



- ◆ Robótica desde primaria hasta bachillerato
- ◆ Ciberaprendo: Innovar en primer grado con aplicaciones tecnológicas

Integración de la tecnología en el aprendizaje escolar

Fundación Empresarial
para el Desarrollo
Educativo (FEPADE)
Dirección de Investigación

Dirección editorial
Joaquín Samayoa

Edición
Claudia Perla Campos

Corrección de estilo
José Santillana

Diagramación
Claudia Perla Campos

Fotografías
FEPADE
Centros escolares

Impresión
3000 ejemplares
Imprimelo S. A. de C. V.



Maestra, maestro:

Si desea compartir una experiencia pedagógica en cualquier asignatura, puede comunicarse al 2212 1634 o al correo abse@fepade.edu.sv. Nos contactaremos y le apoyaremos en la producción y publicación.

Agradecemos toda comunicación que desee enviar a la revista. Dirija su correspondencia a la dirección postal de FEPADE, *Revista pedagógica AB-sé*; al correo electrónico abse@fepade.edu.sv o llame al 2212 1634. Visite nuestro sitio web:

www.fepade.org.sv

Contenido

Página

| | |
|---|-----------|
| Editorial | 3 |
| Integración de la tecnología en los procesos educativos | |
| Así aprendemos | 5 |
| Tabletas digitales y aplicaciones didácticas <i>Cándido Eliú Aguirre Chamul</i> <i>Centro Escolar Cantón Santa Rosa Senca, El Porvenir, Santa Ana</i> | |
| Prácticas docentes | 7 |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Integración de las tecnologías en los aprendizajes de las asignaturas ■ Mi Nuevo Entorno de Aprendizaje <i>Revista Pedagógica AB-sé, Fepade</i> <i>Audelina Amaya, Nuria Martínez</i> <i>Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, Juayúa, Sonsonate</i> | |
| Robótica en la escuela | 13 |
| Clubes de robótica desde primaria hasta bachillerato <i>José Hernán Martínez Urquilla</i> <i>Complejo Educativo Juan Ernesto de Bedout, La Libertad</i> | |
| Así aprendemos | 22 |
| Ciberaprendo: innovar en primer grado con aplicaciones tecnológicas <i>Melissa Eunice Rodríguez de Guadrón</i> <i>Centro Escolar República de Venezuela, Ilopango, San Salvador</i> | |
| Prácticas docentes | 26 |
| Aula virtual con corazón <i>Ada Carolina Mazariego de Peraza</i> <i>Centro Escolar República de Guatemala, Metapán</i> | |
| Amigos de la tecnología | 30 |
| El uso de computadoras portátiles en los procesos educativos <i>Dennis Rodolfo Ramírez Figueroa</i> <i>Complejo Educativo Caserío San Miguelito, Metapán</i> | |

AB-sé es la revista pedagógica producida y publicada por la Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo (FEPADE). Su propósito es apoyar la labor que docentes, directores y directoras realizan en los centros escolares. Se permite la reproducción del contenido de esta revista para fines educativos no comerciales, en cuanto a textos, siempre que se cite la fuente: *Revista Pedagógica AB-sé FEPADE*, n.º 1, 2023. Para las fotografías es necesaria autorización por escrito de FEPADE.

Los contenidos de esta publicación son responsabilidad de FEPADE y no necesariamente reflejan el punto de vista del Gobierno de los Estados Unidos o de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Dirección postal de FEPADE: calle El Pedregal y calle acceso a Escuela Militar, frente a Hiper Mall Las Cascadas, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, Centroamérica. Teléfono FEPADE: 2212 1600, fax: 2212 1696.



Integración de la tecnología en los procesos educativos

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) han tenido en las últimas décadas un desarrollo exponencial, el cual se amplió y aceleró aún más debido a la pandemia por la COVID-19. Cada sector social y económico hizo cambios y adaptaciones para continuar su actividad con el menor impacto negativo posible.

En el ámbito educativo se ha transitado del concepto de las tecnologías de la información y de la comunicación, un término demasiado amplio y aplicable a muchos usos y usuarios, al concepto de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), que se enfocan en los usos educativos de las tecnologías. Así, del mero uso del dispositivo tecnológico se ha pasado al aprendizaje con el dispositivo.

En El Salvador, durante los últimos tres años, el sector educativo llevó a cabo innovaciones que han reconfigurado las condiciones en las que se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros escolares. Entre ellas, la educación multimodal y la entrega de tabletas digitales y laptops a docentes y estudiantes desde primer grado hasta bachillerato.

En este escenario, el proyecto Educar y Convivir (E&C), una alianza entre Fepade y la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por su sigla en inglés), llevó a cabo el 31 de agosto de 2022 el Congreso de Ciencia y Tecnología para Docentes, en el cual se compartieron siete experiencias pedagógicas en las que se ha incorporado la tecnología como un recurso más

con el que cuentan los profesores para diversificar y hacer más efectivos los procesos de enseñanza-aprendizaje. En esta edición monográfica de la Revista AB-sé se dan a conocer seis, pues una de ellas se publicó en el fascículo 17 de 2022.

En el congreso participaron funcionarios del Ministerio de Educación (Mineducyt), de USAID y de Fepade. También asistieron más de 150 docentes y directores de los centros escolares que forman parte del proyecto E&C, así como estudiantes que acompañaron a sus docentes en la exposición de las experiencias educativas.



El desarrollo de habilidades tecnológicas ha enriquecido las competencias básicas que deben ser parte del acervo cultural de docentes y estudiantes junto con las destrezas socioemocionales, el pensamiento crítico, las habilidades artísticas y deportivas, los saberes científicos, el espíritu de innovación y creatividad, entre otros.

Como personas que trabajamos en el sector educativo sabemos que la tecnología por sí misma no tiene un efecto sobre el aprendizaje formal de los niños y los jóvenes. Pero si a la tecnología se le suma la mediación pedagógica del docente a través de herramientas teóricas, metodológicas y técnicas, el resultado es la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas que se imparten en la escuela.

Así, la enseñanza de la tecnología debe hacerse de forma transversal en las diferentes asignaturas

Puede conocer más sobre este tema en este enlace: <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/tecnologias-para-el-aprendizaje-y-el-conocimiento-tac/>.



Tabletas digitales y aplicaciones didácticas

Cándido Eliú Aguirre Chamul

Centro Escolar Cantón Santa Rosa Senca, El Porvenir, Santa Ana

Soy docente de Matemática de segundo grado en el área rural de nuestro país. Quiero comentar mi experiencia con el uso de las tabletas digitales en mi asignatura. Considero que como maestros tenemos que ir entrando al carril de la tecnología, ingeniarnos e investigar, pues, si nos quedamos únicamente con lo que estábamos haciendo, fallaremos como educadores.

Por ejemplo, en la asignatura que imparto, la mayoría hemos experimentado que puede ser un poco tedioso el aprendizaje de las tablas de multiplicar si seguimos la manera tradicional, solo memorizando con base en la repetición. Considero que esto puede provocar que los niños sientan la materia poco atractiva y que no desarrollen una afinidad para trabajar con los números.

En cambio, con las aplicaciones y los juegos los motivamos a adquirir aprendizajes de forma entretenida y agradable. Por ejemplo, para la enseñanza de las tablas utilicé una aplicación que se llama Castillo de Multiplicaciones, en la que los desarrolladores tomaron un poco la idea del famoso juego Mario Bros. Como en ese juego, a medida que el niño va resolviendo ejercicios, va superando niveles de complejidad, y al hacerlo, sin darse cuenta, se va memorizando las tablas.

Cuando los estudiantes recibieron las tabletas digitales el año pasado, me dediqué a investigar



Cándido Eliú Aguirre con una de sus estudiantes.



Vista del juego Mario Bros.



Vista del juego Castillo de Multiplicaciones.

qué traían instalado. Al principio le solicité a un estudiante que me prestara el dispositivo, pero después decidí conseguir uno para mi uso personal, en el cual descargué todas las aplicaciones, pues necesitaba examinarlas detalladamente.

Después de saber cuáles juegos y aplicaciones estaban instaladas en el dispositivo, analicé con cuáles contenidos del currículo podía vincularlos. Encontré, por ejemplo, programas para que los estudiantes practicara el trazo de los números, que en segundo grado se debe continuar reforzando.

A los niños les encanta esta tecnología. Están pendientes de qué día van a llevar el dispositivo a la escuela y se muestran interesados, se concentran más y aprenden rápido cuando lo utilizamos en cla-



Los estudiantes aprenden el contenido programático al mismo tiempo que el uso de los recursos tecnológicos.

se. Asimismo, participan más, pues, en el pasado, cuando le hacía una pregunta a uno de los estudiantes, a veces se mostraba demasiado tímido como para dar una respuesta. Al verlos interesados y alegres me siento más motivado con mi labor como docente.

Las aplicaciones ayudan a los estudiantes a mejorar, por ejemplo, su motricidad y coordinación, pero también desarrollan habilidades tecnológicas que se van volviendo imprescindibles para todas las personas.

Los niños aprenden que, si están frente a un dispositivo que no saben cómo utilizar, pueden descubrirlo por sí mismos: prueban, hacen clic en los íconos y, dependiendo de lo que se les vaya desplegando, continúan explorando. Así es como se les desarrolla esa disposición a indagar y explorar.

Los estudiantes tienden a compartir lo que saben entre ellos. Les entusiasma y les alegra enseñarle a otro lo que han descubierto, y de esta forma también se desarrolla el aprendizaje entre iguales y con su docente.

Desafíos para los educadores

Con la entrega de dispositivos por parte del Gobierno de la república a docentes y estudiantes nos dimos cuenta de que trabajar con la tecnología en educación es algo que ya no se puede eludir. Creo que la mayoría de nosotros tenemos, por ejemplo, un teléfono inteligente con el que utilizamos WhatsApp, vemos videos y memes (mensajes humorísticos que se difunden rápidamente por internet), y esta ha sido nuestra entrada a la tecnología. Algunos la hemos explorado más y otros menos, pero, si sabemos cómo utilizar nuestro teléfono, únicamente nos falta un poco más de interés para seguir aprendiendo. Ese es el **primer desafío**.

El **segundo reto** que identifiqué es la mala calidad de la conexión en el centro escolar. En los centros educativos de la zona rural,

este problema limita mucho nuestro desempeño, pues existe la necesidad de que los estudiantes descarguen aplicaciones o que trabajen en línea. Para superar este obstáculo adquirí un plan de internet para mi teléfono móvil con la compañía que da mayor cobertura en la zona. Cuando el dispositivo de los alumnos no tiene instalada

la aplicación que les he pedido, la descargo por medio de mi conexión personal, aunque se debe tener paciencia, pues generalmente tarda bastante (depende del tamaño del archivo).

El **tercer desafío** es que sigamos teniendo acceso a capacitaciones y formaciones. En lo personal, tengo bastante interés por seguir aprendiendo, pero en ocasiones los cupos no son suficientes para participar en los procesos formativos que me interesan.

Mi conclusión es que cada maestro debe integrar la tecnología en el desarrollo de sus clases, no solo en Matemática, sino en todas las asignaturas.



Prácticas docentes



Aprendizaje de tecnologías por docentes y estudiantes de educación básica

Revista Pedagógica AB-sé, Fepade

Nuria Martínez, Audelina Amaya

Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, Juayúa, Sonsonate

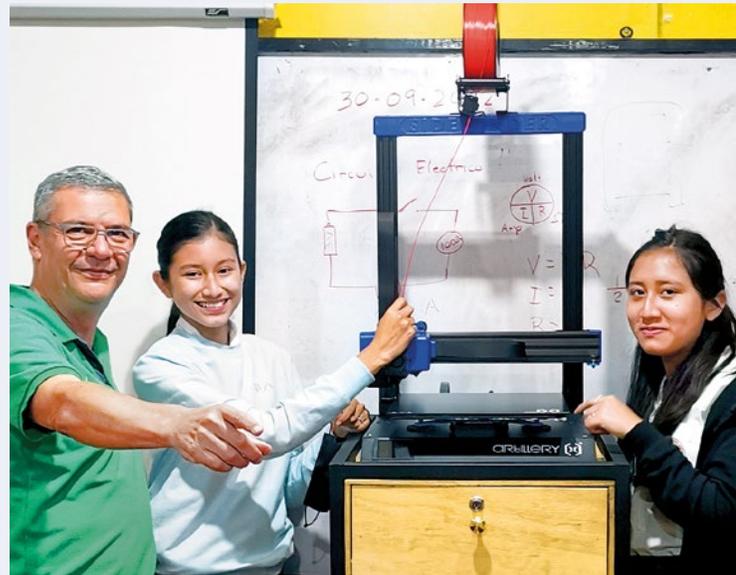
A finales de 2022, la Revista Pedagógica AB-sé visitó el Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, en la ciudad de Juayúa. Este centro educativo atiende a alumnos desde primero hasta noveno grado, con una matrícula aproximada de 600 estudiantes.

La institución tiene más de 16 años de trabajar en el área de la robótica educativa, pero también ha incursionado en otras tecnologías, como la impresión en 3D y el uso de pantallas led como un recurso educativo más en las aulas.

En este artículo damos a conocer algunos de sus avances en el área de robótica educativa, así como la continuidad proyectada para este año; es decir, el seguimiento al trabajo con tutores y clubes de robótica iniciado en 2006, del que se espera una participación más activa y directa de los docentes de las diferentes asignaturas, como Matemática e Inglés.

Robótica educativa: 2005-2022

Juan Carlos Rauda Tellechea ha sido el docente de Informática desde 2005 hasta la fecha. Durante estos años, con la participación destacada de Audelina Concepción Amaya, docente de Matemática, impulsaron diferentes proyectos tecnológicos. Desde una aplicación para reforzar y consolidar conocimientos de matemática como series, operaciones básicas y álgebra (que en la actualidad también funciona en los teléfonos con Android) hasta el proyecto de robótica educativa, que ahora contará también con el liderazgo de otros docentes, como lo explican más adelante Nuria Martínez, docente de Inglés y Audelina Amaya.



Juan Carlos Rauda y dos estudiantes de los clubes de robótica celebran la llegada de la impresora en 3D.

Audelina explica que, debido a que en el Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez se atiende a estudiantes hasta noveno grado, el grupo de tutores de robótica se renueva continuamente. Aunque en los clubes hay estudiantes desde quinto grado, la mayor parte son de tercer ciclo. Por ejemplo, los que estaban en octavo grado en 2021 y pasaron a noveno en 2022 estarán este año estudiando bachillerato en otro centro educativo. De manera que aprenden robótica y otras aplicaciones tecnológicas, pero ese conocimiento se lo llevan al trasladarse a otra institución educativa.

Nuria comenta que ella, si bien acompañaba a los estudiantes a ver algún proyecto, no se imaginaba el trabajo y el aprendizaje que implica diseñar, armar y programar un robot. «Uno solo ve un robotito



caminando o haciendo algo, pero en ese momento no se piensa en todo lo que ellos [los estudiantes] han hecho para que esa maquinita haga lo que se le ha programado. Cuando uno se mete de lleno se da cuenta de las muchas cosas que se pueden hacer con la robótica educativa», afirma.

Asimismo, explica que ha aprendido a armar y a programar un brazo robótico, que en su asignatura puede servir para que sus estudiantes lo programen con indicaciones en inglés. De igual manera, docentes de otras asignaturas pueden identificar entre los contenidos del programa cuáles serían apropiados para facilitar aprendizajes de robótica: «Cuando vimos que el robot iba caminando, movía su brazo robótico y agarraba un objeto, una compañera de Ciencias dijo: “Eso lo podemos ocupar para clasificar basura”, y así otros compañeros de Estudios Sociales o de otras especialidades dieron sus ideas, y de esa forma nos íbamos enriqueciendo».

Nuria considera importante que la capacitación en robótica educativa de los docentes en servicio incluya la aplicación didáctica que se le puede dar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de modo que cada docente tenga la iniciativa de

diseñar un proyecto o de incluir la aplicación de esta tecnología en alguno de los contenidos de su asignatura. «La capacitación debe ir desde armar un robot hasta ver la utilidad que se le puede dar en la vida diaria», expresa Nuria.

Audelina Amaya, docente de Matemática, quien ya tiene varios años de participar en el proyecto de robótica de la institución (desde el armado de un sigue-líneas y robots Lego hasta el armado y la programación con Arduino y mBlock), también considera que es importante que los docentes de diversas asignaturas aprendan la aplicación pedagógica de la robótica educativa para que puedan trasladar este conocimiento a los estudiantes. En este sentido, señala que mucho va a depender de que cada docente siga profundizando en el aprendizaje de las tecnologías.

De igual modo, piensa que en los procesos formativos de robótica educativa es clave que a los docentes se les transmita la confianza de que son capaces —a partir de sus conocimientos básicos— de aprender y aplicar esta tecnología, es decir, que no es algo reservado para técnicos o especialistas en el tema. Asimismo, es funda-

Los estudiantes que pertenecen a los clubes de robótica tienen un conocimiento más amplio de la robótica y pueden asesorar a docentes y compañeros.

mental que los docentes aprendan a acceder a tutoriales y a otros vínculos en línea que amplíen o afiancen sus aprendizajes.

Amaya comenta que el proyecto que ejecutaron con Nuria Martínez, como parte de uno de los procesos formativos en tecnología, fue el uso de un brazo robótico aplicado al tema de ángulos, que es un tema de octavo grado. Trabajar con los estudiantes este contenido implicaría que ellos refresquen sus conocimientos básicos acerca de los ángulos (consolidación de conocimientos) y que luego aprendan a comunicarse con la máquina en un lenguaje apropiado, es decir, que sepan la importancia de programar exactamente lo que hará el robot, pues se darán cuenta de que, si no lo hacen, no se logra el objetivo.

Por ejemplo, si se trata de programar una retroexcavadora y no se introducen las indicaciones específicas —es decir, los datos de la programación—, la máquina no se moverá o lo hará en una dirección incorrecta. Un mínimo error puede poner en peligro la vida de trabajadores y de transeúntes; se puede dañar una infraestructura cercana, como una casa, o la obra que se está haciendo quedará mal y se vendrá abajo.

«En la clase les preguntaba a los jóvenes: “¿Cuál es la importancia de saber bien el tema de los ángulos?”. Implica el conocimiento de vectores. Un vector tiene dirección, magnitud y sentido. Si uno falla en uno de estos datos, si estamos haciendo, por ejemplo, un puente levadizo, no va a funcionar como nosotros queremos. Eso incluso nos lleva a conocer diferentes lenguajes. En el caso del brazo robótico, en la programación no aparece “90 grados” o “180 grados”, sino que el ángulo recto aparece como 400. Si yo le agrego otros 400, tendré un ángulo de 180 grados, y para averiguar eso tuvimos que probar, aplicar y utilizar la lógica. De manera que si uso este contenido el próximo año en el nivel que yo quiero usarlo, los estudiantes tienen que aprender lo que yo he aprendido con respecto a la escala de los ángulos en el brazo robótico», explica Amaya.



Estudiantes prueban el prototipo de un sistema embebido de navegación satelital para la investigación de cuerpos acuáticos.

Las aplicaciones de la robótica son muchas, tantas como el docente logre descubrir y vincular con su asignatura o especialidad.

Audelina agrega que trabajar con este tipo de tecnología implica una actualización permanente del docente debido a que se descubren nuevas aplicaciones y funciones para los dispositivos robóticos o se diseñan nuevos lenguajes. El ejemplo más práctico son los teléfonos celulares, cuyos modelos se actualizan constantemente, incorporan nuevas funciones y cambian la forma en la que se organiza la información o en la que se personalizan las preferencias.

Como docente del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, Audelina considera que tienen la ventaja de contar con el apoyo de los alumnos que pertenecen a los clubes de robótica y de los que son tutores, que por lo general tienen conocimientos más amplios y pueden asesorar a los docentes.

Amaya concluye que las aplicaciones de la robótica son muchas, tantas como el docente logre descubrir o investigar y relacionar con lo específico de su asignatura o especialidad.

Propiciar que los docentes se formen en tecnologías como la robótica educativa es el primer paso para que las nuevas generaciones de estudiantes



A la izquierda, Daysi muestra el primer artefacto creado en la impresora 3D de la institución. Christofer explica el funcionamiento del brazo robótico.

adquieran este conocimiento, que en la actualidad es básico, ya que cada vez más se integra en la mayoría de los dispositivos que se utilizan en la vida cotidiana, desde un GPS hasta la maquinaria en una fábrica o construcción.

Armado y programación de un brazo robótico por estudiantes

Durante la visita de la Revista AB-sé al Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez se conversó con dos estudiantes que pertenecen a los clubes de robótica: Daysi Guadalupe, quien participa en el club desde 2021, y Christofer Marcos, que lo hace desde junio de 2022.

Los estudiantes explicaron que el proyecto que están construyendo es un robot para uso industrial que se compone de dos partes: el brazo robótico y la banda transportadora. El robot está programado para recoger un objeto, elevarlo y depositarlo en la banda transportadora. Después de cinco segundos, el brazo robótico se retira y la banda mueve el objeto para ser recogido en el otro extremo. Christofer explica que en la construcción del robot utilizaron diversas piezas y dispositivos electrónicos, incluyendo dos motores, un sensor de movimiento y una tarjeta madre. El proceso para mover un objeto dura ocho segundos en total.

Ambos estudiantes comenzaron a participar en el club cuando cursaban séptimo grado, y este año serán tutores. Ellos explican que, antes de recibir la formación por parte de Juan Carlos Rauda, ninguno tenía una idea clara de en qué consistía esta rama de la tecnología. Daysi explica que para ella es como darle vida a algo para que haga lo que se le programa. Christofer manifiesta que antes pensaba que los robots ya venían programados y que no se podía aprender a programar uno.

Daysi explica que el diseño y la programación de robots exigen que el estudiante analice qué función práctica quiere que el dispositivo desempeñe, así como emplear los conocimientos y la lógica para programar las diferentes acciones, hacer pruebas, fallar, corregir y ser muy exacto en las indicaciones.

Ambos estudiantes se sienten emocionados por comenzar el 2023 con el club de robótica para compartir sus conocimientos y ayudar a otros a aprender lo que ellos saben.





Mi Nuevo Entorno de Aprendizaje

Revista Pedagógica AB-sé

Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo (FEPADE)

En octubre de 2022, docentes del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez presentaron en el Congreso de Ciencia y Tecnología del proyecto Educar y Convivir (E&C), la experiencia denominada Mi Nuevo Entorno de Aprendizaje, que consiste en la colocación de pantallas led en las aulas para que los docentes las utilicen en su día a día en cualquier asignatura.

Esta innovación comenzó a finales de 2018 cuando, en la asignatura de Lenguaje, se solicitó a los estudiantes de noveno grado un proyecto individual que beneficiara a la institución y a la comunidad educativa. Nerea Rauda tuvo la idea de colocar una pantalla led en el aula de Lenguaje, tal como la que se tiene en el laboratorio de robótica, la cual ha sido un buen apoyo a la hora de explorar y mostrar determinada información a los estudiantes.

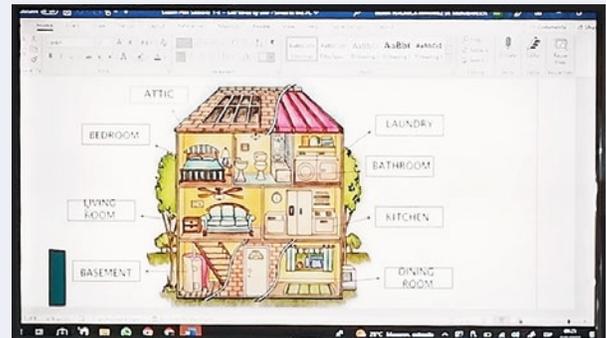
Luego de conversar con el docente de Lenguaje, Juan Carlos Rivera, Nerea elaboró un plan y solicitó permiso a la Dirección para llevar a cabo una colecta. Se pidió a los estudiantes desde quinto hasta noveno grado \$0.25 durante cuatro semanas, con lo que se reunió la suma requerida. Antes de que finalizara 2018 se logró comprar y colocar la pantalla en el aula de Lenguaje.

Las colectas continuaron y se adquirió una pantalla cada año. A pesar de que la pandemia interrumpió el proceso, en 2022 solo dos aulas no tenían la pantalla, pero se equiparán pronto, pues se ha comprobado que son sumamente funcionales ahora que los estudiantes tienen tabletas digitales y laptops.

Según los docentes Juan Carlos Rauda, Audelina Concepción Amaya y Nuria Martínez, una pantalla led en el aula introduce una nueva dinámica en



Nuria Martínez utiliza la pantalla en la clase de Inglés.



Vista ampliada del apoyo visual que se está proyectando.

la práctica pedagógica, pues mejora la atención y la motivación de los estudiantes, ahorra tiempo que antes se empleaba en dibujar o escribir en la pizarra, permite ver videos y trabajar con diversas aplicaciones en línea.

A continuación se presenta la experiencia en las asignaturas de Inglés y Matemática de Martínez y Amaya.

Proyección con conexión a internet en cada aula

Una de las ventajas del uso de las pantallas led es que captamos con más facilidad la atención de los estudiantes. Aprender el nombre de las partes de una casa y del mobiliario que encuentra en ella es un tema común en la asignatura de Inglés. En el pasado, posiblemente yo habría dibujado la casa en un cartel.

En la pantalla les proyecto mi planificación digital, videos, diapositivas, e incluso los estudiantes la usan cuando deben hacer una presentación.

Con la pantalla led con conexión a internet es posible proyectar videos de personas que han hablado inglés desde su infancia, de esta forma los estudiantes se van acostumbrando a escuchar la pronunciación de una persona nativa.

Otra práctica que ha sido bastante útil es el uso de Quizziz, que es una aplicación en la que pueden crearse test o cuestionarios. Nos ha servido mucho, pues los estudiantes los desarrollan en sus dispositivos y lo que van haciendo se proyecta en la pantalla. Para ellos se convierte en una sana competencia e incluso en un juego que les parece divertido en el que van viendo sus avances y las preguntas en las que han fallado; es decir, la retroalimentación es inmediata y así ellos pueden corregir o confirmar sus respuestas.



Nuria Martínez explica que, con el uso de la pantalla, la retroalimentación luego de un examen es inmediata.



Audelina Amaya comenta que con las pantalla led se ahorra tiempo y los estudiantes participan más.

Un recurso para proyectar ayudas audiovisuales

En 2019, cuando empezó este proyecto de las pantallas led, logramos innovar nuestro entorno de aprendizaje no solamente en Inglés y Lenguaje, que fueron las asignaturas con las que se inició, sino también en otras, como en Matemática, que es la que imparto. No omito decirles que también la pandemia y la experiencia que vivimos con la educación a distancia nos dieron el espacio para pensar y reflexionar para que al regresar a nuestra aula impulsáramos esta innovación.

Para desarrollar nuestras clases, los docentes utilizamos los recursos que tenemos a nuestra disposición, y si no los tenemos, los buscamos o los hacemos. En 2022 comencé a tener esta ayuda audiovisual en mi aula. Un ejemplo es la práctica con un programa que es muy conocido: GeoGebra. Esta aplicación ayuda mucho al elaborar gráficas en el plano cartesiano. Los jóvenes pueden ver el movimiento que tiene la gráfica en el plano a medida que se van introduciendo los pares ordenados.

Además de que los alumnos participan más, he observado que también se dinamiza el aprendizaje entre iguales, que es una de las formas de aprender más oportunas.

Otra ventaja es que me permite ahorrar un poco de tiempo, pues, mientras yo lo hago en mi computadora, se va proyectando y los estudiantes lo van viendo y hacen los ejercicios en las mesas de trabajo.



Robótica educativa desde primaria hasta bachillerato

José Hernán Martínez Urquilla
Complejo Educativo Juan Ernesto de Bedout

Los conocimientos de informática se vuelven cada vez más imprescindibles en el ámbito laboral, ya que tanto en procesos industriales como en el trabajo de oficina las personas deben usar sistemas informáticos, programar o manipular máquinas automatizadas por medio de un *software*.

La robótica debe integrarse con mayor intensidad en los procesos educativos, ya que está presente en diversas aplicaciones, desde procesos quirúrgicos de alta precisión hasta recursos para la diversión y el entretenimiento.

En el Complejo Educativo Juan Ernesto de Bedout hay un aula STEAM —siglas en inglés de Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering), Arte (Art) y Matemáticas (Mathematics)— en la que se imparten clases y desarrollan proyectos de robótica con estudiantes desde primer ciclo hasta tercer año de bachillerato en Mecánica Industrial. En un aula de este tipo se integran herramientas digitales y físicas con las que se construyen y refuerzan aprendizajes vinculados a las diferentes asignaturas y a la informática.

En la institución De Bedout, además de robótica, los estudiantes aprenden a reparar y dar mantenimiento a computadoras, informática, modelado en impresora 3D y realidad aumentada.

Tengo 13 años de impartir robótica educativa, 10 años en el Centro Escolar Colonia El Milagro y tres años en el Complejo Educativo Juan Ernesto de Bedout. En este último comencé como docen-



Hernán Martínez y estudiantes de los clubes de robótica en el aula STEAM del complejo educativo.

te de Informática en enero de 2020. En ese momento desarrollé clases con tercer ciclo de forma remota debido a la pandemia por la COVID-19. Luego, en 2021, conformamos clubes de robótica desde primer ciclo hasta bachillerato. Este año esperamos extenderlos hasta educación parvularia, pues cuanto más pequeño inicie un niño o una niña con estas prácticas, más se le facilita asimilar los conocimientos y aplicarlos.

Todo este desarrollo ha sido posible con el apoyo de nuestro director, Juan Carlos Rodrigo García Guerra, y con la participación de todo el equipo de docentes.

En este artículo se quiere dar a conocer cómo hemos organizado el aprendizaje de la robótica por ciclos (de primer a tercer ciclo y bachillerato) y por niveles de profundidad y complejidad de los conocimientos y desempeños (básico, intermedio

y avanzado). Asimismo, se detallará cómo están conformados los kits de robótica, las plataformas y otros softwares utilizados en el proceso.

2020: clases virtuales de robótica con estudiantes

Cuando llegué a este complejo educativo había aproximadamente 50 kits de robótica, pero no existía una persona encargada de dinamizar los procesos educativos en esta área. Debido a la cuarentena por la COVID-19, no se podía utilizar este equipo de forma presencial, por lo que, con el apoyo del director Juan Carlos García, se buscaron las maneras más prácticas y gratuitas para trabajar con los jóvenes de forma remota.

Una de las limitantes enfrentadas fue que, cuando se buscan aplicaciones

gratuitas lo que se encuentra, por lo general, son versiones demostrativas con las que el estudiante puede ver y tal vez diseñar y armar, pero no guardar y ejecutar su trabajo. Otro obstáculo fue que en ese tiempo los estudiantes todavía no contaban con dispositivos como laptops o tabletas digitales, por lo que trabajaron con lo que tenían en sus casas, incluso con teléfonos inteligentes, aunque estos últimos no soportan procesos de programación en Lego.

En los entornos virtuales se puede trabajar con miles de piezas, mientras que en los entornos físicos solo se pueden utilizar las que incluye un kit determinado.

Encontré dos programas que cumplieran mis expectativas: el Lego Digital Designer y el Lego Mindstorms; sin embargo, por lo que explicaré más adelante, me di cuenta de que también necesitaríamos el Virtual Brick, del cual solo se lograba conseguir una licencia gratuita por 15 días.

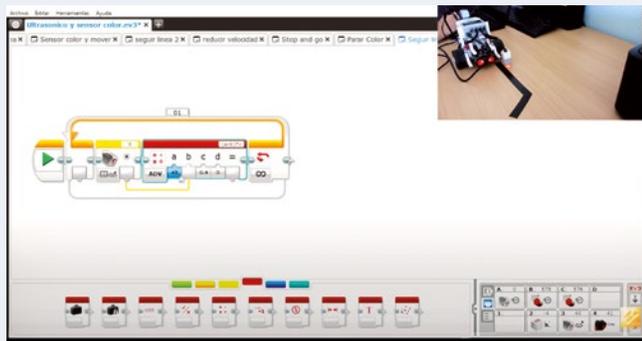
El Virtual Brick es imprescindible. Si no se tiene, todo lo que se hace queda únicamente en la imaginación o en los recuerdos de los estudiantes, que es bueno, pero no suficiente como poner a ejecutar un robot creado por uno mismo.

Se logró trabajar de forma virtual con los estudiantes a través de mesas simuladoras de Lego Digital Designer, de Lego Mindstorms y de Virtual Brick, en las cuales se puede armar cualquier tipo de robot. Nos conectábamos de forma sincrónica, les daba una breve explicación y luego se pasaba a la práctica, de modo que ellos ejecutaban en su casa lo que yo iba haciendo. En este proceso también se iban solventando las dudas que ellos planteaban.

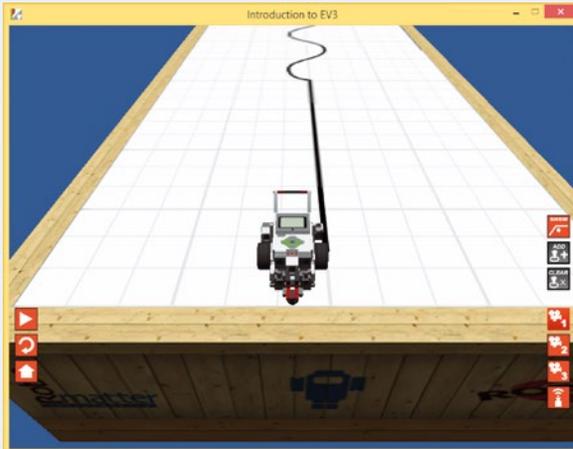
Entonces, el robot se va construyendo como si se estuviera en una realidad física. Luego de diseñarlo, armarlo y programarlo, debe enviarse la información a Virtual Brick, que es un cerebro o «ladrillo» que guarda la información (como un disco duro), y por medio de él se ejecutan todos los procesos que se hayan programado.



Visualización del proceso de armado o construcción de un robot en la mesa simuladora de Digital Designer.



Visualización de un proceso de programación de un robot sigue-líneas en Lego Mindstorms EV3.



Ejecución de la programación de un siguelíneas en una mesa simuladora de Virtual Brick.

La limitante de no trabajar con los estudiantes de manera física y presencial al final se convirtió en una fortaleza, pues en el entorno virtual se puede trabajar con miles de piezas, con tantas como se requiera, contrario a lo que ocurre en el entorno físico, donde solo pueden utilizarse las que incluye un kit determinado. En aquel momento, por ejemplo, no teníamos placas Arduino para montar y programar los robots.

2020: formación de colegas docentes

Paralelamente a las clases de robótica con los estudiantes, por el mismo cierre de los centros educativos a causa de la pandemia, surgió la necesidad de fortalecer y desarrollar capacidades de informática en los docentes del complejo educativo. Hicimos procesos formativos en los que se reforzó el conocimiento de las herramientas de la plataforma Google para Educación, como Classroom, y en particular Google Forms, para las evaluaciones.

Para las reuniones usamos Google Meet, que es la aplicación para videoconferencias, y Jamboard, que es una pizarra virtual en la que se puede activar la participación colectiva.

En particular, los docentes del Complejo Educativo Juan Ernesto de Bedout querían fortalecer la seguridad de los formularios de Google, es decir, garantizar que los estudiantes no vieran las respuestas, sino únicamente la ponderación. Para ello se les enseñó a configurar esas opciones en la plataforma.

Pronto los docentes pudieron pasar todo lo que habían creado en WhatsApp al inicio de la emergencia sanitaria —grupos de estudiantes, grupos de padres, tareas, etc.— a la plataforma Google Classroom, que es la que el Ministerio de Educación facilitó para trabajar en línea usando el dominio clases.edu.sv.

2021 y 2022: clubes de robótica

En 2021 se reiniciaron las clases presenciales. Ese año nos planteamos un reto mayor, que fue la creación de clubes de robótica en todos los niveles educativos. Lo hicimos con la visión de darles





oportunidad tanto a estudiantes que tienen buena conducta y buen rendimiento académico como a aquellos que no.

El enfoque anterior se debe a que, si algunos estudiantes no van bien en materias como Lenguaje o Matemática, la práctica de la robótica les ayuda, en el mediano plazo, a desarrollar capacidades de comprensión, pensamiento lógico y expresión oral. Asimismo, un estudiante puede ser muy bueno diseñando, armando, programando o ser un buen líder aunque no lleve buenas notas en las asignaturas.

Con el apoyo del director y del subdirector se convocó a los docentes a una reunión general en la que se les expuso cómo se pensaba trabajar con los clubes y se les solicitó identificar y seleccionar a estudiantes para que formaran parte de un club por cada ciclo.

Cuando los estudiantes ya habían sido seleccionados, se convocó a los padres de familia para explicarles la forma de trabajo, indicarles los requisitos para pertenecer y solicitarles la firma de un documento en el que daban su autorización y se comprometían a apoyar a sus hijos. Algunos

Un estudiante puede ser muy bueno diseñando, armando, programando o ser un buen líder aunque no lleve buenas notas en las asignaturas.



Estructura con un aro para encestar en baloncesto.

requisitos eran adquirir el material que se les solicitara, desarrollar las investigaciones asignadas, asistir con puntualidad a las clases y traer su laptop o tableta (si tenían) debidamente identificada.

Al inicio se había pensado que cada club tuviera un promedio de entre cinco y seis integrantes; sin embargo, cuando se comenzó a trabajar y se corrió la voz entre los otros estudiantes, surgió el interés en muchos que no habían sido seleccionados, los cuales se acercaban al aula STEAM a solicitar que se les admitiera en un club.

En la situación antes descrita, decidí explicarles los requisitos y las normas que debían cumplir. Si se comprometían, hablaba con su docente responsable para admitirlos. Les subrayaba que debían subir sus notas, mejorar su conducta y, una vez participando en robótica, no debían bajar sus calificaciones. Con el aval del docente, llamaba al padre o a la

madre, esta vez de forma individual, y seguía el mismo proceso antes mencionado. Aproximadamente cada tres meses me acerco a los docentes para indagar sobre el rendimiento académico y la conducta de los estudiantes que participan en robótica.



Estudiantes eligen piezas para construir su proyecto.

De esta forma llegamos a tener dos clubes de robótica en cada ciclo y bachillerato, ocho en total, con entre nueve y 10 integrantes en cada uno. El Complejo Educativo Juan Ernesto de Bedout tiene alrededor de 1200 estudiantes, de los cuales aproximadamente 175 participan en los clubes, y el interés en el tema se mantiene e incluso podría incrementar este año.

Niveles de conocimiento y práctica en los clubes

En cada ciclo y club hay tres niveles: básico, intermedio y avanzado, a excepción de bachillerato, donde solo hay intermedio y avanzado. Esto significa que en un club puede haber estudiantes de diferentes niveles.

El nivel básico en primer y segundo ciclo es clave, pues los estudiantes comienzan a comprender el

concepto y los mecanismos de la robótica. Una vez que superan los diferentes niveles en estos ciclos, ellos ya tienen una base para continuar aprendiendo de forma semiautónoma con la orientación del docente, quien se convierte en un facilitador que les plantea retos y resuelve dudas. En la figura 1 se describe el número y los niveles de clubes.

Cómo trabajar el aprendizaje de robótica con los estudiantes

Considero que estos cinco principios son los más importantes para trabajar en robótica con niños y adolescentes:

1

No dejar de lado el juego. He comprobado que los estudiantes, a medida que van jugando con las piezas, van aprendiendo. Puede dárseles ese espacio, pero también una meta o un reto definido para que dirijan su energía.

2

Promover el trabajo en equipo. Cada miembro tiene un papel o una tarea asignada, pero también apoya a los demás a cumplir sus tareas individuales. Así aprenden a unir sus esfuerzos, a comunicarse y a apoyarse.



Figura 1. Clubes de robótica por ciclo y niveles de conocimiento y práctica



3

Desarrollar la creatividad al máximo. La originalidad y la creatividad se les desarrolla desde el inicio en todos los niveles. Si bien en algunos retos se les permite apoyarse o inspirarse en un robot ya creado, se les pide modificarlo o agregarle funciones y características de su propia creación, de modo que el producto final ya no es el mismo.

4

Fomentar capacidades de investigación. Antes de crear un robot con determinada funcionalidad, los estudiantes deben haber investigado al respecto. Por ejemplo, se creó un robot dispensador de alcohol en gel. Antes de hacerlo, los estudiantes investigaron sobre las sustancias desinfectantes, la concentración de los ingredientes, la cantidad que el robot debía expulsar, etc., y de igual manera con cualquier tipo de robot. Los estudiantes llevan a cabo la investigación, a excepción de los más pequeños, cuyos padres asumen la responsabilidad de apoyarlos.

5

Mejorar la expresión oral. Cuando los estudiantes llegan a las clases de robótica, la mayoría, tanto niños pequeños como adolescentes, no trae desarrollada la expresión oral. He observado que exponer sus ideas frente al grupo se les dificulta más



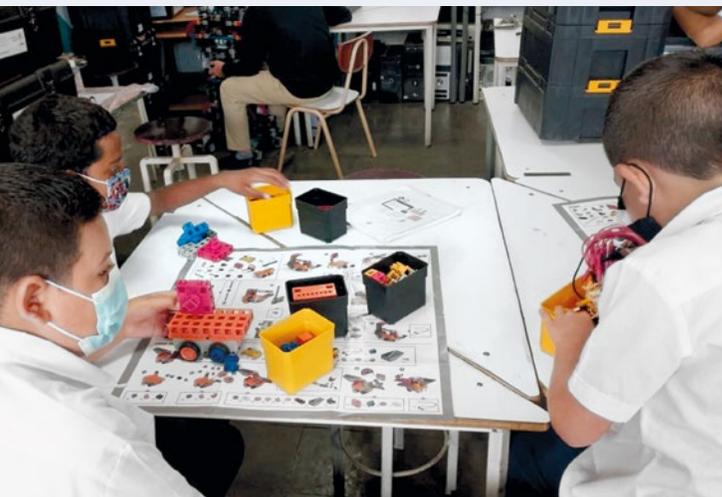
Proyecto construido con el kit del mismo nombre. Fue presentado en la Expo 2022.

a medida que ellos crecen, porque tienden a sentirse más apenados.

Cuando se ejecuta cualquier proyecto, en particular de robótica, es necesario saber presentar el producto a una audiencia. Por lo tanto, como parte del trabajo en los clubes, sigo los siguientes pasos para desarrollar la expresión oral:

● Cuando crean su primer robot, les pido que me digan cómo se llama, por qué le pusieron ese nombre, qué puede hacer y que cuenten una historia acerca de lo que los llevó a crearlo, por ejemplo. Son preguntas sencillas que solo el creador del robot puede responder. En este momento muchos tienen problemas con el volumen de la voz, la entonación y la pronunciación, pero es suficiente con solo que se expresen.

● En las ocasiones siguientes les indico que, cuando terminen de armar el robot, me van a explicar los pasos que siguieron, si les costó hacerlo, cuánto se tardaron y qué significado tiene para ellos su creación. Nótese que en el paso anterior la expresión es espontánea, mientras que en este se debe tener un mínimo de preparación, por ello se les avisa con anticipación. Como los grupos son heterogéneos, puede ser que entre los 10 estudiantes haya dos a los que más se les dificulta expresarse o que se ponen más nerviosos. A ellos los dejo de último, para



Estudiantes de uno de los clubes de robótica.

que observen el desempeño de sus compañeros y lo tomen como modelo. Les doy el tiempo suficiente para que articulen sus respuestas.

- Cuando los estudiantes logran expresarse, se comienza a tratar de que mejoren la calidad del volumen de la voz, la pronunciación y la articulación de las ideas.
- Después vamos un paso más allá: se trata de que pasen al frente y dirijan la mirada a la audiencia. Si están explicando un robot, que lo tengan en la mano y vayan mostrando lo que van diciendo. Esto tiene que ver con llevar a la par el discurso oral con los gestos y los movimientos del cuerpo. Aprenden a hacerlo de forma pausada y comprensible, a hacer énfasis y a mantener la atención.
- El último paso es que se expresen utilizando un micrófono. Al principio pueden usar uno apagado, pues solo tenerlo en la mano les provoca estrés. Luego se practica con el micrófono encendido. De este modo aprenden a escuchar su voz y a modularla, así como a manejarse espacialmente con el micrófono en la mano, que en la mayoría de las oportunidades es alámbrico.

Las clases de robótica brindan múltiples situaciones en las que el docente puede desarrollar liderazgos, comunicación asertiva, disciplina, responsabilidad y organización, pues todas estas características se ponen en práctica a la hora de construir un proyecto o un robot.

Trabajar por ciclos y niveles de complejidad

Primer ciclo: niveles básico, intermedio y avanzado



La primera clase con un club inicia con el saludo y la presentación de los integrantes, ya que hay de diferentes secciones. Luego les presento un kit, les muestro las partes que trae, les enseño el nombre de cada una y les explico para qué sirven. Solo ese día se les permite a los estudiantes utilizar expresiones como *volado*, *chunche* o *cosa* para referirse a cualquier pieza.

Después les presento el primer reto: de forma individual, en 10 minutos, deben construir algo que sea creativo con las piezas que tienen a su disposición. Puede ser una casa, un caballo, un vehículo. En este primer ejercicio la creatividad comienza a moverse en el cerebro de los niños.



Robótica en la escuela

En la segunda clase les presento un robot de un manual. El reto es crearlo entre todos, para lo cual se le asigna una tarea o un paso específico a cada uno, pero todos deben ayudar, ya sea dando ideas, buscando piezas, etc.

Aprender el nombre de las piezas

Construir de forma individual un robot creativo

Construir en equipo un robot basado en un manual

Los estudiantes deben agregar a este robot basado en un manual una o varias características que no tenga el del manual, sino que sean de creación propia. En el nivel avanzado se les pide que hagan una programación sencilla para que el robot que construyeron la ejecute.

Todo lo anterior se lleva a cabo con cinco kits: WeDo, K'Nex, Kid Spark, Lego Mindstorms y Robot Mouse.



Estudiantes de primer ciclo muestran su proyecto.

Principales kits utilizados en primer ciclo



Segundo ciclo: niveles básico, intermedio y avanzado



En segundo ciclo se utilizan kits de KidSpark, de Lego Mindstorms NXT y de Arduino. Con estos kits trabajamos los tres niveles: a) básico, solo armado; b) intermedio, semiprogramable, y c) avanzado, programable o autónomo.

En el nivel básico deben armar robots de forma creativa y en equipo; en el intermedio los arman y luego los manejan por medio de un control remoto (semiprogramable). En el nivel avanzado se introduce el Arduino, con el que se puede desarrollar una programación completa. Este año espero trabajar de forma más amplia y profunda con Arduino.

Tercer ciclo: niveles básico, intermedio y avanzado



En tercer ciclo se trabaja principalmente con Lego Mindstorm NXT y EV3, pero también se puede introducir Arduino. El reto es trabajar en equipos para armar robots. Primero pueden ser creados a partir de un manual, con alguna característica nueva, y luego pueden ser creaciones totalmente propias. En el nivel avanzado deben hacer y ejecutar una programación completa.

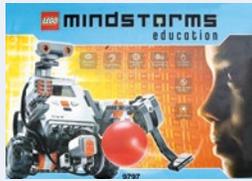
Bachillerato: niveles intermedio y avanzado



Con los jóvenes de educación media trabajamos con Lego Mindstorm EV3, mBot Ranger, Ultimate 2.0 (software de programación de mBlock) y Arduino. El reto es armar y programar robots que no existan en otro lugar. En el nivel avanzado se aprende a utilizar el software para modelar e imprimir piezas en 3D.

En tercer ciclo y bachillerato también utilizamos el Lego Mindstorm EV3 Expansion, que es un kit que no trae cerebros (brick) ni motores, sino muchas piezas diferentes. Con este kit se superan limitantes que surgen por la falta de piezas; por ejemplo, que no se puedan elaborar proyectos complejos o que no se puedan crear tres o cuatro ejemplares del mismo modelo de robot.

Principales kits utilizados en segundo ciclo



Principales kits utilizados en tercer ciclo



Regleta generada en la impresora 3D para aprender a utilizar el alfabeto braille.

Principales kits utilizados en bachillerato



Otras actividades

Impresión en 3D

Los jóvenes de bachillerato aprenden a utilizar la impresora 3D, con lo cual fortalecen la aplicación de conocimientos de matemática, ingeniería y arte. También aprenden a modelar piezas con dimensiones específicas para que sean funcionales en un producto o proyecto (robot). Este complejo educativo tiene esa gran ventaja: si alguna pieza no se tiene, se hace.

Los jóvenes de bachillerato aprenden a utilizar el *software* Fusión 360, que es un programa para diseñar objetos y superficies en 2D y 3D, muy usado en arquitectura, ingeniería y mecánica industrial. Este conocimiento les sirve para trabajar con la tecnología de la impresora en 3D. Los estudiantes diseñan las piezas en el *software* mencionado y luego envían



Estudiante de bachillerato utiliza la impresora 3D.



Tornillo con tuerca reproducido con la impresora.

la información a la impresora. Los centros educativos tienen el reto de equiparse adecuadamente para que los jóvenes aprendan las diferentes aplicaciones de la tecnología, no solo en robótica.

Lo anterior significa que debemos ponernos al día en estos conocimientos para dar una educación más actualizada y aplicable a la vida laboral, la cual, en el futuro inmediato, significará una ventaja competitiva a la hora de encontrar empleo en el área de mecánica industrial.

No es necesario que todos seamos especialistas en robótica, pero sí que vayamos incorporando conocimientos básicos de procesadores de palabras, hojas de cálculo, presentaciones de diapositivas, manipulación de imágenes, plataformas en línea, etc.



Ciberaprendo: innovar en primer grado con aplicaciones tecnológicas

Melissa Eunice Rodríguez de Guadrón
Centro Escolar República de Venezuela, Ilopango, San Salvador

El objetivo de la estrategia Ciberaprendo es optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje usando como herramienta principal la tecnología.

Creo que la pandemia de la COVID-19, que inició en 2020, nos dio el empujón inicial para adentrarnos en un mundo que conocíamos superficialmente. En mi caso, tuve la ventaja de que ya utilizaba algunas herramientas tecnológicas, como los formularios de Google y algunos programas de Microsoft Office.

Quiero referirme a la forma en que integré la tecnología a mis prácticas educativas con alumnos de primer grado, que comenzó en 2020 con la educación desde casa, pero que he continuado aplicando, profundizando y mejorando hasta 2022, año en el que les entregaron las tabletas digitales para uso personal a mis estudiantes. Ambos sucesos enmarcan un nuevo escenario educativo con posibilidades que debemos seguir explorando y aprovechando.



Melissa Rodríguez de Guadrón y algunos de sus estudiantes una vez reiniciadas las clases presenciales.

Educación remota y semipresencial

Durante la educación desde casa trabajé con las guías que publicó el Ministerio de Educación. Antes de enviarlas a los padres de los estudiantes las adecuaba para que comprendieran exactamente lo que sus hijos debían hacer, pues, ya que los estudiantes son pequeños, se coordina con los encargados.



Opté por desarrollar las clases de lectura de forma individual con cada niño de los 30 que tenía inscritos. Me organizaba para trabajar con cinco estudiantes cada día, ya sea a través de videollamada de WhatsApp o por Google Meet.

Aplicaciones que más utilicé en el período:

◇ **WhatsApp.** Esta es una aplicación que se usa para intercambiar mensajes, ya sea de forma individual o con varias personas a la vez a través de la red. Aquí hice grupos para mantener la comunicación con los padres de familia.



◇ **Facebook.** Es una red social en la que se pueden crear grupos abiertos y cerrados. En ella creé grupos cerrados a los cuales invité a los padres de familia. Ahí subía las videoclases y otros recursos educativos que elaboraba, porque en ese momento no todos los estudiantes tenían cuentas en Google Classroom, y para los padres de familia era algo novedoso que tuvieron que aprender a usar casi desde cero.



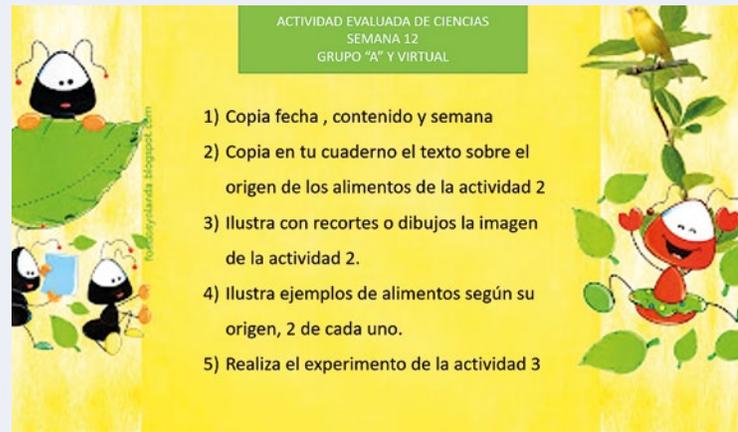
◇ **Facebook Live.** Es un servicio de Facebook que permite la transmisión en vivo. Me sirvió cuando no lograba subir la videoclase a Meet para la sesión sincrónica. Luego la colocaba en el grupo cerrado de Facebook para que los estudiantes accedieran en el momento más oportuno para ellos.



◇ **PowerPoint.** Es un programa de Microsoft Office que sirve para elaborar presentaciones con diapositivas y para crear videos. Con esta aplicación grababa mis videoclases.



◇ **Google Meet.** Es la aplicación para videoconferencias. Por medio de ella transmitía las videoclases, pero también las ponía en el grupo de Facebook para aquellos que no tenían acceso a Google Meet ni a conexión sincrónica.



Ejemplo de las indicaciones enviadas a las familias correspondiente a la guía de Lenguaje de la semana 12.

◇ **Jamboard.** Es una pizarra virtual interactiva que utilicé, aunque no al 100 % porque, como mencioné, no todos tenían cuenta de @clases.edu.sv.



◇ **Formularios de Google.** Es una herramienta con la que se pueden crear cuestionarios. Me sirvió mucho, especialmente para las evaluaciones. Son muy versátiles, ya que en ellos se pueden colocar textos de cuentos o fábulas, por ejemplo, así como imágenes, videos e incluso audios con la voz del docente para explicarles las indicaciones del trabajo.



La incorporación de estas herramientas fue progresiva y requirió adaptar la planificación didáctica que tenía preparada antes del inicio de la pandemia.



Estudiante durante sesión sincrónica en su casa.



Estudiantes utilizan las tabletas digitales en la escuela.

Incorporación de las tabletas digitales

En junio de 2022 les entregaron las tabletas digitales a mis estudiantes. El acceso a este recurso demandó una nueva adaptación de las planificaciones didácticas y la creación de diversos materiales digitales, a fin de que los estudiantes obtuvieran el mayor provecho posible.



Lo primero que necesité fue conocer cuáles recursos educativos estaban instalados en las tabletas. Le pedí a una madre de familia que me prestara una un fin de semana, ya que ella tiene dos, por tener gemelos. En ese lapso revisé superficialmente lo que traía. Con mis estudiantes establecimos que se trabajaría con el dispositivo dos días a la semana. En estos días he continuado explorando los recursos, y aún no los he revisado por completo.

Una de las aplicaciones que venía instalada en las tabletas y que hemos utilizado bastante es GCompris, en la que hay contenidos educativos apropiados para la edad de mis estudiantes.

Además de las aplicaciones instaladas en la tableta, he identificado otros sitios con recursos educativos apegados a mis objetivos pedagógicos. Por ejemplo, TopWorksheets, en el que hay contenidos diversos pero que a mí me ha servido mucho para la lectoescritura inicial.



Otro es LiveWorkSheets, en el que he encontrado aplicaciones para Matemática como las que se muestran en las imágenes de la página siguiente.



Buscar recursos educativos en la web se ha convertido en parte de mis actividades diarias, lo cual refleja en las planificaciones didácticas. Debemos revisar detalladamente las actividades y los juegos educativos, pues cuando estamos en clase con los estudiantes debemos indicarles cómo hacer su trabajo paso a paso.

Dedico más atención a la búsqueda de recursos que no requieren que el usuario esté conectado a la red para utilizarlos, pues muchos estudiantes no tienen datos en la tableta y el servicio de internet del centro escolar a veces es insuficiente. Este año esperamos tener una mejor conexión, pues se han colocado replicadores de señal en diferentes puntos de la escuela.

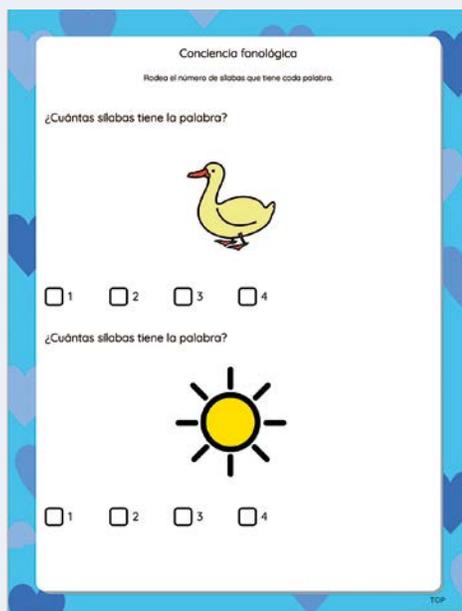
Acogida de los estudiantes a la tableta digital

La tableta ha sido algo novedoso que emociona a los estudiantes. A ellos se les facilita utilizar el dispositivo; es algo intuitivo y natural.

En cuanto al uso de las tabletas en el centro escolar, consideré apropiado poner algunas normas como las siguientes:



<https://www.gcompris.net/index-es.html>



<https://www.topworksheets.com>



Capturas de pantalla. Arriba, videoclase colocada en Facebook; abajo, sesión sincrónica de la clase de Matemática.

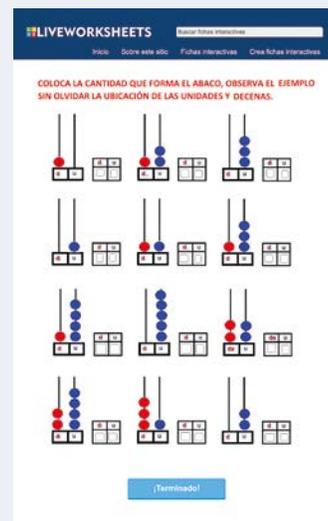
- ❖ En la escuela no se usarán aplicaciones y juegos que no tengan una finalidad educativa, incluso durante el recreo.
- ❖ Los dispositivos deben estar identificados con el nombre del estudiante.
- ❖ Cada alumno utiliza su tableta y no es apropiado intercambiarla con otros compañeros.

En resumen, estos son los beneficios que hemos identificado:

- ❖ Los estudiantes mantienen la atención por más tiempo y muestran interés por aprender.
- ❖ Las clases pueden ser más interactivas e interesantes para ellos.
- ❖ Se fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues con el uso de recursos audiovisuales e interactivos algunos conocimientos se graban con más facilidad en la mente del estudiante.
- ❖ Se han fortalecido conocimientos sobre plataformas, recursos educativos y utilización de tabletas digitales también en los padres de familia.
- ❖ Estudiantes que no habían avanzado lo suficiente en el aprendizaje de la

lectoescritura lo han logrado con el uso de algunas aplicaciones tecnológicas que vienen en las tabletas.

Ahora que los docentes y los estudiantes tenemos dispositivos tecnológicos para trabajar, lo que más se necesita en los centros educativos es buen servicio de internet, de modo que todos se puedan conectar simultáneamente.



<https://es.liveworksheets.com/sk1209383vl>



Aula virtual con corazón

Ada Carolina Mazariego de Peraza
Centro Escolar República de Guatemala,
Metapán, Santa Ana

La experiencia que voy a compartir comenzó en 2020, luego del cierre de los centros educativos en marzo de ese año, como una manera de continuar las clases con mis estudiantes de sexto grado y de tener una mejor comunicación con ellos, pues algunos me expresaban que se sentían tristes por no poder ir al centro educativo a causa de la cuarentena.

Como muchos docentes, al inicio de la pandemia pasé unas semanas un poco desorientada, ya que no sabía cómo continuar con mis clases. Luego comencé a buscar en internet a ver si encontraba algunas ideas y así fue. Encontré en YouTube algunos videos de profesores mexicanos que estaban trabajando en aulas virtuales, como se denominaron. Entablé amistad con algunos de ellos y compartimos inquietudes y propuestas.

El aula virtual es un espacio diseñado por el docente al cual los estudiantes acceden por medio de un vínculo. Cuando la creé intenté ambientarla lo más parecida a nuestra aula real: la pizarra, el piso, los ventiladores, el basurero, la librería, el horario de clases, etc. Utilicé el programa Bitmoji para crear mi avatar y ponerlo en el aula junto con una nota de voz que daba la bienvenida a mis estudiantes y algunas indicaciones.

El aula virtual la utilicé más a finales de 2020 y en 2021, en los períodos en que tuvimos educación remota y semipresencial. En 2022 la continué utilizando como biblioteca virtual.

Lo bonito de este recurso es que se convierte en una plataforma en la que el docente reúne en un solo lugar diversos recursos multimedia como videos y audios (.mp3), pero también permite insertar vínculos a:



Carolina Mazariego de Peraza también ha creado bibliotecas virtuales con documentos PDF y videos.

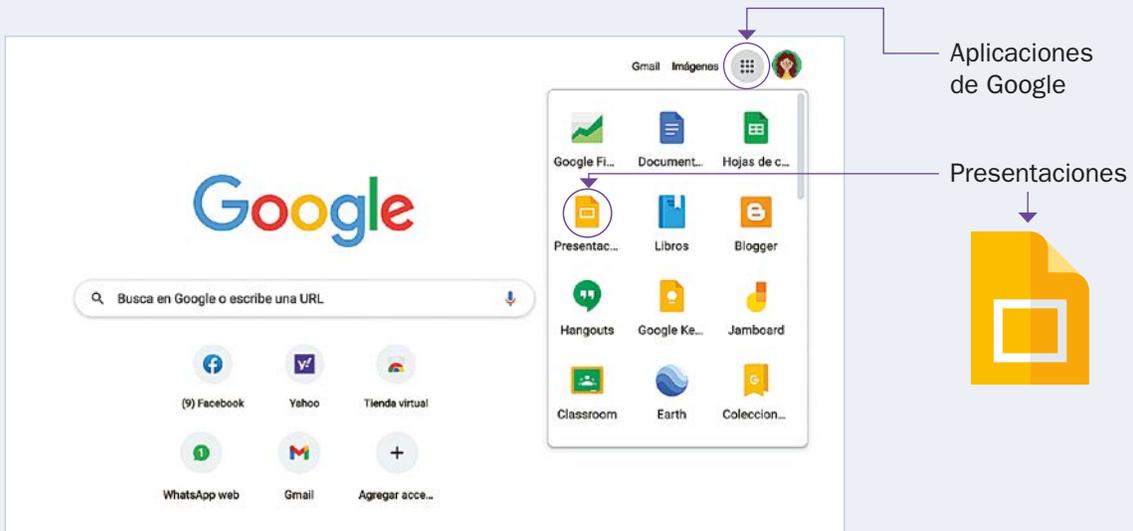


Pantalla de inicio de la aplicación Bitmoji.

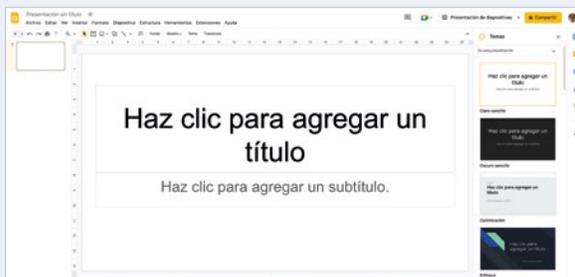
- ◇ Juegos
- ◇ Plataformas como Fiction Express (lectura de cuentos y novelas)
- ◇ Evaluaciones (*quiz*)
- ◇ Documentos en formato PDF (en español, Formato Portátil de Documento)
- ◇ Imágenes en cualquier formato legible (.jpg, .png, etc.)

Cómo creé mi aula virtual

Para crear este espacio utilicé la aplicación Presentaciones, de Google. Esta se encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de Google:



- 1 Abrió una nueva presentación y le borró los campos de texto que incluía.

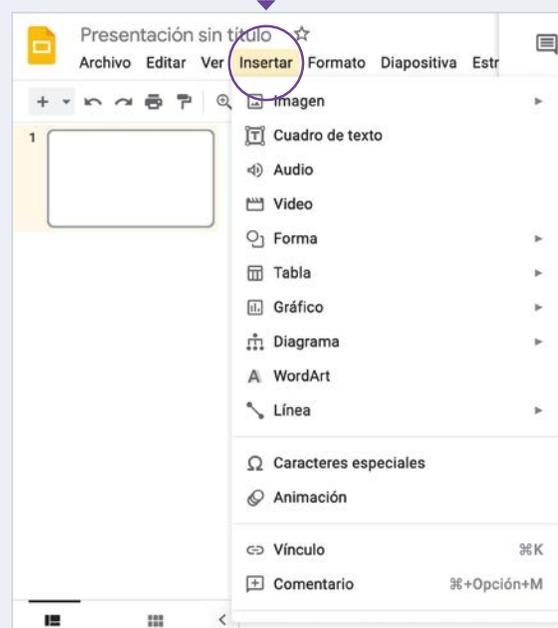


- 2 Fui a las imágenes de Google y descargué las que colocaría en la presentación. Busqué las que estuvieran en formato .png para que el fondo fuera transparente.



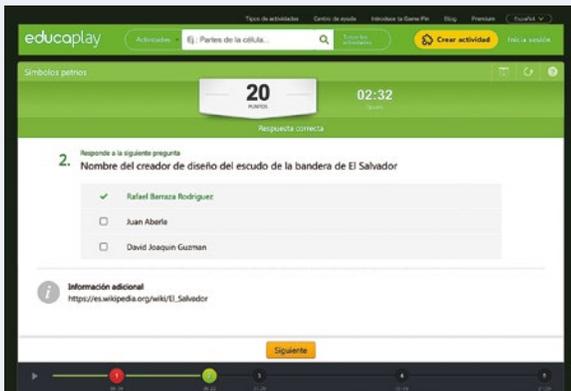
- 3 Cuando tuve el fondo y los objetos que quería descargados, los coloqué en la pizarra por medio del menú «insertar», que da la opción para agregar recursos multimedia, como puede verse en la imagen de la columna siguiente.

Decidí que trabajaría el tema de los símbolos patrios, ya que estábamos en septiembre de 2020. Busqué imágenes de la flor de izote, del torogoz, del maquilishuat, etc., y las inserté.



- 4 Después busqué contenido educativo acerca de la independencia y encontré una actividad creada en Educaplay en el sitio de la Asamblea Legislativa, la cual era apropiada para sexto grado. Del mismo modo, por medio del menú «insertar», fui poniendo los vínculos, los cuales pueden ser colocados sobre una imagen, un ícono u otro. Cuando el puntero pasa encima de un vínculo, aparece la manita.





Actividad sobre el tema de los símbolos patrios.

- 5 Busqué vínculos de páginas y aplicaciones que tuvieran juegos para niños de la edad de mis estudiantes y encontré aplicaciones para colorear, sopas de letras, crucigramas y otros.

En resumen, estos fueron mis primeros pasos en esta experiencia. Posteriormente agregué otros recursos a mi aula virtual. Por ejemplo, coloqué los vínculos para acceder a los PDF de los libros de texto para Lenguaje, Estudios Sociales y Ciencias, además del vínculo para trabajar con los materiales de ESMate en línea.

Algunos desafíos

Los principales retos que enfrenté al crear mi aula virtual fueron los siguientes:

- a **Atención a los detalles.** Tuve que encontrar imágenes muy parecidas a los objetos que estaban en mi aula real.
- b **Que se escuchara el sonido al entrar al aula virtual.** Mediante prueba y error, con la ayuda de algunos de mis estudiantes, lo logré. Aprendí a utilizar Vocaroo, una aplicación sencilla que permite grabar, subir, compartir y guardar audios en el disco duro o en la nube, desde donde luego podemos obtenerlos e insertarlos en el espacio del aula virtual.



Aula virtual creada por Ada Carolina Mazariego con la aplicación Presentaciones, de Google.

Otras aplicaciones utilizadas



c **Acceso a dispositivos tecnológicos por el docente.** En 2020 tuve dificultades con mi celular y con la computadora. El primero se fundió, por lo que tuve que adquirir otro. Como en mi casa solo teníamos una computadora, mi hija la utilizaba en la mañana y yo, en la tarde.

d **Acceso a dispositivos tecnológicos por los estudiantes.** Los estudiantes también tenían dificultades para acceder a dispositivos tecnológicos, pues, si en el hogar solo había un teléfono o una computadora y eran tres hermanos más la madre y el padre, debían utilizarlo por turnos.

La tecnología educativa nos puede ayudar a superar un gran reto que los docentes tenemos frente a nosotros: que los estudiantes mejoren la comprensión lectora. Incluso los padres de familia a veces tienen dificultades para comprender los textos y seguir las indicaciones.

Por otra parte, en nuestras aulas tenemos diversidad de estudiantes. Sin embargo, he observado que a todos les gusta utilizar la tecnología. Algunos que no participan en clase muestran un gran potencial al trabajar con las aplicaciones.

Biblioteca virtual

En 2022 reutilicé mi aula virtual para crear una biblioteca virtual con cuarto grado. Leemos una obra cada tres meses, por lo que puse las portadas de los libros y los vínculos a los PDF sobre la imagen de la librería. También agregué vínculos que dirigen

a videos relacionados con esas lecturas y cuestionarios para autoevaluarse.

Con el aula y la biblioteca virtual, los estudiantes mejoraron el dominio de diversos recursos educativos y de entretenimiento que están en la web.

De cierta forma, el espacio que nos dio la pandemia para hacer un alto y reflexionar sobre otras maneras en las que podíamos darles continuidad a los procesos educativos nos llevó a muchos a descubrir talentos inexplorados y a aprender a utilizar diferentes aplicaciones de tecnología educativa.

Considero que todos los docentes podemos innovar utilizando tecnología; solo necesitamos dar el primer paso o encontrar a alguien que nos brinde algunas orientaciones, sobre todo ahora que el acceso a dispositivos tecnológicos de forma individual ya no es una limitante, pues los docentes y los estudiantes tenemos una laptop.

Algunos títulos de la biblioteca virtual





Uso de computadoras portátiles en los procesos educativos

Dennis Rodolfo Ramírez Figueroa
Complejo Educativo Caserío San Miguelito,
Metapán, Santa Ana

Soy docente en el Complejo Educativo Caserío San Miguelito, donde he trabajado con tercer ciclo y bachillerato con la asignatura de Matemática durante la mañana, y, por la tarde, con cuarto grado. En este centro escolar, donde trabajamos 13 docentes, siempre ha existido interés y apertura para utilizar la tecnología con los estudiantes, incluso desde antes de la pandemia.

Desde que nos entregaron las computadoras personales a los docentes en 2020 y las tabletas digitales y laptops a los estudiantes en 2021 y 2022, el uso de las herramientas tecnológicas se ha hecho más práctico y cotidiano. Los alumnos no tienen que trasladarse a un aula de informática para utilizar ahí las computadoras, sino que lo hacen como parte del trabajo en cada asignatura.

Los docentes de las diferentes especialidades hemos asumido el papel de enseñar a los estudiantes a utilizar las computadoras portátiles, el internet y algunas aplicaciones como PowerPoint, FluidMath, GeoGebra y otras. Les enseñamos a encender el dispositivo, a apagarlo, a acceder a un motor de búsqueda y a seguir los vínculos que les enviamos para ingresar a las aplicaciones y plataformas. Luego debemos apoyarlos si dicen que no pueden acceder, si se les olvida la contraseña o si no se han podido conectar a internet.

También se ha debido instruir a los padres de los estudiantes de cuarto grado para que apoyen a sus hijos e hijas, aun con sus limitantes, pues tampoco sabían manejar los dispositivos y la mayoría no tiene una escolaridad mayor a quinto grado; sin



Dennis Ramírez explica que los docentes pueden trasladar a los estudiantes el gusto por aprender con la tecnología.



Estudiante del COED
Caserío San Miguelito.

embargo, han mostrado mucha disposición e interés por aprender.

De igual modo, me he apoyado en el aprendizaje entre iguales, promoviendo que los que tienen más facilidad en el uso del dispositivo ayuden a los que se les dificulta algún paso. Si bien al principio fue difícil comenzar a trabajar con la tecnología, los estudiantes, a medida que la utilizan, aprenden y no se les olvida si el uso es cotidiano. Entonces,

poco a poco se va volviendo más práctico y la habilidad queda desarrollada en ellos.

Uso de la tecnología y secuencias didácticas

Como docentes conocemos y aplicamos secuencias didácticas para el desarrollo de aprendizajes. En nuestro caso, por ejemplo, podemos integrar el

uso de dispositivos como una estrategia en cualquier momento de la secuencia de anticipación, construcción y consolidación.

Los dispositivos, las aplicaciones y las plataformas son herramientas tecnológicas que enriquecen las posibilidades pedagógicas que tenemos como docentes si las integramos adecuadamente en nuestra planificación didáctica.

Hemos visto que los estudiantes participan más y se vuelven más expresivos cuando utilizamos aplicaciones tecnológicas. Esto se debe a que a los niños y a los jóvenes les llama la atención manipular dispositivos electrónicos. Sin embargo, creo que la clave para obtener aprendizajes es saber captar y mantener la atención y el interés de los estudiantes con actividades acordes con sus edades e intereses, ya sea utilizando la tecnología o no.

Aplicaciones y recursos tecnológicos que más utilizo

Considero que es importante que a uno le guste la tecnología para adentrarse en ella y encontrarle usos didácticos y pedagógicos. No obstante, si no nos gusta mucho quizá sea porque, precisamente, no hemos explorado e identificado cómo nos puede ayudar en nuestro trabajo diario. Voy a compartir los cinco recursos que más utilicé entre 2020 y 2022.

◇ **Formularios de Google.** Esta herramienta sirve para crear cuestionarios en línea. La utilizaba para elaborar las pruebas objetivas con base en las sugeridas en ESMate, pero agregando o eliminando ítems para que la prueba fuera acorde con lo visto con cada sección.



◇ **Canva.** Es una plataforma en la que se pueden diseñar presentaciones, páginas web, videos e infografías en línea. La utilicé con éxito en el tema de las ecuaciones cuadráticas, con la modalidad de aula invertida. Es decir, les proporcioné un vínculo a los estudiantes



para que estudiaran la teoría y algunos ejemplos de ecuaciones antes de llegar a la clase.

◇ **GeoGebra.** La utilicé para el estudio de las funciones. Los estudiantes introducían los pares ordenados en la aplicación y verificaban si la gráfica que se generaba coincidía con los puntos que encontraron mediante la ecuación.



◇ **LiveWorksheet.** Es un sitio web que ofrece una herramienta gratuita para volver interactivas actividades que hayamos diseñado para nuestros estudiantes, ya sea en Word, imágenes o PDF.



◇ **ESMate en línea.** Este sitio es muy útil para los docentes de Matemática, pues ofrece los libros en formato PDF, videos en YouTube, actividades interactivas, pruebas objetivas, entre otros.



Video educativo creado en Canva por Dennis Ramírez.

Creo oportuno optimizar el uso de las aplicaciones tecnológicas para que, en el proceso, nuestros estudiantes desarrollen la habilidad para seguir indicaciones escritas, como parte de la comprensión lectora, pues he observado que fallan en este aspecto, por más sencillas o simplificadas que se les den.

Como docentes podemos transmitir a nuestros estudiantes el gusto y la curiosidad por aprender y aplicar las tecnologías educativas, especialmente ahora que ya tienen sus dispositivos. El acceso a internet a veces es una limitante, pero existen aplicaciones que se pueden utilizar sin estar en línea.

SUSCRIPCIÓN DIGITAL GRATUITA



Reciba las ediciones trimestrales en formato PDF directamente en su correo electrónico al solicitar su suscripción digital a:

abse@fepade.edu.sv

Encuentre artículos especializados en educación y experiencias de éxito en la aplicación de técnicas, metodologías y proyectos educativos de las diferentes asignaturas del currículo.

Visite

www.fepade.org.sv

*25 años de publicación
continua*