos que el ABP es una herramienta facilitadora para la enseñanza ya que permite trabajar la diversidad que se presenta dentro del aula. Diversidad en cuanto a las fortalezas y debilidades, intereses y puntos de partida de cada estudiante, enmarcado en el Diseño Curricular prescripto.

El trabajo por proyectos fue gestado a principios del siglo XX por educadores como Dewey, W. Kilpatrick, C. Freinet, O. Decroly, quienes transformaron la enseñanza tradicional,

unidireccional, memorística en un aprendizaje activo. Según Aurora Lacueva, hay experiencias desencadenantes que seguramente no están plasmadas en los libros pero que ocurren en las aulas. El ABP, cualquiera sea la intencionalidad didáctica, nos permite imaginar a un educador como un gran dinamizador que puede llevar adelante la tarea facilitando la construcción de conocimientos. Perrenoud afirma que el trabajo por proyectos permite construir saberes, competencias, descubrir nuevos mundos relacionados con el contrato social, desarrollando una inteligencia colectiva, autónoma con capacidad de elegir y trabajar cooperativamente.

Una metodología de enseñanza y aprendizaje con proyección de futuro. La educación de nuestro tiempo está siendo desafiada por la exigencia de preparar a los estudiantes de hoy para el mundo de mañana. Un mañana que no es ni lejano ni imprevisible. Los tiempos históricos están sometidos a un proceso sumamente dinámico. Muchos pedagogos afirman que el ABP es una metodología que responde mejor que muchas otras a estas exigencias. En muchos sentidos, desde su origen fuertemente basado en la realidad concreta que viven los sujetos educativos, como a las diferentes habilidades que la misma promueve: trabajo colaborativo, observación de la realidad, solidez en los contenidos, respuestas concretas con productos bien identificados. Por ello, no pocos afirman que es la metodología central para desarrollar las competencias que las generaciones del S XXI requieren. Por eso no resulta extraño que estas propuestas pedagógicas parecen armonizar rápidamente con los llamados hechos por UNESCO en el marco de la agenda educativa 2030 y los llamamientos de las Naciones Unidas a promover un mundo en clave de sustentabilidad y se las vea como propuestas que potencian las propuestas planteadas en el objetivo de desarrollo.

La pedagogía del ABP:

1. La propuesta **parte de un interés/motivación real, basado en situaciones concretas y efectivas, de los estudiantes y de las comunidades en las que habitan.** Problemas detectados que se expresan en preguntas claras para definir un proceso de construcción de conocimientos.

2. Exige un **saber previo de los educadores sobre la temática, con rigurosidad conceptual**, aunque pueda no contarse inicialmente con las “respuestas” que las preguntas requieren. Los educadores intervinientes tienen que tener conocimientos suficientes sobre la temática que van a proponer o acompañar.

3. En general, **supone una cierta interdisciplinariedad** o, al menos, multidisciplinariedad. Aunque puede partir de una disciplina en particular que convoca a las otras a enriquecer la perspectiva.

4. **Reconoce la diversidad y la heterogeneidad** en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se proponen itinerarios variados y con alternativas que contemplen distintas formas de aproximarse al conocimiento. Asume las diferentes trayectorias de los estudiantes.

5. Requiere de un desarrollo de **trabajo colaborativo**, donde participan estudiantes y educadores. Todos pueden enseñar y aprender, sin que esto desdibuje el lugar fundamental desde el que cada uno de los protagonistas asume desde el principio.

6. Se **evalúa a los estudiantes de manera formativa**, con evaluaciones auténticas, entre las cuales se incluyen instancias de autoevaluación.

7. Al final del proceso, el grupo **elabora algún tipo de producción destinada a ser compartida públicamente**. Esa producción es visible y tiene potencialidad para compartirse.

8. Retoma **metodologías para trabajar con grupos basada en el enfoque del trabajo cooperativo** (no es un agrupamiento a secas, hay una organización específica y pauta del trabajo grupal)

9. **Revisa fuertemente la concepción y las prácticas de evaluación de los aprendizajes.**

ETAPAS

Cuando decidimos que vamos a implementar esta metodología pedagógica, tenemos que considerar los pasos o fases que es necesario recorrer para planificarla o desarrollarla. Estos han sido identificados por distintos investigadores. Algunos de ellos destacan cuatro: la elección del tema, la detección de ideas previas, la búsqueda y el tratamiento de la información, el desarrollo de las diversas actividades de enseñanza y aprendizaje y la presentación del producto final (Arias, Arias, Navaza y Rial, 2009). Nosotros señalamos algunos más que creemos que pueden ayudarnos para realizar un buen proyecto. (Es necesario destacar que estas fases son orientativas, puesto que cada proyecto es diferente. Puede ocurrir que dos proyectos coincidan en el mismo punto de partida, pero su desarrollo y finalización sean diametralmente opuestos.

● **DEFINICIÓN DEL TEMA Y PREGUNTAS INICIALES.** (Trabajar con las ideas previas - que permiten el aprendizaje significativo). El educador hace la elección del tema del proyecto que está vinculado al Diseño Curricular: plantea interrogantes o propone un juego como lluvia de ideas para detectar las ideas previas de los alumnos. Establece metas y objetivos. Esto también puede ser hecho, en equipo e interdisciplinariamente, por un conjunto de educadores.

- **CONFORMACIÓN DEL EQUIPO COLABORATIVO DE TRABAJO.** Se organizan los diferentes equipos que favorecen el aprendizaje individual y colectivo y que permitirán a los estudiantes construir su propio conocimiento.

- **ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR.** Encuadres. Roles y tareas. Acordar criterios para la evaluación. Establecer los roles, tareas y funciones diferentes enriquece la experiencia a realizar. Acordar con los estudiantes cómo y qué se evalúa antes de comenzar un proyecto es fundamental . Ofrecerle a los estudiantes distintas opciones respetando la idea que las personas aprenden de distintos modos (Perspectiva heterogénea)

- **BÚSQUEDA, RECOPIACIÓN Y PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN.** Guiados por el educador los estudiantes desarrollan el pensamiento crítico, habilidades para la solución de problemas y para la colaboración, mientras identifican problemas, formulan hipótesis, conducen la búsqueda de información, realizan experimentos. Es uno de los pasos fundamentales de esta metodología pedagógica.

- **ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN.** Con la información reunida, se procede al análisis. Es un momento fundamental para la construcción de los aprendizajes y su incorporación. Clasificar los elementos relevados, destacando los fundamentales de los secundarios e intentando realizar propuestas o caminos de aplicación de los mismos.

- **PRODUCCIÓN A PARTIR DE LOS NUEVOS CONOCIMIENTOS.** Como vimos, una de las características de este proceso es llegar a una producción concreta - “prototipo” - que manifieste claramente los aprendizajes realizados. Por tanto, cada grupo se aboca a la construcción del producto que surge de este proceso.

- **PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.** Reflexión sobre los aprendizajes. Lo que se produce en el proceso se debe compartir con la comunidad educativa y, de ser posible, con la comunidad en general. Este momento es sumamente importante en esta propuesta metodológica. A veces, la posibilidad u oportunidad de realizar esta presentación es determinante para el punto inicial de lanzamiento del proyecto. (Por ej., posibilidad de presentarse en tal o cual concurso de ciencias...)

- Evaluación. En este documento presentamos algunas interesantes modalidades de evaluación. Reafirmamos nuestra convicción de que no hay proceso educativo consistente sin estar completado por una evaluación sólida y armónica con los principios pedagógicos que lo orientaron.

Tipos de proyectos William Kilpatrick (1871-1965) propuso cuatro tipos de trabajo por proyectos (citado por Majó y Baqueró, 2014: 27-29) según la finalidad que se persiga:

- Elaboración de un producto final (Producer's Project); (De producto)
- “Resolver un problema intelectual desafiante para el protagonista” (Problem Project). (De resolución de problemas)
- Mejorar una técnica o habilidad concreta (Specific learning); (De elaboración de propuestas)
- Conocer un tema y disfrutar con su conocimiento o experiencia (Consumer's Project); (De investigación)

Evaluación

Entre los expertos y referentes a los que recurrimos para pensar en lo que la promoción de la ABP implica, hay un gran acuerdo en que uno de los aspectos que se deben considerar con mayor atención es el de la evaluación. Al ser **una metodología pedagógica innovadora, requiere de un formato de evaluación que se alinee con los objetivos y propuestas metodológicas que se utilicen**. Al respecto, entre otras, estamos identificando tanto la llamada **“evaluación formativa” como la llamada “evaluación auténtica”, como dos de las maneras de evaluar que mejor pueden aplicarse a la propuesta metodológica que plantea la ABP**. Consideramos el enfoque de la evaluación formativa como uno de los más apropiados para evaluar la ABP. Al decir de Camilioni (2005) la evaluación formativa es formadora. Black y Wiliam (1998) la definen como: “todas aquellas actividades emprendidas por educadores y estudiantes con el propósito de proveer información para ser usada como feedback/retroalimentación útil para modificar y mejorar las actividades de enseñanza y aprendizaje en las que están implicados” (Black y Wiliam, 1998).

Este enfoque busca permanentemente que los educadores expliciten y compartan con sus estudiantes aquello que se proponen que aprendan. Un paso primordial para arribar a buen puerto es compartir los objetivos con los estudiantes, ya que cuando éstos los saben pueden dar sentido a la tarea, auto-observarse y de esta forma comenzar a regular sus aprendizajes. Esta clase de evaluación permite, entre otras cosas, que los educadores realicen un seguimiento exhaustivo del aprendizaje de los estudiantes y que éste sea conocido por ellos. La calificación numérica deja de ser el factor fundamental de la evaluación y el papel principal es tomado por el aprendizaje. Es importante realizar devoluciones permanentes, generar auto y coevaluaciones para que los estudiantes comprendan el error como parte del proceso de aprendizaje y comprendan sus fortalezas y debilidades para encarar la mejora. Es importante reconocer en el marco de la evaluación formativa los distintos instrumentos en los que ésta se presenta y sus beneficios, los cuales abarcan tanto a educadores como a estudiantes. Para que se puedan

obtener los beneficios las prácticas de evaluación deben ser sostenidas en el tiempo, sistematizadas e incorporadas al trabajo diario.

Los variados instrumentos de evaluación que brinda el enfoque estimulan la creatividad de los educadores, facilitan y adecuan los aprendizajes teniendo en cuenta las necesidades de cada estudiante y son efectivamente aplicables a diferentes contextos.

CUANDO HABLAMOS DE INSTRUMENTOS NOS REFERIMOS A:


- **Rúbricas:** las rúbricas van a facilitar el aprendizaje, constituyen guías de evaluación tanto para el estudiante como para el educador. (Hay sitios de internet muy interesantes con ejemplos de rúbricas.)

- **Dianas de evaluación:** al igual que la anterior sirve para averiguar cómo se está aprendiendo, especificando de forma clara qué se quiere evaluar, qué indicadores de evaluación se van a utilizar y lo hace de una forma muy visual y rápida. Es muy útil para la autoevaluación y coevaluación.

- **Portafolio:** Permite guardar las evidencias del proceso, facilitando por lo tanto su progreso y apropiación de determinados conocimientos. Sirve para autoevaluarse, para la evaluación compartida, al permitir analizar educador y estudiante de forma conjunta la evolución del proceso. Cada estudiante puede utilizar también actividades de refuerzo, de ampliación, observar el avance, calificación dialogada. Estos portafolios pueden ser o no digitales.

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

NÚMERO DE CLASE	TEMÁTICA
Clase N° 1: Ideando 💡	Análisis del problema, elección de temática
Clase N° 2: ¡Manos a la obra! Iniciando	Prototipo armado y análisis de los componentes
Clase N° 3: Decodificando 🧑🧑🧑🧑	Programación A través de distintas

	herramientas y recursos
Clase N° 4: Comprendiendo el Diseño 	Diseño, Se pensó el nivel de diseño después de la construcción del prototipo por parte de los estudiantes como una escena de reflexión y autoanálisis sobre nuestras producciones. Es decir que el estudiante analizará su producto final en tanto en funcionalidad como así también en estética y mecánica para luego en la fase de diseño realizar las mejoras correspondientes.

TRAYECTO NIVEL PRIMARIO

De 9 a 12 años

PBL (Problem-based learning)

El trayecto se desarrolla en un entorno donde el proyecto es el motor del aprendizaje. Una manera de descubrir qué es necesario aprender para poder resolver el problema. Es la manera habitual de trabajar en proyectos de ingeniería y en investigación.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas es un método que permite que los estudiantes tengan un papel más activo en su enseñanza. Al estar más implicados se les motiva a querer aprender, son más autónomos y más responsables. Si además utilizas las nuevas tecnologías como herramienta de enseñanza, los alumnos aprenderán a usar las tabletas y los ordenadores como medios idóneos para encontrar información.

La enseñanza ha evolucionado de manera que en las aulas los profesores utilizan métodos con los que los estudiantes tienen un papel más participativo. El aprendizaje basado en la resolución de problemas, ABP, es un método en el que los estudiantes tienen un papel activo. Según el documento Aprendizaje Basado en Problemas “es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el educador”.

Como su nombre indica se debe resolver un problema y son los estudiantes los que tienen el reto de encontrar la solución. Lo harán trabajando en equipo, buscando y recopilando información mientras que el facilitador tiene el papel de guiarlos. Además, un aspecto importante a nivel educativo es que este método favorece a motivarlos a querer aprender, ya que cuando los estudiantes encuentran la solución surgen otras incógnitas que querrán resolver.

Ventajas del aprendizaje basado en problemas




El aprendizaje basado en la resolución de problemas es una herramienta de enseñanza muy importante que aporta muchos beneficios educativos a los estudiantes. En Aula Planeta señalan que es un método que los profesores aplican a cualquier temática y a los estudiantes les aporta los siguientes beneficios en su aprendizaje:

- Los estudiantes aprenden a relacionar la información que han encontrado con la que ya tenían. Esto supone que "deben ser capaces de juzgar y decidir la pertinencia de los conocimientos, detectar matices y diferencias, reformular o ampliar sus certezas.
- Tener un papel activo y participativo hace que los estudiantes sean más autónomos y tengan más responsabilidades, por tanto, mientras trabajan desarrollan esas cualidades. Cuando buscan información toman decisiones, se fomenta su capacidad de análisis, aprenden a detectar las necesidades que surgen y a resolver los objetivos que se les han asignado.
- Estar tan involucrados les motiva a aprender y despierta su curiosidad.
- Desarrollan habilidades que también les servirán en el futuro, se refiere a: la creatividad, la adaptación a los cambios, el razonamiento, la lógica o el pensamiento crítico.
- Cuando se trabaja en el aula el aprendizaje basado en la resolución de problemas combinado con el trabajo cooperativo potenciarán en los estudiantes la comunicación y el respeto hacia los demás.
- Hoy en día existe la posibilidad de integrar en los métodos de enseñanza las nuevas tecnologías y, sin duda, también lo podrás hacer con el aprendizaje basado en la resolución de problemas. De esta manera tus estudiantes también aprenderán a utilizar los diferentes soportes, programas y aplicaciones como herramienta para buscar información y para comunicarse.

Resumiendo:

PBL es una metodología docente centrada en el estudiante, donde los estudiantes trabajan en grupos de forma coordinada, aprendiendo todo, ejecutando proyectos realistas y prácticos, desarrollando un amplio marco de habilidades y aplicando los conocimientos adquiridos de forma multidisciplinar.

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

NÚMERO DE CLASE	TEMÁTICA
Clase N° 1: Ideando 	Análisis del problema, elección de temática
Clase N° 2: Manos a la obra! Iniciando	Prototipo armado y análisis de los componentes
Clase N° 3: Decodificando 	Programación
Clase N° 4: Comprendiendo el Diseño 	Diseño

TRAYECTOS NIVEL SECUNDARIO

De 13 a 15 años, de 16 a 18 años y de 19 años en adelante

Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, significativa y relacionada con su entorno, lo que implica definir un reto e implementar para éste una solución.

Estamos de acuerdo con Gardner quien postulaba que el objetivo de la educación es desarrollar todas las inteligencias en todos los estudiantes y ayudar a las personas a alcanzar metas que sean apropiadas para la inteligencia que tengan más desarrollada. El incluir las Inteligencias Múltiples en los trayectos permite el desarrollo integral de las personas, contribuye a alcanzar un alto nivel de motivación y a lograr que los

estudiantes sean más competentes y comprometidos con la sociedad. Por ello adoptamos la estrategia metodológica del Scrum. Dicha estrategia metodológica es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos donde cada integrante cumple una función específica acorde a sus competencias y saberes.

El siglo **XXI** hasta ahora, con **7700 millones de personas** y contando, la humanidad naturalmente se enfrenta a **retos muy complejos** desde la discriminación, la pobreza y la violencia, hasta la inevitable catástrofe ambiental que resulta de sobre explotar los recursos de un sistema natural finito. Lo que queda claro es que **los problemas que nos toca resolver como sociedad son muchos y muy complejos**, sin embargo, es importante tener en cuenta que las oportunidades que nos ofrece este siglo también son muchas, a pesar de contribuir en ocasiones a los problemas mencionados anteriormente, el rápido avance de la tecnología aunado a la creatividad y motivación de las nuevas generaciones se perfila como la combinación perfecta para diseñar soluciones a estos problemas y asegurar un futuro mejor para generaciones venideras. Hay innumerables casos que confirman esta teoría, de los cuales mencionaremos sólo algunos:

El youtube man, este hombre originario de un remoto poblado en kenia aprendió el arte del lanzamiento de jabalina de manera autónoma a través de vídeos de youtube, ya que no habían entrenadores de este deporte en su país, utilizando el poder de la tecnología [Julius Yego Kiplagat](#) superó los retos económicos y geográficos que se interponían entre él y su sueño y se convirtió en el campeón mundial del lanzamiento de jabalina en el 2015.

[Isla Basura](#) se dice que la isla de plástico que hay en el pacífico es del tamaño de europa al ver esto en uno de sus viajes [Bojan Slats](#) un joven de 21 años decidió tomar acción y diseñó una trampa para atrapar el plástico sin dañar la fauna marina, proponiendo una solución viable a un problema que nos involucra a todos y que exige una solución urgente.

[Hailey Fort](#) indignada por la injusticia que representa que algunos tengamos casa y otros no, esta niña de nueve años construye casas móviles para indigentes con ayuda de su madre y utiliza su fanpage en facebook para recolectar dinero y anunciar los resultados de sus proyectos.

Estas historias desmienten el viejo y cansado paradigma que nos hace pensar que las grandes ideas, acciones y la autonomía son del dominio exclusivo de los adultos y nos muestran que hemos menospreciado el potencial de niños y jóvenes como agentes de cambio.

Cuando hablamos de niños y jóvenes hoy estamos hablando de la [Generación z](#), son las características de esta generación las que están en el centro de la tendencia primero que nada son nativos digitales, es decir que nacieron con una variedad de dispositivos y que los manejan con naturalidad, además de esto los miembros de esta generación son emprendedores y autónomos fieles seguidores del movimiento [Do It Yourself \(DIY\)](#) hazlo tú mismo, están muy conscientes de la situación precaria en la que se encuentra la humanidad a nivel global y tienen valores muy diferentes a los de generaciones anteriores en áreas como la igualdad, la justicia, el éxito y la felicidad, pero, ¿qué tiene que ver esto con la educación?, las características específicas de nuestro contexto y de la generación z que componen la población de estudiantes hoy en día; exigen un cambio urgente de dirección en nuestro sistema educativo.

El Sistema Educativo que practicamos actualmente nació en la época de la revolución industrial con el objetivo de formar estudiantes homogéneos, disciplinados y productivos, si bien estos objetivos eran relevantes hace 200 años, en el siglo XXI el objetivo de la educación tiene que cambiar para afrontar los retos y potenciar las oportunidades de nuestros tiempos, en lugar de procurar mantener bajo control los impulsos y la curiosidad de los estudiantes. como ha sido hasta ahora, el objetivo de la educación en la actualidad debe ser potenciar la curiosidad y habilidades naturales de nuestros estudiantes en conjunto con las herramientas tecnológicas a las que tienen acceso para resolver los problemas globales de hoy y mañana en base a sus intereses y motivaciones personales al cambiar el objetivo detrás de la educación necesariamente hay que cambiar las estrategias que utilizamos para lograrlo. Como respuesta a esto han surgido una serie de “*pedagogías innovadoras*” que si bien tienen sus bases en ideas previas, se han visto enormemente transformadas por las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología.

El aprendizaje basado en retos es un modelo pedagógico que propone planear el aprendizaje alrededor de la resolución de retos de la vida real en lugar de aprender contenidos aislados de matemáticas, humanidades y ciencias a nivel teórico. Se promueve la comprensión profunda y transdisciplinaria de contenidos y adquisición de habilidades de alto nivel conforme se requieren para identificar retos relevantes de la vida real.

Indagar sobre retos reales para comprenderlos a fondo planear acciones para enfrentarlos e implementar dichas soluciones en contextos y con audiencias auténticas, reflexionando a lo largo del proceso para lograr este objetivo consta de tres fases **engage straits:**

La primera fase o *engage* es para que los estudiantes conecten de manera personal con el contenido y para ello deben identificar, desarrollar y hacer suyo un reto llamativo. En esta fase se plantea **primero una idea general**, después se crea una **pregunta esencial** y finalmente **se establece un reto viable**, la idea general es un concepto amplio y en ocasiones abstracto que se puede explorar desde diferentes ángulos: personal, comunitario, por materia etcétera y que es relevante para los estudiantes y la comunidad en general. Es importante recordar que una idea central no es lo mismo que un tema, una idea general es mucho más abstracta amplia y engloba muchos temas, algunos ejemplos son salud, relaciones cultura-democracia, agua, ciudadanía, calentamiento global, violencia y sostenibilidad, como pueden ver estas cumplen con las características que acabamos de mencionar, para identificar una idea general se puede partir buscando en las noticias en temas de relevancia, en las redes sociales, eventos que vayan a suceder próximamente o necesidades de la comunidad que sean relevantes para los estudiantes y para nuestras clases. Una vez teniendo una idea general es necesario guiar a los estudiantes a crear una pregunta esencial que los motive a explorar.

Una pregunta esencial debe ser abierta, es decir que no tenga una sola respuesta final y correcta, debe ser debatible y generar discusión, permitir explorar la idea general desde perspectivas múltiples, debe resultar en más preguntas, debe ser profunda y relevante para el contexto del estudiante, generalmente es atemporal y recurrente.

Cómo crear una pregunta esencial: en ocasiones será necesario investigar temas o problemas específicos antes de poder crear preguntas esenciales, sobre la idea general en base a su relevancia para el estudiante y la comunidad local o global. Las siguientes preguntas nos pueden ayudar a pensar en esto; ¿cuáles son algunos eventos problemas noticias o *trending topics* específicos relacionados con esta idea general que me interesen, ¿hay algún problema/situación relacionada con la idea general? ya sea en mi vida personal o laboral o en la comunidad local o global que sea relevante para mi vida. Algunos ejemplos son si la idea general en relación es una buena pregunta esencial puede ser ¿cómo mejoramos las relaciones entre los estudiantes de nuestra escuela?, idea general **nutrición**, pregunta esencial ¿cómo podemos reducir la obesidad infantil?; si la idea general fuera **ciudadanía**, por ejemplo una buena pregunta esencial sería ¿cómo fomentamos la participación de todos los ciudadanos en una democracia?; al ser la idea general **trabajo**, una pregunta esencial podría ser ¿cómo nos podemos preparar para participar en el mundo laboral?; si la idea general es **diversidad**, por otro lado la pregunta esencial puede ser ¿cómo podemos proteger a las culturas originarias de nuestro país?; finalmente si la idea general es **historia**, la pregunta esencial podría ser ¿cómo podemos preservar el patrimonio histórico de nuestra comunidad?.

Una vez que tenemos nuestra idea general y la pregunta esencial bien definidas esta fase nos pide que hagamos **el reto**. El reto convierte la pregunta esencial en un llamado a la acción que motiva a los participantes a aprender sobre el tema en profundidad. Los retos que se desarrollen deben ser muy específicos y tener las siguientes características: deben ser inmediatos, emocionantes, viables, considerar recursos y tiempo disponibles, deben ser lo suficientemente generales para que los estudiantes puedan contextualizar y tomar diferentes direcciones, pero, suficientemente específicos como para que estén dirigidos a un público en diferido, o, en base al contenido de alguna disciplina relevante. Finalmente deben comenzar con un verbo y no incluir el “cómo”. Algunos ejemplos de estos son idea general es **creatividad**, pregunta esencial *¿cómo puede el arte mejorar la vida de las personas?*; **reto:** *usar el arte para mejorar la vida de alguien*, aquí noten que **la primera palabra es un verbo** y el reto es suficientemente general como para que se pueda aplicar en distintos contextos. **idea general: salud**, **pregunta esencial** *¿En qué consiste una dieta saludable?*, **reto:** *promover una dieta saludable en mi familia* de nuevo comenzamos con un verbo y especificamos la audiencia a la que va dirigida el reto.

Pasamos entonces a la fase 2: es para investigar ya que hemos identificado el reto en el que vamos a trabajar es importante diseñar de manera colaborativa entre los estudiantes y los facilitadores una trayectoria de aprendizaje que le permita al estudiante indagar sobre el reto desde distintas perspectivas, desarrollar comprensión profunda del contenido curricular y desarrollar habilidades cognitivas de alto nivel sentando las bases para el desarrollo de una solución viable. Esta segunda fase consta de tres pasos, crear preguntas guía que permitan al estudiante comprender las distintas dimensiones de los temas relacionados al reto, definir recursos y actividades guía, aquí se plantean actividades a través de las cuales los estudiantes puedan interactuar con las herramientas disponibles para encontrar las respuestas a las preguntas guía y finalmente el análisis de información, los estudiantes aquí utilizan la información obtenida para sacar conclusiones sobre el tema en cuestión y comunicarnos.

Empecemos con **las preguntas guía a diferencia de las esenciales las preguntas ya son mucho más específicas** y pueden dirigir el aprendizaje desde diferentes perspectivas ya sea matemática científica, humanística, artística, etcétera, éstas pueden ser preguntas directas de inferencia de opinión y son preguntas que surgen a partir de la pregunta esencial aunque los alumnos deben participar activamente en su creación es importante que el facilitador se asegure de que estas preguntas nos permitan cubrir los aprendizajes esperados, aquí un ejemplo: la idea central de salud, la pregunta esencial es *¿En qué consiste una dieta saludable?* y **el reto es promover una dieta saludable en mi familia** para este reto algunas preguntas guías que se pueden hacer para cubrir las diferentes áreas y asegurar una comprensión transdisciplinaria de los temas que se relacionan con este reto son: *¿cuáles son los grupos de alimentos que existen?*

una buena pregunta para biología ¿cómo podemos combinar estos grupos de alimentos para obtener una dieta saludable?, ¿cuáles son las consecuencias de una mala alimentación? qué porcentaje de gente en el mundo y en México sufre de padecimientos relacionados con una mala alimentación cómo podemos graficar estos números y esto podría verse desde el ángulo de matemáticas cómo es la dieta de otras culturas aquí incluimos geografía cómo afecta a la geografía en economía a la dieta de otras culturas cómo se relaciona a la dieta de una sociedad con sus creencias religiosas y tradiciones como era la dieta en otros periodos de la historia cómo podemos calcular la cantidad de calorías que debemos ingerir diariamente de qué elementos está hecha la comida que consumimos y aquí involucramos un poco a la ciencia es la química cómo afecta a la publicidad a la dieta que consumimos diariamente y esto se puede ver desde una dimensión cívica y ética por ejemplo ¿cómo están relacionados los medios con enfermedades como la bulimia y la anorexia? o ¿cómo afecta mi dieta a mi rendimiento físico? y bueno como podemos ver todas estas preguntas son preguntas ya sea de inferencia muy directas algunas tienen respuestas cerradas correctas o incorrectas a diferencia de las esenciales que no lo tienen y son preguntas que permiten una comprensión transdisciplinar de los diferentes elementos que componen al reto pasamos después a diseñar recursos y actividades guía para ello debemos realizar las siguientes actividades primero trabajar en conjunto con los alumnos para definir las herramientas más apropiadas para contestar las preguntas por ejemplo internet expertos instituciones objetos de estudio etcétera después trabajamos en conjunto con los alumnos para definir actividades guía que le permitan al alumno utilizar estas herramientas para contestar las preguntas creadas algunos ejemplos son experimentos encuestas entrevistas investigación pláticas resolución de problemas observación investigaciones fotográficas etcétera después es importante que el docente se asegure que haya actividades obligatorias y de evaluación que les permitan cubrir los objetivos de la materia y que tengan objetivos específicos tanto de comprensión de contenido como de desarrollo de habilidades cognitivas de alto nivel finalmente se define en conjunto con los alumnos las actividades que se pueden realizar en el periodo del tiempo disponible y hacer una línea del tiempo para la realización de las mismas y la entrega de tareas de evaluación de manera que quede muy claro para el alumno cuál es su camino de aprendizaje y evidentemente estos van a estar más motivados a llevar a cabo el camino de aprendizaje ya que ellos participaron de su creación pasamos entonces al último paso de esta fase que es analizar y presentar información simplemente aquí se trata de diseñar actividades también en conjunto que le permitan a los alumnos a analizar la información obtenida para generar conclusiones y comunicar las audiencias auténticas ya sea a través de presentaciones blogs en redes sociales periódicos escolares o comunitarios entre otros una vez que hemos explorado a fondo el contenido relacionado con el reto desde diferentes perspectivas podemos comenzar a pensar en soluciones para elegir la más viable e implementar y evaluar los resultados esta es la tercera fase actuar para elegir una solución primero hay que hacer una lluvia de ideas aquí es importante crear un ambiente de confianza y seguridad donde los

alumnos puedan expresar sus ideas libremente esto se logra explicándole a los alumnos que el objetivo de esta actividad no es dar las mejores ideas sino recopilar la mayor cantidad de ideas posibles sin importar que tan locas o tontas nos parezcan teniendo una lista de ideas es necesario ahora si evaluarlas de manera respetuosa obviamente en base a viabilidad impacto y considerando las características de la audiencia a la que está dirigida la acción para elegir la más apropiada una vez elegida la acción los alumnos y el maestro deben trabajar en conjunto para crear un plan de acción que sea claro viable y que consideren los recursos disponibles incluyendo actores relevantes de la sociedad como todos gobiernos instituciones no gubernamentales empresas etcétera las tareas a realizar y las fechas de entrega requeridas para terminar la implementación a tiempo teniendo un plan se puede comenzar a implementar la acción aquí el docente cumple un objetivo muy importante al guiar a los alumnos a seguir el plan de acción o hacer cambios conforme sea necesario finalmente es importante medir los resultados y el impacto de la acción que implementamos y reflexionar sobre las fortalezas y debilidades tanto de herramientas y estrategias empleadas como del trabajo individual y colectivo con el fin de contemplar mejoras en futuros retos.

En los procesos de aprendizaje se utiliza la **Gamificación** que es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para mejorar alguna habilidad, o bien evaluar el desempeño de los estudiantes, entre otros muchos objetivos.

Al introducir la educación emocional como contenido transversal a todo el proceso de aprendizaje se busca reducir el impacto de problemas tan graves como el abandono escolar, el bullying, la apatía o la depresión entre los estudiantes.

Los estudiantes deben superar adversidades, una correcta educación emocional facilita que los estudiantes puedan gestionar su propio proceso de aprendizaje, así se forman para desarrollar proyectos a largo plazo. Los estudiantes podrán controlarse en situaciones de estrés cognitivo y así gestionar el tiempo y los recursos de manera eficiente y eficaz.

Plan de acción

Conformación de equipos de trabajo

Estrategia metodológica de Micro Scrum: Una adaptación de la metodología Scrum; dicha metodología es utilizada para el desarrollo ágil de software, donde se constituye un equipo de trabajo donde cada integrante desarrolla un rol específico y bajo un objetivo común, desarrollar un producto con la mayor eficiencia y eficacia posible en un periodo corto de tiempo.

Charlas técnicas por temática

TEMÁTICAS

Las temáticas para el desarrollo de los proyectos estarán definidas según los trayectos, los detalles de las mismas serán:

- Educación
- Seguridad
- Ecología y Medio ambiente
- Transporte y Logística
- Smart City y Domótica
- Agricultura
- Salud
- Entretenimiento

PROYECTOS	TEMÁTICA	EJEMPLO DE PROBLEMÁTICA	PROPUESTA DE SOLUCIÓN
Automatización de un Hogar:luces	DOMÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN	Se necesita optimizar el consumo de energía eléctrica y el confort del usuario	Controlar el encendido y apagado de luces según la necesidad utilizando sensores LDR, Relé o control a distancia con Bluetooth o IR
Sistema de Riego	AGRICULTURA	Se necesita diseñar un sistema de riego eficiente utilizando tecnología y automatización	

Seguidor de Línea Logística	TRANSPORTE Y LOGÍSTICA	Se necesita un trasportar repetitiva en un espacio diferentes paquetes	Analizar el proceso para el diseño e implementación de un Seguidor de línea para transportar objetos
Caja fuerte con sistema de alarma	SEGURIDAD	Se necesita almacenar en un espacio objetos de valor	Se plantea el diseño de un dispositivo con sensores de movimiento y cerradura magnética activada por el usuario
Robot Didáctico	EDUCACIÓN	Poner en valor las emociones de los estudiantes en distintos momentos de la clase	Robot de las emociones y saludos interactivos, sensores de sonido, distancia, luz...saludo inicial...
Juego lógica	ENTRETENIMIENTO	Los estudiantes necesitan tener un juego que puedan aprender lógica aplicando los ejes de la robótica	Robot que emula a los gestos de la cara
Sistema de Alarma contra incendio	SALUD	En la escuela ERM se colocaron pulsadores en cada salón de actividades, los mismos al pulsarlos dan aviso a una central de que el foco de incendio se encuentra en ese sector de la escuela	Pulsador de emergencia que a la vez que da alarma de incendio sectoriza el lugar en donde se está manifestando el siniestro.... Sensores de calidad de aire
Sistema de alarma contra incendio	DOMÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN	Una pinturería plantea la necesidad de tener un sistema contra incendios en su depósito. Se abre una convocatoria para la presentación de los mejores diseños e innovadoras formas de solucionar el problema. Se adjunta el plano del espacio con las dimensiones y un listado básico de componentes para empezar el desarrollo. En caso de ser necesario componentes adicionales hay que fundamentar.	
Dispenser de Alimentos	AGRICULTURA	Se busca un prototipo que pueda alimentar a los animales de una chacra, configurando el periodo y la cantidad.	
Cinta transportadora	TRANSPORTE Y LOGÍSTICA	Se necesita mover cajas horizontalmente para un servicio de expendio de alimentos	Se plantea la solución diseñando una cinta transportadora para mover las cajas de un punto a otro, teniendo en cuenta el tiempo, distancia y capacidad de carga.
Cerradura eléctrica	SEGURIDAD	Encontrar un método alternativo a las llaves tradicionales para la apertura de puerta	
Burbuja inteligente	EDUCACIÓN	Mantener la distancia en los espacios de la escuela para mantener el protocolo del COVID	

		19	
Melodías con Arduino	ENTRETENIMIENTO	Descubrir las combinaciones de notas para diferentes actividades	Diseñar un emisor de notas con buzzer, diseñar diferentes melodías
Dispenser de alcohol	SALUD	Mantener las manos limpias como prevención de enfermedades	

Se propone realizar retos o desafíos por medio de problemas reales teniendo en cuenta las temáticas que quieran seleccionar. Cada paquete de temáticas tendrá una serie de problemáticas con sus enunciados y materiales propuestos para el desarrollo del proyecto.

Para los trayectos de Nivel superior se propone trabajar las temáticas con las propuestas por parte de los estudiantes.

Etapas de desarrollo:

1. Etapa 1: Deben completar un formulario donde nosotros vamos a poder armar los equipos de trabajo según la categoría.
2. De la etapa 2 a la 4 realizaremos charlas sobre los distintos puntos a trabajar.
3. En la etapa 5 y 6 los grupos de trabajo van a tener que trabajar sobre la elaboración del proyecto acompañados por los formadores.

ETAPA 1: DISEÑO:

La necesidad de resolver algún problema dará origen al desarrollo de una maqueta, a un modelo, usando ejemplos de la realidad (imitación), usando la imaginación para crear algo nuevo. Con el fin de promover el desarrollo de la creatividad, se utiliza la espiral del pensamiento creativo propuesta por Mitchel Resnick (2007). En esta, los estudiantes imaginan lo que quieren hacer; crean un proyecto basado en sus ideas; comparten sus ideas y creaciones con otros y reflexionan sobre sus experiencias; lo anterior los lleva a imaginar nuevas ideas y nuevos proyectos.

EN LA ETAPA 2: CONSTRUCCIÓN

Seymour Paper creó una visión del aprendizaje a la que denominó "construccionismo" que se refiere a aprender haciendo. En base al diseño planteado se empieza a construir una solución al problema, valiéndose de diferentes piezas. Los materiales de robótica ofrecen posibilidades

de improvisación que permiten incluso a estudiantes pequeños construir una máquina, someter a prueba una hipótesis, corregir errores y superar sus expectativas.

ETAPA 3: ALGORITMO Y PROGRAMACIÓN

Esta actividad se basa en la utilización de un software de fácil uso (iconográfico) que permite programar los movimientos y el comportamiento en general del modelo robótico. Plasman la solución pensada en una secuencia finita y ordenada de pasos que han de seguirse para resolver el problema, luego traducen el algoritmo en una secuencia de órdenes (programa), finalmente se ingresa el programa al controlador del robot.

ETAPA 4: PROBAR

En esta etapa los estudiantes verifican visualmente y comprueban su funcionamiento, y descubren que la robótica da vida a la ingeniería, a las matemáticas, a las ciencias a la computación y que las vuelve tangibles recompensando la ingeniosidad, la persistencia y la capacidad de encontrar y corregir errores. Esta etapa da lugar al razonamiento y experimentación, que permitirá decidir si la hipótesis es verdadera, si es así, se comprueba la ley o principio, de lo contrario la hipótesis es nula.

ETAPA 5: DOCUMENTAR

Una vez que se ha probado el modelo y que funciona como se diseñó, se realiza el marco teórico, y se procede a documentar el trabajo desarrollado y a publicar los resultados de la investigación. Esto se puede hacer de varias maneras:

- Dibujo a mano alzada,
- Procesador de textos para el realizar el Marco Teórico,
- Presentaciones Power Point,
- Organizadores gráficos para presentar la información,
- Planillas de cálculo, cronogramas, tablas.
-
- Video del proyecto en Windows Movie Maker etc.

4. Presentación final.

Exponer el proyecto ante facilitadores, compañeros estudiantes, padres y madres de familia y demostrar la interdisciplinariedad de la robótica educativa, y su aplicación en cada una de las diferentes disciplinas (Matemática, Ciencias, Lenguaje y literatura, Estudios Sociales, etc.)

Compartir el proyecto documentado en redes sociales, YouTube, blog personales

5. Devolución.

El seguimiento del aprendizaje de los estudiantes se lleva a cabo mediante la obtención e interpretación de evidencias sobre el mismo. Éstas le permiten contar con la información y el conocimiento necesario para identificar tanto los logros como los factores que dificultan el aprendizaje de los estudiantes, para así brindarles retroalimentación y generar oportunidades de avance en sus niveles de logro.

Para ello, es necesario identificar las estrategias y los instrumentos adecuados al nivel de desarrollo de los estudiantes, así como al aprendizaje que se espera.

Algunos de los instrumentos que se utilizan para la obtención de evidencias son:

- Rúbrica o matriz de verificación
- Listas de cotejo o control
- Observación directa
- Producciones escritas y gráficas
- Proyectos colectivos de búsqueda de información, identificación de problemáticas y formulación de alternativas de solución.
- Esquemas y mapas conceptuales
- Portafolios y carpetas de los trabajos que llevan consigo a todos lados en el entorno virtual de aprendizaje propio de la escuela de robótica.
- Evaluaciones Gamificadas donde se utilizan las estrategia del Escape Room o el Breakout educativo para poner a prueba tanto los conocimientos de robótica, electrónica y programación como así también el trabajo en equipo, la gestión del tiempo y las emociones, etc.

Finalidad de las estrategias de evaluación:

- Estimular la autonomía del aprendizaje, gestión del tiempo y los recursos.
- Monitorear los avances.
- Comprobar el nivel de comprensión.
- Identificar las necesidades.

Se evalúan cuatro ejes principales que integran a la robótica: el Diseño, la Electrónica, la Construcción y la Programación en conjunto con el desarrollo de la Inteligencia Emocional como contenido transversal y el trabajo en equipo y cumplimiento del rol como estrategia metodológica.

Formación Basada en Competencias:

Chomsky en Aspects of Theory of Syntax estableció el concepto de competencias como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación.

Una competencia en la Escuela de Robótica es un conjunto de habilidades sociales y cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una actividad o una tarea.

Las competencias incluyen varios niveles como Saber (datos, conceptos, conocimientos), Saber hacer (habilidades, destrezas, métodos de actuación), Saber ser (actitudes y valores que guían el comportamiento) y Saber convivir (capacidades relacionadas con la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo).

Rúbrica de evaluación: grados de aprendizaje	REGULAR	MODERADO	BUENO
Reconocimiento y utilización de los recursos de robótica.	Reconoce y utiliza de manera deficiente los elementos y recursos brindados en clase	Es capaz de reconocer y utilizar en gran medida los elementos y recursos.	Reconoce y utiliza autónomamente los materiales y recursos.
Desarrollo del concepto de programación.	Presenta grandes dificultades para comprender y ejecutar las instrucciones de programación y no es capaz de establecer una secuencia correcta.	comprende las instrucciones y pasos de programación, con ayuda es capaz de establecer una secuencia correcta.	Domina los pasos y ejecución de la programación y es capaz de establecer una secuencia correctamente y sin ayuda.
Aprendizaje basado en proyecto Resolución de problemas simples	Demuestra complicaciones a la hora de resolver pequeños problemas.	Es capaz de resolver los problemas presentados, aunque presenta dificultades para aprender de sus errores.	Es capaz de resolver de manera eficaz y eficiente, los problemas y de generar ideas nuevas

Participación y predisposición.	No demuestra mucho interés por las actividades propuestas. Poco participativo.	Demuestra predisposición para trabajar pero participa sólo de algunas de las actividades propuestas.	Demuestra predisposición para trabajar y participa en gran medida de todas las actividades.
Trabajo en equipo y colaboración con sus pares.	Presenta dificultades para trabajar en equipo y aceptar los aportes de sus compañeros/as.	Colabora con los compañeros pero prefiere realizar tareas de forma individual.	Trabaja en equipo, colabora con sus pares de manera dinámica, aceptando y valorando sus aportes e ideas.
Creatividad	Se muestra poco interesado en realizar actividades que impliquen crear	Se interesa por las propuestas que impliquen crear pero necesita ayuda para definir sus ideas.	Es creativo, investiga. Aprovecha los recursos que tienes a tu alcance para crear.
Comprensión de conceptos básicos de la robótica	No comprende los conceptos desarrollados ni los términos utilizados.	Comprende los conceptos pero tiene dificultad para fijar y recordar los términos específicos.	Comprende los conceptos, los utiliza y relaciona de manera adecuada
Autonomía y desempeño durante el proceso de trabajo.	Pierde continuamente la atención hacia el trabajo y/o necesita constantemente ayuda para resolver sus dificultades.	Habitualmente se mantiene ocupado/a en la tarea a realizar y/o es bastante autónomo y se mantiene motivado/a	Se mantiene siempre preocupado y ocupado en la tarea a realizar y es principalmente autónomo en la resolución de dificultades.

El modelo de evaluación y registro diario de la ejecución de la planificación que aquí se observa fue pensado para ser implementado por trayecto es decir por grupo de estudiantes y no aún de forma individual; presentando los cuatro ejes, las competencias y la calificación con los grados: Regular, Moderado y Bueno con una lista de referencia y los indicadores representados con una letra dentro de cada saber, qué incluyen los temas a desarrollar, las actividades dentro de la secuencia didáctica de la planificación teniendo siempre en cuenta el logro de los objetivos de aprendizaje planteados.

El identificador caracteriza al trayecto por ejemplo: A1, el 2 es la competencia, y así sucesivamente. Para llegar a la calificación se confeccionó una guía con los grados de aprendizaje para que los facilitadores puedan consultarla. La finalidad de la utilización de este modelo es la obtención de datos a través de porcentajes acerca del avance de los estudiantes, su nivel de comprensión, participación y protagonismo, como así también la identificación de sus necesidades y sus habilidades.

