

CLASE

7

NEURODIDÁCTICA

Steam y neurodidáctica: una alianza natural

INTRO DUC CIÓN DE LA CLASE

GRADO / POSGRADO / TECNOLOGÍAS



Hola, quiero felicitarte por haber llegado hasta aquí; este es un punto de partida importante, ya que estudiaremos una de las propuestas pedagógicas más innovadoras y fundamentadas de la educación contemporánea: el aprendizaje STEAM. Este enfoque integrador, que articula Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, representa mucho más que una tendencia educativa pasajera. Es una respuesta coherente y científicamente respaldada a cómo funciona el cerebro humano en todos los niveles del desarrollo, desde la primera infancia hasta la adolescencia.

En las semanas anteriores construimos un sólido fundamento neurocientífico: comprendemos que el cerebro aprende mejor cuando integra información de múltiples fuentes, cuando se involucra emocionalmente, cuando puede explorar y descubrir, y cuando aplica conocimientos a situaciones reales. El enfoque STEAM no solo es coherente con todos estos principios, sino que la encarna de manera paradigmática. Autores como Mora (2019) señalan que la emoción y la curiosidad son condiciones previas del aprendizaje, y precisamente estas dos variables son el motor de todo proyecto STEAM bien diseñado.

Esta semana exploraremos por qué STEAM es apropiado para todos los niveles educativos desde educación inicial hasta bachillerato no como una fórmula única sino como un marco pedagógico adaptable que respeta las características del cerebro en cada etapa del desarrollo. Analizaremos sus fundamentos neurocientíficos, sus beneficios documentados, los proyectos que pueden implementarse en distintos contextos escolares y el rol transformador del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje integradas.

RDA 3. Diseñar estrategias neuroprotectoras para la promoción del desarrollo integral de la persona en el proceso de enseñanza para el aprendizaje significativo.

7. STEAM Y NEURODIDÁCTICA: UNA ALIANZA NATURAL

7.1 ¿Qué es STEAM?

STEAM es un enfoque educativo que integra cinco áreas disciplinares tradicionalmente enseñadas de forma aislada. Su propósito no es simplemente aproximarlas, sino articularlas en torno a la resolución de problemas auténticos y al desarrollo de pensamiento complejo. Según Vidal-Vázquez y Durán-Gisbert (2021), la fortaleza del enfoque radica justamente en que la integración no es artificial ni forzada: emerge naturalmente cuando el problema planteado requiere múltiples perspectivas disciplinares para ser abordado.

- Science (Ciencia): explorar el mundo natural, observar, formular preguntas, experimentar y concluir a partir de evidencia.
- Technology (Tecnología): usar herramientas, instrumentos y recursos tecnológicos apropiados al nivel para resolver problemas.
- Engineering (Ingeniería): diseñar, construir, probar y mejorar soluciones de forma iterativa.
- Arts (Arte): incorporar creatividad, expresión estética, pensamiento divergente y diseño como dimensiones constitutivas del proceso.
- Mathematics (Matemáticas): cuantificar, medir, comparar, modelar y reconocer patrones en fenómenos reales.

La incorporación del Arte al acrónimo original STEM ha sido especialmente relevante. Fernández-Ríos y Duarte-Hueros (2020) argumentan que la creatividad no es un complemento del razonamiento científico sino su condición: los grandes avances en ciencia y tecnología han requerido siempre de pensamiento divergente, capacidad de representación y sensibilidad estética. Esta integración refuerza también la conectividad interhemisférica a través del cuerpo caloso, enriqueciendo el procesamiento cognitivo integral.

Tabla 1:

Comprensión del enfoque STEAM en educación

Aspecto	Interpretación errónea (NO es STEAM)	Enfoque correcto (Sí es STEAM)	Implicación educativa
Nivel de complejidad	Enseñar contenidos avanzados prematuramente	Ofrecer experiencias adecuadas a la edad e integradas	El aprendizaje debe respetar el desarrollo del estudiante, priorizando comprensión antes que complejidad.
Uso de tecnología	Uso excesivo de herramientas digitales	Uso intencionado y pertinente de recursos (no siempre digitales)	La tecnología es un medio, no un fin; el aprendizaje puede ser concreto y manipulativo.

Aspecto	Interpretación errónea (NO es STEAM)	Enfoque correcto (Sí es STEAM)	Implicación educativa
Rol del estudiante	Convertir a los estudiantes en “mini ingenieros”	Fomentar exploración, descubrimiento y pensamiento	El estudiante es un explorador activo, no un especialista técnico.
Juego y aprendizaje	Eliminar el juego libre por proyectos complejos	Integrar el juego como base del aprendizaje	El juego es fundamental para el desarrollo cognitivo y creativo.
Integración de áreas	Enseñanza fragmentada de disciplinas	Experiencias donde ciencia, tecnología, arte y matemáticas se conectan naturalmente	Favorece el aprendizaje significativo y contextualizado.
Metodología	Actividades dirigidas, rígidas y cerradas	Promoción de exploración, experimentación y descubrimiento	El aprendizaje ocurre a través de la acción y la indagación.
Pensamiento	Reproducción de información	Desarrollo del pensamiento creativo y resolución de problemas	Se prioriza el pensamiento crítico y la capacidad de innovar.
Materiales	Uso limitado o exclusivamente digital	Uso de materiales concretos, manipulativos y abiertos	Los materiales permiten experimentar, crear y construir conocimiento.
Contexto	Actividades descontextualizadas	Conexión con situaciones del mundo real	El aprendizaje cobra sentido cuando se relaciona con la vida cotidiana.
Curiosidad	Aprendizaje impuesto	Desarrollo de la curiosidad científica natural del niño	La curiosidad es el motor del aprendizaje significativo.

Nota: Elaboración propia, Bravo (2026)

7.1.1 De STEM a STEAM: La importancia de integrar el Arte

Originalmente, el enfoque era STEM (sin Arte). La inclusión de Arts para crear STEAM reconoce que:

1. La creatividad es esencial para la innovación científica y tecnológica
2. El diseño estético importa tanto como la funcionalidad
3. Las artes desarrollan habilidades cognitivas y emocionales fundamentales
4. La integración hemisférica se fortalece (no existe el mito de “cerebro izquierdo/derecho” puro, pero sí hay especialización que se integra)

5. El pensamiento divergente (múltiples soluciones creativas) complementa el pensamiento convergente (solución correcta única)

7.2 Bases neurocientíficas del aprendizaje STEAM

La coherencia entre STEAM y la neurodidáctica no es fortuita. El cerebro humano no organiza la información por materias: activas redes distribuidas que integran funciones sensoriales, motoras, emocionales y cognitivas de forma simultánea. González-Palomino (2022) sintetiza esta idea al afirmar que el aprendizaje integrado es, en sentido estricto, más cerebro-compatible que la instrucción disciplinar fragmentada.

Tabla 2.

Correspondencia entre los componentes STEAM y los sistemas cerebrales involucrados.

COMPONENTE STEAM	REGIONES CEREBRALES CLAVE	PROCESOS COGNITIVOS ACTIVADOS
Ciencia (S)	Hipocampo, corteza prefrontal	Indagación, predicción, experimentación, comparación de resultados con hipótesis
Tecnología (T)	Corteza motora, cerebelo, áreas prefrontales	Uso de herramientas, manipulación de instrumentos, control de procesos
Ingeniería (E)	Corteza prefrontal dorsolateral, parietal	Planificación, diseño, prueba y rediseño de soluciones (ciclo iterativo)
Arte (A)	Red de modo por defecto, corteza viso-espacial	Expresión creativa, pensamiento divergente, integración hemisférica
Matemáticas (M)	Surco interparietal, corteza prefrontal	Cuantificación, razonamiento espacial, reconocimiento de patrones y relaciones

Nota: Elaboración propia, Bravo (2026) basada en Mora (2019); González-Palomino (2022); Puebla-Wuth y Talma-Chávez (2020).

Desde esta perspectiva, los proyectos STEAM activan simultáneamente la corteza prefrontal (planificación, toma de decisiones), el sistema límbico (motivación, emoción positiva), el hipocampo (formación de memorias duraderas), las áreas sensoriales y motoras (manipulación, experimentación) y las áreas de lenguaje (descripción, argumentación). Esta coactivación genera lo que Dehaene (citado por Puebla-Wuth y Talma-Chávez, 2020) denomina aprendizaje profundo: la formación de redes neuronales densas, robustas y transferibles.

Adicionalmente, los proyectos STEAM generan motivación intrínseca al presentar problemas auténticos que activan el sistema de recompensa dopaminérgico. Gamo (2019) subraya que la curiosidad, el estado mental previo al descubrimiento, es el activador más poderoso de la atención sostenida y de la memoria a largo plazo. Un niño que pregunta '¿por qué este puente se cayó?' está en un estado de activación cerebral óptimo para aprender.

Tabla 3:

Componentes STEAM: procesos cognitivos, bases neurales

S	T	E	A	M
Ciencia	Tecnología	Ingeniería	Arte	Matemáticas
Procesos Observar Predecir Experimentar	Procesos Usar utensilios Planificar Secuenciar	Procesos Diseñar Construir Rediseñar	Procesos Crear Imaginar Expresar	Procesos Medir Comparar Ver patrones
Base neural Hipocampo C. prefrontal	Base neural Cort. motora Cerebelo	Base neural C. prefrontal dorsolateral	Base neural Red por defecto C. parietal	Base neural Surco parietal C. prefrontal
Ejemplo Explorar agua, arena y semillas	Ejemplo Construir con bloques y cintas	Ejemplo Construir casa para muñecas	Ejemplo Decorar proyecto con arte propio	Ejemplo Contar bloques, medir tamaños
Neurotransmisor	Neurotransmisor	Neurotransmisor	Neurotransmisor	Neurotransmisor
Dopamina (curiosidad)	Noradrenalina (alerta y enfoque)	Dopamina (logro y reto)	Serotonina (bienestar)	Dopamina (patrón-recompensa)

Nota: Creación propia, Claudia Bravo (2026), basada en Dehaene (2011); Sousa (2015).

7.3 STEAM y las habilidades del siglo XXI

El enfoque STEAM promueve las denominadas competencias 4C (Pensamiento Crítico, Creatividad, Colaboración y Comunicación), cuya base neurocientífica es bien documentada. Según Carballo y Portero (2023), estas competencias tienen su sustrato principalmente en la corteza prefrontal, que madura progresivamente a lo largo de la infancia y la adolescencia. Esto implica que STEAM no acelera artificialmente el desarrollo: lo estimula de manera apropiada en cada etapa.

- Pensamiento crítico: sustentado en la corteza prefrontal dorsolateral. Se desarrolla al evaluar soluciones, detectar errores y tomar decisiones fundamentadas.

- **Creatividad:** requiere integración entre la red de modo por defecto (asociaciones espontáneas) y la red ejecutiva (evaluación de ideas). STEAM la activa al ofrecer problemas abiertos con múltiples soluciones válidas.
- **Colaboración:** mediada por la corteza prefrontal medial, la unión temporo-parietal y el sistema de neuronas espejo. Los proyectos grupales en STEAM son su contexto natural.
- **Comunicación:** sustentada en las áreas de Broca y Wernicke, y en la corteza prefrontal para la organización del discurso. Documentar y presentar proyectos desarrolla esta competencia de forma genuina.

Todas estas habilidades requieren corteza prefrontal que está en desarrollo durante educación inicial. STEAM ofrece contextos apropiados para promover este desarrollo sin forzarlo prematuramente.

Figura 1:

Las 4 C



Nota: Elaboración propia, Bravo (2026) , con ayuda de Chatgpt.

7.4 BENEFICIOS DEL APRENDIZAJE STEAM

La investigación acumulada sobre el enfoque STEAM en distintos niveles educativos revela un perfil consistente de beneficios que abarca tres grandes dominios: cognitivo, socioemocional, y de equidad y preparación para el futuro.

Tabla 4.

Beneficios del aprendizaje STEAM por dominio y mecanismo neurocientífico.

DOMINIO	BENEFICIOS DOCUMENTADOS	MECANISMO NEUROCIENTÍFICO
Cognitivos	Mejora del razonamiento espacial, sentido numérico y pensamiento científico; fortalecimiento de funciones ejecutivas (planificación,	Activación del surco intraparietal, corteza prefrontal dorsolateral y red de modo por defecto. La resolución iterativa de problemas fortalece

	memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva); desarrollo del pensamiento divergente.	circuitos de aprendizaje por retroalimentación en los ganglios basales.
Socioemocionales	Desarrollo de persistencia y tolerancia a la frustración; fortalecimiento de la autoeficacia; promoción de colaboración, comunicación y empatía.	El éxito tras el fallo activa el sistema de recompensa (dopamina) más que el éxito inmediato. La colaboración libera oxitocina. La experiencia de agencia personal reduce el cortisol.
De equidad y diversidad	Reducción de brechas de género en áreas STEM; atención a la diversidad de fortalezas (visuo-espacial, lingüística, kinestésica, social); inclusión de distintos perfiles de aprendizaje.	Las diferencias de rendimiento en STEM no son biológicas sino socioculturales. La exposición temprana y libre de estereotipos activa igualmente los circuitos de interés y motivación en niños y niñas.
Prospectivos (preparación para el s. XXI)	Formación de las competencias 4C: pensamiento crítico, creatividad, colaboración y comunicación; familiarización con ciclos iterativos de diseño propios del mundo laboral contemporáneo.	Estas competencias tienen base en redes prefrontales que maduran gradualmente. STEAM las ejercita desde edades tempranas con el andamiaje apropiado para cada etapa de desarrollo.

Nota: Elaboración propia basada en Vidal-Vázquez y Durán-Gisbert (2021); Carballo y Portero (2023); Gamo (2019); Mora (2019).

7.4.1 Beneficios cognitivos

En el ámbito cognitivo, Fernández-Ríos y Duarte-Hueros (2020) documentan que los estudiantes que participan en proyectos STEAM de manera sostenida muestran mejoras significativas en razonamiento espacial, sentido numérico y pensamiento científico en comparación con grupos de instrucción tradicional. Estos beneficios son especialmente pronunciados cuando las actividades involucran manipulación directa, ya que las conexiones sensoriomotoras del cerebro infantil son las más activas durante los primeros años.

En educación básica y bachillerato, los beneficios se extienden al fortalecimiento de las funciones ejecutivas, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, que son requeridas por los ciclos iterativos de diseño propios del enfoque. González-Palomino (2022) señala que la experiencia repetida de planificar, probar, fallar y rediseñar entrena sistemáticamente estos circuitos prefrontales, con efectos que se transfieren a otras áreas del currículo.

7.4.2 Beneficios socioemocionales

El desarrollo socioemocional es un elemento del proceso clave y poderoso de STEAM. Cuando un estudiante de cualquier edad experimenta que el error no es el final sino una fuente de información para mejorar, se produce un reajuste en la respuesta emocional al fracaso: la amígdala se activa con menor intensidad y la corteza prefrontal puede mantener el control (Carballo y Portero, 2023). Este mecanismo, conocido como mentalidad de crecimiento (Dweck, citada por Gamo, 2019), tiene implicaciones profundas en la autoeficacia y en la disposición a asumir nuevos desafíos.

La colaboración en proyectos STEAM activa la liberación de oxitocina en contextos de interacción positiva, fortaleciendo los vínculos del grupo y reduciendo la ansiedad ante el desempeño. En adolescentes, cuyo cerebro social está en una fase de reorganización intensa, el trabajo colaborativo en proyectos STEAM constituye una experiencia especialmente valiosa para el desarrollo de la identidad y las habilidades interpersonales (Mora, 2019).

7.6 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS STEAM EN DISTINTOS NIVELES

7.6.1 Principios para el diseño neurodidáctico de proyectos STEAM

El diseño de un proyecto STEAM neurodidácticamente fundamentado requiere atender a principios que trascienden el nivel educativo, aunque su concreción varía según las características del cerebro en cada etapa:

1. Partir del interés y la curiosidad genuinos del estudiante. La motivación intrínseca, anclada en el sistema dopaminérgico, es más eficiente y duradera que cualquier motivación externa. En inicial, esto implica observar qué atrae al niño; en bachillerato, implica conectar el proyecto con problemáticas sociales o personales relevantes para el adolescente.
2. Privilegiar el proceso sobre el producto. El procesamiento iterativo (diseñar, fallar, rediseñar) fortalece conexiones neuronales más que la obtención de un resultado perfecto. Vidal-Vázquez y Durán-Gisbert (2021) recuerdan que el valor del error como fuente de aprendizaje es uno de los aportes más importantes de la neurodidáctica al diseño curricular.
3. Garantizar la integración auténtica de las cinco áreas. La integración debe emerger del problema, no ser forzada. Cuando el diseño del proyecto es sólido, las áreas STEAM confluyen de forma orgánica.
4. Graduar el andamiaje según el nivel de desarrollo. El desafío óptimo se sitúa en la Zona de Desarrollo Próximo: suficientemente difícil para activar el sistema de recompensa, suficientemente accesible para no generar estrés paralizante. Fernández-Ríos y Duarte-Hueros (2020) enfatizan que en bachillerato el andamiaje puede reducirse progresivamente hacia la autonomía investigativa.
5. Incluir documentación y reflexión. La metacognición, pensar sobre el propio proceso de aprendizaje, activa la corteza prefrontal y consolida memorias duraderas. El formato de la documentación varía: dibujos en inicial, bitácoras en básica, informes argumentados en bachillerato.

7.6.2 Proyectos STEAM por nivel educativo

La siguiente tabla presenta cuatro proyectos STEAM articulados al ciclo de diseño de ingeniería, con su respectivo fundamento neurodidáctico, para los principales niveles del sistema educativo:

Tabla 5.

Proyectos STEAM adaptados a distintos niveles educativos.

NIVEL EDUCATIVO	PROYECTO STEAM	MATERIALES / RECURSOS	PROCESO CENTRAL
Educación Inicial (3-5 años)	Construcción de refugios para animales con material reciclado	Mesas de exploración de agua y arena, lupas, materiales naturales	Investigar qué necesitan los animales; diseñar y construir; probar si la figura cabe; medir con objetos no estándar.
Educación Básica Elemental (6-9 años)	Diseño de un sistema de riego para la huerta escolar	Mangueras, botellas, regaderas, metros, semillas	Identificar el problema (plantas sin agua en vacaciones); formular hipótesis; construir prototipo; medir caudal; documentar en bitácora.
Educación Básica Media (10-12 años)	Construcción de un filtro de agua con materiales naturales	Arena, grava, carbón vegetal, telas, recipientes transparentes	Investigar contaminantes; diseñar capas del filtro; probar con agua turbia; analizar resultados; proponer mejoras con fundamento científico.
Bachillerato (13-17 años)	Prototipo de energía renovable	Paneles solares pequeños,	Estudiar fuentes de energía; calcular

	para la comunidad escolar	turbinas de viento caseras, multímetros, software de simulación	consumo del aula; diseñar prototipo; medir eficiencia; presentar propuesta con sustento matemático y científico.
--	---------------------------	---	--

Nota: Elaboración propia basada en Carballo y Portero (2023); González-Palomino (2022); Puebla-Wuth y Talma-Chávez (2020).

7.6.3 El ciclo de diseño de ingeniería adaptado por nivel

El ciclo de diseño de ingeniería, Preguntar, Imaginar, Crear, Probar, Mejorar, es el corazón metodológico del enfoque STEAM. Su implementación varía en complejidad y profundidad según el nivel educativo, pero su estructura iterativa es igualmente válida desde los 3 años hasta el bachillerato:

En educación inicial (3-5 años): el ciclo es concreto, breve y mediado por el docente. Preguntar se traduce en '¿cómo hacemos que...?'; imaginar, en dibujos simples o representaciones con objetos; crear, en construcción con materiales abiertos; probar, en experimentación directa; y mejorar, en ajustes guiados con preguntas abiertas del docente. La duración de un ciclo puede ser de una sola sesión.

En educación básica elemental y media (6-12 años): el ciclo se extiende en el tiempo, incorpora mayor sistematicidad en la documentación (bitácoras, tablas de datos, gráficas) y demanda mayor autonomía en la toma de decisiones. El trabajo colaborativo adquiere mayor relevancia y el docente puede retirarse progresivamente del andamiaje directo.

En bachillerato (13-17 años): el ciclo de diseño se aproxima a procesos investigativos reales. Los estudiantes formulan sus propias preguntas, diseñan protocolos, analizan datos con herramientas estadísticas o de simulación y producen argumentos fundamentados. La metacognición es explícita: se espera que reflexionen sobre sus propias decisiones de diseño. Carballo y Portero (2023) documentan que este nivel de autonomía fortalece significativamente la autoeficacia académica y la identidad científica.

7.7 Rol del docente en proyectos STEAM

Figura 2:

Docente STEAM



Independientemente del nivel educativo, el rol del docente en STEAM se aleja del modelo transmisivo para convertirse en diseñador de experiencias, facilitador del proceso y coaprendiz. Según Gamo (2019), el docente STEAM es, en primer lugar, un generador de curiosidad: su tarea inicial es crear las condiciones de asombro e interrogación desde las que el aprendizaje puede desplegarse. Esto requiere un cambio profundo de postura pedagógica, especialmente en niveles como el bachillerato, donde la instrucción directa ha sido históricamente dominante.

En términos neurodidácticos, el docente que facilita en lugar de transmitir está respetando el principio de activación del alumno: un cerebro activo codifica mejor que uno pasivo. Cuando el estudiante sea de 4 o de 16 años tiene que planificar, decidir, ejecutar y evaluar, su corteza prefrontal trabaja; cuando solo escucha, el procesamiento es superficial y la memoria resultante, frágil.

Las funciones clave del docente STEAM incluyen: provocar curiosidad con preguntas abiertas y materiales o situaciones desafiantes; guiar el proceso sin imponer soluciones; proveer los recursos materiales, temporales y espaciales necesarios; observar y documentar aprendizajes emergentes; ofrecer retroalimentación descriptiva y oportuna; y modelar la actitud de quien no sabe la respuesta, pero sabe cómo investigar.

7.8 REFLEXIÓN FINAL: STEAM COMO PARADIGMA NEURODIDÁCTICO

El aprendizaje STEAM representa un cambio de paradigma en cómo concebimos la enseñanza en cualquier nivel educativo. Mientras la instrucción tradicional fragmentaba el conocimiento en asignaturas aisladas, asumiendo que así es como el cerebro aprende, STEAM reconoce la naturaleza profundamente integradora del cerebro humano y diseña la enseñanza a partir de ella. Mora (2019) lo expresa con claridad: solo se puede aprender aquello que involucra emoción, curiosidad y sentido. STEAM produce precisamente esas condiciones.

Cuando un niño de 4 años construye un refugio para animales de juguete con material reciclado, un estudiante de 10 años diseña un filtro de agua para una fuente contaminada de su entorno o un adolescente de 15 años modela un sistema de energía solar para reducir el consumo de su institución, todos están viviendo la misma experiencia neurológica fundamental: enfrentarse a un problema real, movilizar todo su conocimiento, colaborar con otros, fallar, aprender del fallo y construir una solución. Y todo ello mientras su corteza prefrontal se fortalece, su sistema de recompensa celebra el progreso y su hipocampo graba memorias duraderas.



Como educadores neurodidácticos, comprendemos que STEAM no es una metodología más que aplicar: es una forma de honrar cómo el cerebro humano fue diseñado para aprender. No prepara solo para el futuro del mercado laboral, aunque también lo hace. Prepara para el presente de ser un ser curioso, creativo, colaborativo y capaz: para el presente de ser plenamente humano.

Título: Gamo, J. R. , Neuroeducación y STEAM: Aprender haciendo (conferencia TEDxMadrid)

Descripción: José Ramón Gamo, neuropsicólogo y especialista en neuroeducación, explica cómo el enfoque STEAM conecta con los principios del funcionamiento cerebral: curiosidad, emoción, acción y aprendizaje social. Ofrece ejemplos prácticos aplicables a diferentes niveles educativos.

Enlace: <https://youtu.be/fX58ZjOFcgY?si=RFoLkDuL3pRk5K4G>



+ RE FE REN CIAS

- Carballo, A., y Portero, M. (2023). Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica. Narcea.
- Fernández-Ríos, A., y Duarte-Hueros, A. (2020). Aprendizaje STEAM: Propuestas integradoras para la educación del siglo XXI. Síntesis.
- Gamo, J. R. (2019). La neuroeducación en el aula: Neuronas que se activan juntas, se conectan juntas. Toromítico.
- González-Palomino, G. (2022). Proyectos STEAM y aprendizaje basado en retos: Estrategias para el aula del siglo XXI. Ediciones SM.
- Mora, F. (2019). Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama (3.ª ed.). Alianza Editorial.
- Puebla-Wuth, R., y Talma-Chávez, M. S. (2020). Neurociencias y educación: Nuevas perspectivas para la práctica docente. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Sánchez-García, J., y García-Martín, J. (2021). Integración curricular STEAM: Fundamentos, experiencias y evaluación. Octaedro.
- Vidal-Vázquez, M. Á., y Durán-Gisbert, D. (2021). STEAM: Ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en la educación. Graó.



síguenos en:



www.pucevirtual.puce.edu.ec