



DGTIC UNAM
DIRECCIÓN GENERAL DE COMPUTO Y
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN

9º Encuentro universitario
de mejores prácticas
de uso de TIC en la educación

#educatic2023
¿Aprendimos a enseñar con tecnología?



Si soy profesor de física, ¿Por qué debo hablar de arte con mis alumnos?

Ocampo Cervantes, Óscar
oscar.ocampo@enp.unam.mx

Meléndez Marcos, Bernabé
bernabe.melendez@enp.unam.mx

Rodríguez Díaz, Raúl
raul.rodriguez@enp.unam.mx

Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 9 "Pedro de Alba"
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

El vertiginoso desarrollo de la tecnología ha facilitado y acelerado la difusión de ideas y propuestas de enseñanza y aprendizaje, lo cual rebasa no solo la capacidad de las instituciones, sino también de los profesores para integrar nuevas ideas y tendencias.

Si se desea estar un paso adelante respecto a las pautas que marcan las instituciones, los profesores debemos esforzarnos por informarnos y depurar, con base en nuestra experiencia y la factibilidad de las nuevas propuestas, aquello que podamos integrar a la práctica docente para hacer más eficiente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El enfoque STEAM promueve la integración del arte en la enseñanza, lo cual, pudiera parecer algo complicado, pero, una vez que se tienen referencias basadas en la práctica, este proceso se facilita. En el presente trabajo se comparten dos experiencias basadas en este enfoque, el cine y la música, que servirán como puntos de referencia a profesores que deseen integrar esta dinámica de trabajo.

Desarrollo

En este trabajo se realizará una breve descripción acerca de qué es el enfoque STEM en la enseñanza, que representa ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés. A este método se ha sumado el arte, ahora se habla del enfoque STEAM.

En educación se debaten y diseñan modelos educativos, estructurados con base en tres premisas fundamentales:

- El enfoque. ¿Qué es enseñar? ¿Qué es lo que esperamos obtener al término de un proceso educativo y qué tan cerca o lejos estamos de ello?

- La metodología. ¿Cómo enseñar? ¿Qué nos hace falta para que logremos el objetivo previo? ¿Cuál es la mejor ruta hacia ello?
- La evaluación. ¿Cómo puede medirse el progreso de la enseñanza? ¿Cómo podemos comprobar que lo enseñado, efectivamente, se aprendió?

Se debe entender que, generacionalmente, los seres humanos aprendemos de formas diferentes y respondemos de modos diferentes a distintos tipos de enseñanza. En el siguiente párrafo se describe parte de la rutina que un alumno de primaria del siglo XVIII, en España y América Latina, debía seguir.

“Ya en el aula, el niño habrá de observar los preceptos siguientes: primero hacer una reverencia al maestro y rezar una oración... obedecer al maestro con amor, porque está en lugar de Dios, y procurar ganarle la voluntad, siendo diligente, solícito y virtuoso; no será parlanchín ni maldiciente. No contará lo que pasa en su casa ni tampoco en la escuela; no denunciará al maestro las faltas de sus compañeros ni se mofará de ellos, dándoles apodos. Si le castigan injustamente, intentará disculparse cortésmente y si no acierta, aceptará el castigo sin dar gritos.” (Demerson, 1986)

Basta recordar que aún hay profesores que comulgan con la idea de “La letra con sangre entra” para comprender que seguimos lejos de aplicar modelos, enfoques y estrategias adecuadas a las condiciones no solo generacionales, sino socioeconómicas y políticas de nuestros estudiantes.

¿Qué es la educación STEM?

STEM es un enfoque de educación que involucra diferentes áreas del conocimiento, cuyo propósito es que los estudiantes descubran estas relaciones con un enfoque de utilidad práctica y con aplicaciones en la vida cotidiana, sobre todo busca concientizar acerca de la importancia del conocimiento para el futuro de las personas, que va desde la perspectiva de participación colectiva hasta la solución de problemas de orientación vocacional. Se trata pues, de desarrollar habilidades de exploración, observación y resolución de problemas, bajo un enfoque de utilidad práctica de lo que se aprende.

En el artículo “Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción?”, se sintetiza una comparación entre los movimientos CTS y STEM, cuyas características fundamentales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Comparación entre las características generales de los movimientos CTS y STEM.

Dimensiones	Movimiento CTS	Movimiento STEM
<i>Origen cronológico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: artículo de Gallagher (1971) en la revista Science Education (de acuerdo a Aikenhead, 2003). • Consolidación: informe "Technology for All Americans: A Rationale and Structure for the Study of Technology" (USA, 1996). 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: National Science Foundation (USA, 1998). • Consolidación: creación de un grado en educación STEM en la Universidad de Virginia Tech (Friedman, 2005).
<i>Naturaleza</i>	Humanística-Curricular	Política-Curricular
<i>Objetivos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza: facultar a los ciudadanos para que comprendan las ideas principales de la Ciencia y tomen decisiones informadas sobre temas sociales relacionados con la Ciencia y la Tecnología. • Aprendizaje: resolver problemas sociales, desarrollar el pensamiento crítico y valores de participación ciudadana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza: facultar a los ciudadanos para que entiendan los avances y/o aportes sociales impulsados por las disciplinas STEM y para que manifiesten interés por estas disciplinas. • Aprendizaje: conseguir la alfabetización STEM.
<i>Metodología de enseñanza</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de fuentes de información. • Aprendizaje basado en proyectos. • Estudios de caso. • Actividades extracadémicas... 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en proyectos. • Aprendizaje basado en problemas.

De forma concreta, quizá lo que vale la pena resaltar es que los enfoques propuestos no se contraponen y corresponden a contextos históricos diferentes y que ambos contrastan entre sí, dejando en claro, una misma intención: mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La integración del arte fue promovida por primera vez por John Maeda, artista y ex presidente de la Escuela de Arte y Diseño de Rhode Island. De acuerdo con esta idea, se busca hacer que los experimentos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas sean más entretenidos y accesibles; lo cual, en teoría, podría llamar la atención de los alumnos a quienes no se interesan en ciencias, ni en matemáticas. (Etecé, 2021)

Más allá de qué es el arte ¿Cuáles son las bellas artes?

De acuerdo con la tradición existen siete artes, que son la arquitectura, la pintura, la escultura, la música, la literatura, la danza y el cine, aunque, en la actualidad, algunos grupos y personas consideran a la fotografía y el cómic como artes. Se han enumerado también al dibujo, el grabado, arte del vidrio, orfebrería, ebanistería, cerámica, teatro, artes circenses, diseño gráfico, de modas e industrial, como artes.

¿Qué relación podría encontrar entre el arte y la física? A continuación, enunciaremos algunos ejemplos que podrían servir para guiarnos al momento de buscar ejemplos concretos que podrían enriquecer la clase.

Música

Esta es una de las áreas que puede proporcionar ejemplos de sobra. Como primer ejemplo, citaremos el caso del programa Clásica para desmañados de Radio Ibero, que en su programa 134, transmitió parte de la música que viaja a bordo de la Sonda espacial Voyager, y durante el programa proporcionó información científica y tecnológica relativa al proyecto (<https://goo.gl/EAPGuC>).

Figura 1. Captura de pantalla de la página de Mixcloud en la cual se aloja el archivo en MP3 del programa dedicado a la sonda espacial Voyager.



Cabe recordar la importancia que ha tenido la radio como medio masivo de comunicación, aunque en la actualidad somos pocos los radioescuchas, este es un ejemplo de que ese medio sigue vigente. Si bien muchos de los alumnos no tuvieron la oportunidad de escuchar el programa el día de su transmisión, las nuevas tecnologías nos permiten recuperarlo en el momento que el tema se desarrolle en el curso de Física. Cabe resaltar que este programa fue realizado como sugerencia de un profesor del Colegio de Física de la Prepa 9.

En cuanto a obras de diseñadores, para portadas de discos, podríamos mencionar la portada del disco *The dark side of the Moon*, que basta con mirarla para saber de qué se trata. La portada del disco *The 2nd Law*, de Muse, muestra una fotografía del cerebro humano obtenida en el proyecto Conectoma Humano, que consiste en mapear el cerebro para identificar conexiones y circuitos para comprender cómo procesamos la información.

La portada del disco *Unknown Pleasures*, primer disco de Joy Division, es una imagen que representa un descubrimiento de la astrofísica Jocelyn Bell, quien detectó una señal de radio de corta duración originada fuera de la Tierra, la cual se repetía sistemáticamente cada 1.337 segundos. Así, en 1967, se descubrió el primer pulsar.

Cine

El cine es una de las artes que más da para citar infinidad de referencias a la ciencia y la tecnología y que entusiasma a los estudiantes.

Según algunos críticos, la obra *2001: una odisea del espacio*, película basada en la novela de ciencia ficción de Arthur C. Clarke, es la mejor película de ciencia ficción. Aquí, se debe tener cuidado, pues algunos estudiantes suelen confundir el género con la fantasía. No es lo mismo *Gravedad* de Alfonso Cuarón que *Star Wars* o cualquier película del universo Marvel o DC cómics, que también son de mucha utilidad y suelen captar la atención de un grupo quizá más numeroso de estudiantes.

En este caso, el punto de partida podría ser *Metrópolis* de Fritz Lang (1927), hasta llegar a la obra cumbre *2001: Odisea en el espacio* de Stanley Kubrick (1968), pasando por *Alien*, el octavo pasajero (1979) y *Blade Runner* (1982) de Ridley Scott, *Dune* de David Lynch (1984), *Contacto* de Robert Zemeckis (1997), *Matrix* de las Hermanas Wachowski (1999), película basada en El mito de la Caverna de Platón, hasta llegar a *Interestelar* de Christopher Nolan (2014), por mencionar solo algunas de las películas más representativas del género.

Como podemos apreciar, algunas referencias son más fáciles de abordar en clase que otras, pues, en el caso concreto de la literatura, son pocos los alumnos que leen (o quizá los que leen, no quieren participar), pero en cuanto a cine, música y cómic, por ejemplo, la participación generalmente es mayor.

La pedagogía de las buenas intenciones

Más allá de cualquier modelo pedagógico, cualquier enfoque o estrategia de enseñanza, muchos de nosotros, aun existiendo una intención real y honesta y realizando un esfuerzo para que los estudiantes aprendan, la mayoría de las veces terminaremos aplicando la pedagogía de las buenas intenciones o nos resignamos a “La vida les enseñará”, lo cual es verdad si asumimos que existen

diversas formas de aprendizaje. Enseñar a nuestros alumnos a sobrevivir fuera de la escuela, está fuera de nuestro alcance.

Sumar el arte a la enseñanza de la física y describir sutilmente ciertas líneas de relación entre diferentes áreas del conocimiento, es algo que, sí podemos lograr y está a nuestro alcance, el problema básico es pensar ¿Qué es el arte? ¿Qué sé yo de arte? ¿Cómo encuentro y hago evidentes esos vínculos entre la física y el arte? De entrada, una idea fundamental es que de mi arte a tu arte... Tendremos que sentarnos a estudiar, nada nuevo, pues eso es parte del trabajo de los profesores.

Algunas de las experiencias que como profesores del Colegio de Física de la Prepa 9 hemos compartido, es la asistencia a museos como el Laboratorio Arte Alameda (<https://artealameda.inba.gob.mx/>), espacio dedicado a instalaciones artísticas basadas en una propuesta científico – tecnológica. Dos ejemplos: la exposición Parásitos Urbanos de Gilberto Esparza (<http://gilbertoesparza.net/portfolio/parasitos-urbanos/>) y Asombrosas criaturas de Theo Jansen (<https://youtu.be/ZS17XFgHGLI>), de lo cual hemos hablado y compartido nuestra experiencia en algunos foros y eventos académicos, dentro y fuera de la ENP.

Conclusiones

En el proceso de enseñanza, uno de los principales objetivos es construir y aplicar nuevos modelos y evaluar su eficacia para el aprendizaje.

El enfoque STEAM enfatiza cómo se relacionan y contribuyen diferentes áreas del conocimiento en la comprensión de la realidad, en la búsqueda de soluciones a diversas problemáticas, con la intención de desarrollar una visión integral del conocimiento.

La incorporación del arte a esta metodología pretende, además de sensibilizar, mostrar explícitamente como la creatividad se detona cuando desarrollamos un pensamiento divergente que nos permita encontrar y generar nuevos vasos comunicantes entre diferentes áreas del conocimiento.

Referencias bibliográficas

Bradley, L. 6 razones por las que el arte beneficia la educación STEM. Recuperado el 2 de junio de 2003 de <https://tryengineering.org/es/news/6-reasons-art-benefits-stem-education/>

Demerson, P. (1986). Tres instrumentos pedagógicos del siglo XVIII: la Cartilla, el Arte de escribir y Catón. En Presses universitaires François-Rabelais. L'enseignement Primaire en Espagne et en Amérique Latine du XVIIIe siècle à nos jours (pp. 31 – 40). Recuperado el 2 de junio de 2003 de <https://books.openedition.org/pufr/5182?lang=es>

Etecé (2021). Modelo educativo. Recuperado el 2 de junio de 2003 de <https://concepto.de/modelo-educativo/>

Perales, F. y Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4 (1), 1 – 15. Recuperado el 2 de junio de 2003 de https://revistas.udc.es/index.php/apice/article/view/arec.2020.4.1.5826/g5826_pdf

Clásica para desmañados 134 - Voyager. Ibero 90.9 Mixcloud. Recuperado el 2 de junio de 2003 de <https://www.mixcloud.com/ibero909fm/cl%C3%A1sica-para-desma%C3%B1ados-134-voyager/>