

Ana María Andrada

**Zoe Alizieri, Marcelo Amaya, Pablo Chiesa, Andrea Clerici,
Leonardo Lagorio Dorrego, Agnès Paterson, Rosana Rodríguez**

APRENDER CON STE(A)M-H

EL ESPÍRITU DE LEONARDO DA VINCI EN LAS AULAS



Muestra distribuida por la editorial

Índice

Una introducción necesaria.....	7
 Capítulo 1. Repensar la ciencia y la tecnología hoy: el paradigma STE(A)M-H.....	9
Situar el mundo.....	9
Situar la escuela.....	13
Situar la escuela en el mundo.....	14
Síntesis de convergencia mundo-escuela	15
¿Qué son las TICx?.....	16
Ampliando el espectro: el contexto de las nuevas tecnologías.....	16
Situar las TICx y las NT hoy.....	19
STEM: los orígenes.....	20
Merodeando el concepto.....	22
Y ahora, una definición	22
Una mirada prospectiva.....	22
La “H” toma la palabra	23
Los ejes de STE(A)M-H	24
Glosario.....	24
Fuentes	28
 Capítulo 2. STEM en el mundo: lo dicho y lo hecho.....	31
La era tecnológica: de la economía industrial a la economía del saber.....	31
La evolución del término: mucho más que un acrónimo.....	34
STEM en Estados Unidos, el principio de todo	35
Reino Unido e Irlanda como referente europeo de máxima relevancia.....	37
El caso India	40
STEM en China	41
Los casos Australia y Nueva Zelanda	43
STEM en América Latina: una primera aproximación	45
La fundamental importancia de definir STE(A)M-H como una política de Estado para abastecer necesidades de la era tecnológica.....	56
Fuentes	56
 Capítulo 3. Ampliando el espectro: el paradigma STE(A)M-H.....	61
¿Qué es el arte?	61
Todos los caminos conducen a Roma... no, no: al arte	62
STE(A)M-H: la A tiene la palabra	62
El origen del concepto	62
Creatividad y aprendizaje: un imperativo inspirador.....	63
Humanizando caminos para hacer arte y ciencia	65
Vivimos en un mundo diseñado.....	65
Haciendo STE(A)M-H paso a paso.....	66
Las artes visuales y la innovación científica.....	69
Glosario.....	88
Fuentes	93

Capítulo 4. Pensamiento computacional y cibernética: la programación y la robótica como ejes STE(A)M-H	98
Programación y robótica: lo que subyace	98
Programación y robótica: una perspectiva filosófica	103
Programación y robótica: marco conceptual, metodológico y operativo	103
Programación y robótica: el talento argentino en el MIT	108
Secuencia progresiva para la enseñanza de programación y robótica: del nivel inicial al secundario	110
Casos y experiencias en el aula	113
Glosario	125
Fuentes	127
 Capítulo 5. El aporte de las tecnologías espaciales: el proyecto CONAE como eje STE(A)M-H	130
Ciencia y tecnología en Argentina: una perspectiva actual	130
Argentina: país espacial	132
Ciencia, tecnología e industria argentina	139
Experiencias y casos	147
Glosario	155
Fuentes	157
 Capítulo 6. El desarrollo de materiales transmedia y curación de contenidos como eje STE(A)M-H	160
Un contexto (siempre necesario): la perspectiva filosófica	160
Una cuestión de prioridades: la perspectiva pedagógica	162
Ampliando el espectro: la perspectiva metodológica	164
Del dicho al hecho: la perspectiva instrumental	166
Fuentes	170
 Capítulo 7. El programa Cuidando Nuestras Cuencas: el caso STE(A)M-H de Argentina-Canadá	171
¿Qué es el programa Cuidando Nuestras Cuencas?	171
La historia de CNC en Argentina	173
La evolución del CNC en el tiempo	175
Presentaciones en las escuelas	176
¿Qué hay dentro de este espacio hoy?	177
Aprendiendo a trabajar de otra manera: la pandemia	177
Mirando el futuro: aulas virtuales	178
Y ahora los proyectos	178
Enfoque: empleos verdes	179
Enfoque: aulas fuera del aula, la producción de biodiversidad y la integración de saberes en entornos innovadores	180
Enfoque: darle vida a los laboratorios y a las bibliotecas	184
Enfoque: el arte y la naturaleza	184
Glosario	187
Fuentes	192
 Sobre los que hicieron este libro	194

Una introducción necesaria

El paradigma STE(A)M-H, eje central de esta obra, denota y connota la convergencia de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, la matemática, el arte y las humanidades definitivamente situadas al servicio del aprendizaje. El libro determina, ante todo, una experiencia intuitiva de lectura/navegación que cada usuario/lector protagoniza según su propio camino y tiempo.

Vivimos en un tiempo en el que la sociedad necesita saber cada vez más sobre ciencia, tecnología e innovación para su desempeño en la vida cotidiana. El encuadre PAwS (*Public Awareness of Sciences*) trata de acrecentar los niveles de conciencia en su relación con el conocimiento científico y su organización. Esta obra se enmarca, entonces, dentro de este paradigma que es mucho más que divulgación científica.

Es una obra transmedia “nacida para la web”. Escrita en red y pensada por capas multidimensionales donde cada una conlleva una red semántica integrada por nodos y arcos. Cada nodo puede ser un texto, un hipertexto, una imagen, una hiperimagen, un enlace, un mapa conceptual, un material de estudio, un experimento o un programa de computadora que se ejecuta. Implica una navegación forzada, pero, a la vez, intuitiva y un cambio de planos arriba/abajo, a la nube, la Web o la plataforma de lectura multimedial propia de la editorial. La versión impresa irrumpe y rompe, con sus códigos QR, la secuencia inevitable de la página: encuentra su aliado indispensable en el teléfono móvil para “ir y volver” en una especie de “parar para seguir”, un “venir desde lejos” desde sitios inesperados. En la versión digital, la red de nodos y arcos se manifiesta en la experiencia de navegación propia de la lógica de la Web.

Pero los nodos no están solos, son los arcos los que definen la relación entre pares con el objetivo fundamental de generar sentido y construir totalidad en una cultura de fragmentos para una sociedad que, aún sin saberlo, piensa en red, actúa en red y vive en red.

El libro no es sin la nube, su plataforma navegable y el abismo de la Web. Pero la nube no es sin el libro, la plataforma navegable no es sin la nube: se aparean como aliados tácticos para recorrer juntos quién sabe qué caminos, se separan y se unen con otros espacios, que son mucho más que recursos, para emprender una aventura de pensar y hacer que no tiene principio ni fin.

Escribir cada capítulo implica el desafío de producir un pedazo de absoluto en un contexto que, por naturaleza y esencia, es siempre relativo. Se trata de tomar un trozo de realidad, decidir el recorte de un todo mucho más complejo y el territorio que permite el ensamble con lo que viene antes y lo que sigue después.

El capítulo 1 “Repensar la ciencia y la tecnología hoy: el paradigma STE(A)M-H” sitúa a la obra en el contexto global de las NT, las TICx y el paradigma STEM. El capítulo 2 “STEM en el mundo: lo dicho y lo hecho” se enfoca en los casos relevantes que configuran el estado del arte actual y las tendencias futuras

del desarrollo del paradigma. El capítulo 3 “Ampliando el espectro: el paradigma STE(A)M-H” incluye el arte integrado a la ciencia y desarrolla su fundamental importancia a partir de la idea luminosa de la Escuela de Diseño de Rhode Island (Estados Unidos). El capítulo 4 “Pensamiento computacional y cibernética: la programación y la robótica como ejes STE(A)M-H” es un punto esencial de la obra por el valor que reviste la creación de sistemas y artefactos que automatizan la resolución de problemas de la realidad circundante. El capítulo 5 “El aporte de las tecnologías espaciales: el proyecto CONAE como eje STE(A)M-H” se centra en el rol protagónico de Argentina como país espacial productor de satélites, su agencia CONAE y su destacado programa educativo de aprendizaje de contenidos a partir de imágenes satelitales. El capítulo 6 “El desarrollo de materiales transmedia y curación de contenidos como eje STE(A)M-H” explora proyectos, casos y ejemplos realizados desde la perspectiva pedagógica, metodológica e instrumental, poniendo énfasis en la imprescindible legitimación de la información y la construcción de conocimiento. El capítulo 7 “El programa Cuidando Nuestras Cuencas (CNC): el caso STE(A)M-H de Argentina-Canadá” desarrolla un valioso programa educativo implementado desde 2012 en la cuenca de los ríos Areco y Arrecifes por escuelas secundarias de gestión pública y privada situadas en la región.

Todos los capítulos se inician con un mapa conceptual navegable como, asimismo, se enmarcan desde la perspectiva filosófica y epistemológica que corresponden a su temática, por considerar esencial el formular primero los interrogantes necesarios para indagar en “lo que subyace”, lo no visible o apenas evidente, pero que siempre constituye el andamio escéptico de “todo lo demás”.

Cada capítulo contiene un glosario de términos que explica con precisión la terminología empleada, así como también dispone de las fuentes referenciadas y su apartado “Otras fuentes, otras voces” que abarca materiales que extienden la visión y perspectiva de los temas analizados.

¿Quiénes escriben esta obra? Se trata de un grupo de profesionales con sólida formación académica y una interesante trayectoria en el desarrollo e implementación de proyectos STE(A)M-H. El Centro Blas Pascal EdTech R&D (Buenos Aires), con 40 años de experiencia científico-tecnológica en Argentina, Estados Unidos y Canadá, ha implementado también proyectos de este tipo en distintos países de América Latina atendiendo siempre a su mensaje central: “poniendo la tecnología en manos de la gente”.

En esta oportunidad, su fundadora y directora Ana María Andrada propuso a este grupo de excelencia recorrer juntos el camino de producción de la obra que plantea compartir el conocimiento y, sobre todo, la experiencia propia de coautores para que aquellos que ya estén en el trayecto STE(A)M-H puedan sumarse en una vivencia común. Y para que quienes aún no han iniciado su propio camino encuentren aquí conceptos, métodos y herramientas útiles, pero, sobre todo, un marco inspirador que potencie la singularidad desafiante de cada espacio de pensamiento y creación.

Nuestro mayor deseo: que el espíritu de Leonardo da Vinci, con su magnificencia en todos los campos del saber, los acompañe y se haga presente en el aula.