

CLASE

8

NEURODIDÁCTICA

ABP, ABR, Proyectos STEAM y
Síntesis de la Asignatura

Educación de calidad

INTRO DUC CIÓN DE LA CLASE

GRADO / POSGRADO / TECNOLOGÍAS

EDUCACIÓN EN LÍNEA DE CALIDAD



Hemos llegado a la semana final de Neurodidáctica. Pero este no es un final: es la culminación de un proceso de construcción que ahora se proyecta hacia la práctica profesional cotidiana. Durante las siete semanas anteriores edificamos juntos un andamiaje sólido desde los fundamentos históricos de la didáctica hasta las estrategias neuro-protectoras, pasando por la arquitectura del sistema nervioso, los principios del aprendizaje, la gamificación, la secuencia didáctica y el enfoque STEAM. Esta semana tiene un doble propósito: profundizar en tres metodologías activas que materializan todos esos principios en la práctica concreta, y hacer el ejercicio de síntesis integradora que permite ver el panorama completo de la neurodidáctica como sistema coherente de pensamiento y acción docente.

Las tres metodologías que abordaremos, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProyectos), Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y Proyectos STEAM, no son enfoques independientes ni sucesivos: son tres expresiones complementarias de la misma convicción neurodidáctica fundamental. Cuando un estudiante investiga un problema auténtico durante semanas (ABPROYECTOS), cuando enfrenta un reto con carga emocional que lo moviliza a diseñar soluciones creativas (ABR), o cuando integra ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en un proyecto manos-a-la-obra (STEAM), está viviendo exactamente las condiciones que el cerebro humano necesita para aprender de forma profunda, duradera y transferible. La neurociencia nos ofrece el mapa; estas metodologías nos ofrecen el vehículo. Esta semana aprendemos a conducirlo con plena conciencia y fundamento profesional.

8.1 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProyectos)

8.1.1 Concepto

El Aprendizaje Basado en Proyectos es una metodología activa en la que los estudiantes aprenden construyendo respuestas fundamentadas a problemas auténticos, complejos y significativos, a través de un proceso extendido de investigación, colaboración y creación. Según Vergara Ramírez (2021), el ABProyectos no es simplemente una 'técnica de actividad grupal' sino un replanteamiento profundo del rol del estudiante: de receptor pasivo a investigador activo y constructor de conocimiento con propósito. Esta distinción tiene consecuencias neurológicas directas.

Desde la Neurodidáctica, el ABProyectos es especialmente potente porque activa simultáneamente varios mecanismos cerebrales que optimizan el aprendizaje. En primer lugar, el hipocampo responsable de la formación de memorias a largo plazo, no almacena información aislada sino redes de asociaciones. El ABProyectos, al anclar el aprendizaje en un problema real con contexto temporal y emocional definido, crea exactamente las condiciones para que el hipocampo construya memorias duraderas y transferibles (Briceño, 2024). En segundo lugar, la corteza prefrontal sede de la planificación, la toma de decisiones y la metacognición se desarrolla y fortalece cuando se le exige operar de forma sostenida durante semanas o meses en torno a un objetivo significativo. Finalmente, la motivación intrínseca que genera un problema auténtico activa el sistema dopaminérgico de recompensa de manera endógena, mucho más eficiente que cualquier incentivo externo (Casasola, 2022).

El ABProyectos es aplicable a todos los niveles educativos. Lo que varía es la complejidad y duración del proyecto: corto, mediano y largo plazo, el nivel de autonomía en la investigación y el tipo de producto final. En educación inicial, un proyecto de cuatro a seis semanas sobre 'cómo cuidar a los animales del rincón de naturaleza' es tan ABProyectos como una investigación de varios meses en bachillerato sobre la calidad del agua potable en la comunidad. El criterio no es la sofisticación, sino la autenticidad del problema, el proceso de investigación genuina y la construcción de respuestas propias.

Tabla 1.

Etapas del ABProyectos con ejemplos para cada nivel educativo.

ETAPA ABPROYECTOS	Inicial (3-5 años)	Básica Elem. (6-9)	Básica Media/Sup. (10-13)	Bachillerato (14-17)
1. Situación problema	Investigar: ¿Por qué mi planta del aula se está	¿Por qué el río de nuestra	¿Cómo podemos mejorar la acústica del aula	¿Qué soluciones locales existen al problema del

	poniendo amarilla?	comunidad tiene basura?	para escuchar mejor?	desperdicio de agua potable?
2. Activación de saberes previos	Lluvia de ideas visual con dibujos. ¿Qué sabemos de las plantas?	Mapa de saberes previos colectivo sobre el río y su entorno.	Cuestionario diagnóstico sobre física del sonido.	Revisión bibliográfica inicial, encuesta a la comunidad.
3. Investigación y recolección	Observar, tocar, lupa; preguntar a familiar o buscar en libros con imágenes.	Visita al río, entrevista a habitantes, registro fotográfico.	Experimentos con materiales sonoros, medición de decibelios.	Revisión de investigaciones, entrevistas a expertos locales, análisis de datos.
4. Construcción de respuesta	Crear cartel o libro con lo descubierto: qué necesita la planta.	Maqueta del río con propuesta de limpieza; carta a autoridades.	Diseño y prueba de panel acústico con materiales accesibles.	Propuesta técnica fundamentada con análisis de costo- beneficio.
5. Presentación y reflexión	Mostrar el cartel a la familia; reflexión: ¿qué aprendí?	Presentación a la comunidad escolar; portafolio del proyecto.	Exposición a directivos; evaluación entre pares con rúbrica.	Presentación a tomadores de decisión; reflexión metacognitiva escrita.

Nota: Elaboración propia, Bravo (2026), basada en Vergara Ramírez (2021); Briceño (2024); Hernández et al. (2024).

8.1.2 Condiciones para un ABProyectos

Problema auténtico y significativo: El problema debe importarle al estudiante. La relevancia personal activa la amígdala como etiquetadora de importancia y potencia la consolidación en el hipocampo. Un problema genérico produce aprendizaje genérico.

Investigación real, no simulada: Los estudiantes deben buscar información de fuentes variadas, entrevistar, observar, experimentar. Esto activa la corteza prefrontal en modo exploración-evaluación, no en modo recepción pasiva.

Producto concreto y comunicable: Presentar, publicar o compartir el producto activa el circuito de recompensa (haber logrado algo real), refuerza la memoria semántica al verbalizar lo aprendido y promueve metacognición.

Evaluación formativa en todo el proceso: La retroalimentación descriptiva y oportuna activa el circuito de predicción-error en los ganglios basales, generando aprendizaje por corrección mucho más efectivo que la calificación final.

Título del enlace relacionado: Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos

Descripción del enlace relacionado: El aprendizaje basado en proyectos (ABProyectos) es una metodología activa en la que los estudiantes construyen su conocimiento al resolver problemas reales mediante proyectos significativos. En este enfoque, el alumno asume un rol protagónico, desarrollando autonomía, responsabilidad y pensamiento crítico, ya que planifica, organiza y elabora soluciones concretas. Por su parte, el docente actúa como guía y mediador, acompañando el proceso y facilitando el aprendizaje. De esta manera, el ABP favorece el desarrollo de competencias clave del siglo XXI en contextos auténticos y relevantes.

Enlace: <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos>

Figura 1:

Aprendizaje basado en proyecto



8.2 Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

Concepto y diferencia con el ABP

El Aprendizaje Basado en Retos es un enfoque pedagógico que sitúa al estudiante frente a un desafío real, urgente y emocionalmente relevante, un reto—, generando una tensión creativa que activa el sistema de búsqueda y resolución. A diferencia del ABP, que parte de un problema a investigar, el ABR parte de un reto con carga emocional explícita: algo que importa resolver, algo que afecta la vida real del estudiante o de su comunidad. Según Navarro et al. (2022), el ABR fue desarrollado originalmente por Apple Computer para educación superior, pero su estructura de ciclos iterativos de diseño lo hace aplicable y poderoso en todos los niveles, desde educación inicial hasta bachillerato, siempre que el reto esté calibrado a la ZDP del grupo.

Su fundamento neurodidáctico específico radica en la dopamina anticipatoria: el cerebro libera dopamina no solo cuando alcanza la recompensa, sino cuando anticipa que la puede alcanzar. Un reto bien calibrado —suficientemente difícil para activar el sistema de búsqueda, suficientemente alcanzable para no generar estrés paralizante— mantiene al estudiante en el estado de 'flujo' (Csikszentmihalyi) que corresponde neurológicamente al funcionamiento óptimo de la corteza prefrontal. La tolerancia a la frustración y la persistencia que exige el ABR —el prototipo que falla y debe rediseñarse— desarrollan exactamente los circuitos prefrontales de autorregulación que constituyen la base del aprendizaje a lo largo de la vida (Mora, 2019).

Tabla 2:

Fases del Aprendizaje Basado en Retos

FASE ABR	Inicial	Básica Elemental	Básica Media/Superior	Bachillerato
Definir el reto	Reto concreto y visual: 'Necesitamos construir una casita para el conejo de la clase que lo proteja de la lluvia'	'Diseña un sistema para que los libros de la biblioteca sean más fáciles de encontrar'	'Crea un sistema de ahorro de energía para el laboratorio de cómputo'	'Propón y prototipa una solución al problema de movilidad segura alrededor de la escuela'
Explorar y conectar	Observar el conejo; explorar materiales resistentes al	Investigar sistemas de clasificación; visitar bibliotecas.	Medir consumo eléctrico actual; investigar soluciones sustentables.	Levantar diagnóstico de la zona; analizar accidentes viales en el sector.

	agua; tocar, probar.			
Diseñar solución	Dibujar el diseño; elegir materiales; planear pasos.	Diseñar sistema de etiquetado y mapa de ubicación.	Diseñar propuesta de sensores, iluminación LED o paneles solares pequeños.	Diseñar propuesta arquitectónica, señalética o tecnológica fundamentada.
Prototipar y probar	Construir con materiales reciclados; probar resistencia al agua (aspersor o goteo).	Etiquetar y reorganizar sección piloto; probar con usuarios reales.	Construir maqueta funcional del sistema; medir impacto estimado.	Construir prototipo a escala; presentar simulación digital.
Evaluar y comunicar	Reflexión grupal: '¿La casita protegió al conejo?'; presentar a otra clase.	Presentar sistema a la comunidad escolar; recoger retroalimentación.	Presentar propuesta a la directiva con métricas; recibir evaluación de experto.	Presentar a municipio u ONG; coevaluación con rúbrica de innovación.

Nota:: *Elaboración propia, Bravo (2026), basada en Navarro et al. (2022); Mora (2019); Briones-Cedeño et al. (2021).*

8.3 Proyectos STEAM: La Metodología Integradora

8.3.1 STEAM en el contexto del ABProyectos y el ABR

Los proyectos STEAM no son una metodología separada del ABProyectos y el ABR: son su expresión más holística e integradora. Un proyecto STEAM de alta calidad es, al mismo tiempo, un proyecto (tiene fases, producto y reflexión propias del ABProyectos) y un reto (parte de un problema auténtico con carga motivacional propia del ABR). Lo que añade STEAM es la convicción explícita de que Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas no son materias separadas sino lentes complementarios para comprender y transformar la realidad.

Fernández-Ríos y Duarte-Hueros (2020) documentan que los estudiantes expuestos a proyectos STEAM integrados muestran beneficios cognitivos (razonamiento espacial, funciones ejecutivas, pensamiento científico), socioemocionales (persistencia, autoeficacia, colaboración) y prospectivos (competencias del siglo XXI) en comparación con instrucción disciplinar fragmentada. La explicación neurocientífica es consistente con lo que hemos trabajado a lo largo de la asignatura: cuando múltiples sistemas cerebrales se activan simultáneamente en torno a un propósito significativo, se generan redes de conexiones más densas, robustas y transferibles que cuando se activan secuencialmente y de forma aislada.



Tabla 3.

Comparativa entre ABProyectos, ABR y STEAM: dimensiones, bases neurodidácticas y aplicación.

DIMENSIÓN	ABP	ABR	STEAM
Pregunta central	¿Cómo resolvemos este problema auténtico complejo que requiere investigación sostenida?	¿Cómo respondemos a este reto real del mundo que nos genera tensión creativa?	¿Cómo exploramos e integramos ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas para entender el mundo?
Punto de partida	Problema abierto y complejo	Reto con carga emocional y urgencia	Exploración de fenómenos y preguntas curiosas
Producto esperado	Artefacto, propuesta o solución investigada y fundamentada	Solución innovadora al reto planteado	Prototipo, experimento, creación o presentación multimodal
Duración típica	Semanas o meses; proceso extendido	Variable; del reto a la solución, iterativamente	Horas a semanas; ciclos de diseño iterativo
Rol del docente	Facilitador de investigación, andamia la búsqueda de información y la construcción de respuestas	Diseñador del reto, mediador entre el desafío y los recursos del estudiante	Provocador de curiosidad, observador participante
Base neurodidáctica	Hipocampo (redes de asociación), corteza prefrontal (investigación sostenida), motivación intrínseca por resolver problema real	Sistema de recompensa dopaminérgico (reto como activador), funciones ejecutivas, tolerancia a la frustración	Activación simultánea de múltiples sistemas: motor, prefrontal, límbico, áreas de lenguaje y sociales
Nivel aplicable	Todos los niveles; se gradúa en complejidad y duración del problema	Todos los niveles; el reto se calibra a la ZDP de cada etapa	Todos los niveles; especialmente efectivo en inicial y básica



Nota: Elaboración propia, Bravo (2026), basada en Vergara Ramírez (2021); Navarro et al. (2022); Fernández-Ríos y Duarte-Hueros (2020); González-Palomino (2022).

8.3.2 La articulación ABProyectos-ABR-STEAM en la práctica

En la práctica educativa contemporánea, estas tres metodologías se implementan de forma articulada, no como alternativas excluyentes. Un proyecto STEAM puede adoptar la estructura investigativa del ABProyectos (investigación sostenida, producto compartido) o la estructura de tensión creativa del ABR (reto con urgencia, ciclos de prototipado). Lo que las unifica es la convicción compartida, respaldada por neurociencia, de que el aprendizaje genuino ocurre cuando el estudiante está activo, conectado emocionalmente con el propósito, trabajando colaborativamente y construyendo algo concreto que le importa.

Hernández et al. (2024) señalan que los docentes que implementan estas metodologías de forma articulada reportan mejoras en tres dimensiones simultáneas: motivación del estudiante, profundidad del aprendizaje y clima emocional del aula. Esta tríada no es casual: las tres dimensiones están neurobiológicamente interconectadas. Un estudiante motivado libera dopamina, que facilita la atención y la memoria. Un aprendizaje profundo requiere tiempo y conexión emocional, que a su vez dependen de la seguridad del clima de aula. Y un clima emocional positivo mantiene el sistema parasimpático activo, condición necesaria para que la corteza prefrontal opere en su máxima capacidad.

8.4. INTEGRACIÓN DE LA NEURODIDÁCTICA: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA TRANSFORMADORA

8.4.1 El viaje recorrido: Síntesis de las 7 semanas

Antes de finalizar, es importante hacer un alto y reconocer el camino recorrido. Hagamos un ejercicio de **síntesis integradora** revisando cómo cada semana ha contribuido a construir su comprensión de la Neurodidáctica.

SEMANA 1: La Nueva Didáctica - Los cimientos históricos y conceptuales

- a) **Lo que aprendimos:** - La didáctica no es un invento reciente sino una disciplina con siglos de desarrollo (Comenio 1657, Rousseau 1762, Pestalozzi, Herbart, Escuela Nueva siglo XX, Constructivismo, Neuroeducación siglo XXI) - La “nueva didáctica” integra cinco dimensiones: epistemológica (qué es conocimiento válido), psicológica (cómo aprenden las personas), sociológica (contextos socioculturales), tecnológica (medios y recursos), y neurobiológica (cómo funciona el cerebro) - Los siete campos temáticos de la didáctica: objetivos, contenidos, métodos, recursos, evaluación, relación educativa, contextos
- b) **Cómo se conecta todo:** Esta semana nos dio el vocabulario y los marcos conceptuales necesarios para hablar profesionalmente sobre enseñanza. Sin comprender qué es la didáctica y cuáles son sus componentes, no podríamos integrar la neurociencia de manera coherente. Aprendimos que la neurodidáctica no es “reinventar la educación desde cero” sino enriquecer la tradición pedagógica con hallazgos sobre el cerebro. Respetamos a



Comenio, Rousseau, Montessori, Piaget, Vygotsky, pero agregamos la dimensión neurobiológica que ellos no pudieron conocer.

SEMANA 2: Modelos y Enfoques de Enseñanza - La perspectiva integradora

- a) **Lo que aprendimos:** - Diferentes concepciones del aprendizaje a través de la historia: conductismo (estímulo-respuesta), cognitivismo (procesamiento de información), constructivismo (construcción activa), socioconstructivismo (construcción social), neurocognitivismo (comprensión cerebral) - Tres enfoques básicos: Transmisión cultural (“enseñar es transmitir conocimiento acumulado”), Entrenamiento de habilidades (“enseñar es moldear competencias”), Desarrollo natural (“enseñar es facilitar crecimiento inherente”) - No hay un enfoque “correcto” único sino complementariedad según contexto, objetivos, características de estudiantes y naturaleza del contenido
- b) **Cómo se conecta todo:** Esta semana nos liberó del pensamiento dicotómico y dogmático: no es “conductismo malo, constructivismo bueno” sino comprender cuándo cada enfoque es más apropiado. Aprendimos que el educador profesional tiene un repertorio flexible de enfoques y sabe cuándo usar cuál. La neurociencia no nos dice “usa este método y no otro”, sino que nos ayuda a entender por qué ciertos enfoques funcionan mejor en ciertas situaciones. Por ejemplo, el entrenamiento de habilidades (práctica repetida con retroalimentación) fortalece circuitos motores por mielinización; el desarrollo natural respeta períodos sensibles; la transmisión cultural puede ser eficiente para ciertos contenidos factuales. Todo tiene su lugar.

SEMANA 3: Arquitectura del Sistema Nervioso - Conociendo el órgano del aprendizaje

- a) **Lo que aprendimos:** - Estructura del cerebro: 86 mil millones de neuronas, cada una con hasta 10,000 conexiones; sistema nervioso central (cerebro, médula espinal) y periférico (somático, autónomo) - Lóbulos cerebrales: Frontal (funciones ejecutivas, planificación, madura hasta los 20s), Parietal (procesamiento sensorial, espacial), Temporal (audición, memoria, lenguaje), Occipital (visión) - Neuroplasticidad: La capacidad del cerebro de modificar su estructura y función con la experiencia. No es fijo sino extraordinariamente moldeable - Períodos sensibles: Ventanas de oportunidad en el desarrollo donde el cerebro está especialmente receptivo a ciertos aprendizajes (lenguaje 0-7 años, vínculo 0-2 años, habilidades motoras 2-6 años) - Los primeros 0-6 años: Período de plasticidad sin precedentes: 1 millón de conexiones sinápticas por segundo, el doble de sinapsis que un adulto a los 2 años, luego podado (“úsalo o piérdelo”)
- b) **Cómo se conecta todo:** Esta fue nuestra inmersión en neurociencia básica. No podemos ser neurodidácticos sin comprender mínimamente cómo funciona el órgano que queremos ayudar a desarrollar. Aprendimos tres cosas fundamentales que cambian nuestra práctica: (1) El cerebro no es estático sino extraordinariamente moldeable, especialmente en la primera infancia. Esto nos da esperanza (podemos influir positivamente) y responsabilidad (tenemos que hacerlo bien). (2) El desarrollo cerebral tiene tiempos propios (períodos sensibles) que debemos respetar, no forzar. (3) Las





experiencias que ofrecemos moldean literalmente la arquitectura cerebral del niño. No es metáfora: estamos influyendo en qué conexiones se fortalecen y cuáles se podan.

SEMANA 4: Fundamentos de la neurociencia aplicada a la Educación

- a) **Lo que aprendimos:** - Los siete sentidos (no cinco): vista, oído, olfato, gusto, tacto, propiocepción (posición corporal), vestibular (equilibrio, movimiento). Cada uno tiene desarrollo y funciones específicas - Atención: Recurso limitado, cuatro tipos (sostenida, selectiva, dividida, alternante), capacidad aproximada de 3-5 minutos por año de edad, capturada por novedad, movimiento, relevancia emocional - Memoria: No es única sino múltiple (sensorial, trabajo, largo plazo; explícita vs implícita; episódica vs semántica vs procedimental). Proceso de tres etapas: codificación (con atención y emoción) → consolidación (especialmente durante sueño) → recuperación (facilitada por claves y práctica) - Emociones: Sistema límbico (amígdala, hipocampo, corteza prefrontal). Las emociones no son obstáculos sino moduladores esenciales del aprendizaje. Modulan atención (lo emocionalmente relevante capta atención), memoria (eventos emocionales se recuerdan mejor), y motivación (dopamina). Un niño estresado no puede aprender porque la amígdala secuestra la corteza prefrontal
- b) **Cómo se conecta todo:** Esta semana nos dio el “por qué” detrás de muchas prácticas. Ahora entendemos por qué el aprendizaje multisensorial es más efectivo (múltiples vías de acceso a memoria, más áreas cerebrales activadas). Por qué las actividades deben ser breves en inicial (atención limitada por edad). Por qué un niño ansioso no puede aprender al mismo nivel que uno relajado (amígdala hiperactivada bloquea corteza prefrontal). Por qué el sueño es tan importante (consolidación de memorias). Por qué las rutinas predecibles reducen estrés (cerebro gasta menos energía en predecir, puede enfocarla en aprender). Por qué debemos validar emociones en lugar de negarlas (“está bien estar triste” vs “no estés triste”). Ahora cada decisión pedagógica tiene una fundamentación neurocientífica clara.

SEMANAS 5 y 6: Estrategias Didácticas

- a) **Lo que aprendimos:** - El juego no es “perder tiempo” sino la forma natural y óptima del cerebro infantil de aprender. Activa múltiples sistemas cerebrales simultáneamente (motor, prefrontal, límbico, social), libera neurotransmisores que facilitan aprendizaje (dopamina, serotonina), promueve plasticidad cerebral. La privación de juego tiene consecuencias en desarrollo prefrontal y regulación emocional - Regulación emocional: Progresión de regulación externa (0-2 años, depende completamente del cuidador) → co-regulación (2-5 años, con apoyo del adulto) → auto-regulación emergente (5+ años, pero aún en desarrollo). El docente es co-regulador esencial. Estrategias concretas: rincón de calma (no castigo), respiración, validación sistemática, estrategias según nivel de activación - Aprendizaje significativo (Ausubel): Conectar nueva información con conocimiento previo. El hipocampo no almacena información aislada sino redes de asociaciones. Estrategias: activar conocimiento previo, contexto real, multisensorial, narrativas, integración curricular, reflexión metacognitiva - Secuencia didáctica:
- 



Planificación neurodidácticamente fundamentada con inicio (activar previo, generar interés), desarrollo (experiencias multisensoriales, andamiaje), cierre (reflexión, consolidación)

- b) **Cómo se conecta todo:** Esta semana fue la primera traducción grande de teoría a práctica. Tomamos lo que sabemos sobre el cerebro (Semanas 3-4) y lo convertimos en estrategias concretas implementables. Aprendimos que respetar el juego, promover regulación emocional y diseñar para aprendizaje significativo no son “extras” o “si queda tiempo” sino fundamentales para un desarrollo cerebral saludable. Esta semana transformó nuestra comprensión de qué es realmente importante en educación inicial: no acelerar contenidos académicos sino crear condiciones óptimas para que el cerebro se desarrolle de manera integral.

SEMANA 7: STEAM

- a) **Lo que aprendimos:** - **STEAM** (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) como enfoque que integra cinco áreas tradicionalmente enseñadas por separado - El cerebro aprende de manera holística, no fragmentada por materias. Cuando un niño construye una rampa, no está “haciendo solo ingeniería” sino activando simultáneamente: ciencia (observar, predecir), tecnología (usar herramientas), ingeniería (diseñar, probar), matemáticas (medir, comparar), y si le agregamos decoración creativa, arte - Proyectos STEAM desarrollan pensamiento de alto orden (crear, evaluar según Bloom), funciones ejecutivas (planificación, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio), creatividad (pensamiento divergente), **persistencia** (tolerancia a frustración cuando el diseño falla), colaboración (trabajo en equipo) - Ciclo de diseño de ingeniería adaptado para inicial: Preguntar (identificar problema) → Imaginar (planear soluciones) → Crear (construir prototipo) → Probar (experimentar) → Mejorar (rediseñar). Este ciclo es iterativo y refleja cómo el cerebro aprende naturalmente por prueba y error
- b) **Cómo se conecta todo:** STEAM fue un ejemplo paradigmático de cómo puede verse la educación cuando honramos cómo funciona realmente el cerebro. En lugar de fragmentar artificialmente el conocimiento (“ahora es hora de matemáticas, ahora de ciencia”), lo integramos como el cerebro naturalmente lo procesa. En lugar de memorización pasiva (que no activa múltiples sistemas), exploración activa y construcción. En lugar de respuestas únicas correctas (que reducen creatividad), múltiples soluciones posibles (pensamiento divergente). STEAM es neurodidáctica **encarnada** en una metodología concreta.

SEMANA 8: ABP, ABR y STEAM

- a) **Lo que aprendimos:** El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología en la que los estudiantes construyen respuestas fundamentadas a problemas auténticos y complejos
- 

mediante un proceso sostenido de investigación, colaboración y creación. El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) sitúa al estudiante frente a un desafío real, urgente y emocionalmente relevante que genera tensión creativa. A diferencia del ABP, el ABR parte de un reto con carga emocional explícita y lleva al estudiante a ciclos iterativos de diseño, prototipado y evaluación. Los Proyectos STEAM articulan Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas en torno a experiencias integradas y auténticas, respetando la naturaleza holística del procesamiento cerebral.

- b) Cómo se conecta todo:** el ABProyectos aporta la investigación sostenida y la comprensión profunda; el ABR aporta la tensión creativa, la persistencia y los ciclos de mejora; STEAM aporta la integración holística de conocimientos y formas de pensar. Los tres comparten la convicción central de la neurodidáctica: el estudiante aprende mejor cuando tiene agencia, cuando el problema le importa, cuando trabaja con otros y cuando construye algo concreto que puede mostrar al mundo. El docente que comprende el 'por qué' neurológico detrás del 'cómo' de estas metodologías no las aplica como recetas: las adapta, las combina y las hace propias.

Tabla 4.

Síntesis integradora de las ocho semanas de Neurodidáctica.

SEMANA	TEMA CENTRAL	CONTENIDOS CLAVE	APORTE AL SISTEMA NEURODIDÁCTICO
Sem. 1	La Nueva Didáctica	Fundamentos históricos y conceptuales; 5 dimensiones de la didáctica (epistemológica, psicológica, sociológica, tecnológica, neurobiológica); campos temáticos.	Sin marco conceptual no hay práctica fundamentada. La neurodidáctica enriquece la tradición pedagógica —no la reemplaza— aportando la dimensión neurobiológica que Comenio, Piaget y Vygotsky no pudieron conocer.
Sem. 2	Modelos y Enfoques de Enseñanza	Conductismo, cognitivismo, constructivismo, socioconstructivismo, neurocognitivismo. Tres enfoques básicos: transmisión, entrenamiento y desarrollo natural.	El docente profesional maneja un repertorio flexible. La neurociencia no impone un único método; explica cuándo cada enfoque es más efectivo según el tipo de aprendizaje buscado.



Sem. 3	Arquitectura del Sistema Nervioso	Neurona, sinapsis, neurotransmisores, plasticidad cerebral, cerebro triuno, períodos sensibles. Los primeros 6 años: ventana de máxima neuroplasticidad.	Las experiencias moldean literalmente la arquitectura cerebral. El docente es co-escultor de cerebros. Los períodos sensibles exigen timing adecuado, no aceleración forzada.
Sem. 4	Neurociencia Aplicada al Aprendizaje	7 sentidos, atención (tipos y límites), memoria (múltiple: episódica, semántica, procedimental), emociones y cortisol. Amígdala como modulador del aprendizaje.	Un cerebro estresado no aprende. Validar emociones, respetar ritmos de atención y garantizar sueño son condiciones neurológicas, no detalles pedagógicos.
Sem. 5	Estrategias Didácticas Neuro-protectoras	Juego como estrategia primaria, regulación emocional (co-regulación → autorregulación), aprendizaje significativo, secuencia didáctica neurodidáctica, estrategias neuro-protectoras.	El juego, la regulación emocional y el aprendizaje significativo no son 'extras': son las condiciones que el cerebro requiere para aprender de forma integral y duradera.
Sem. 6	Gamificación y Secuencia Didáctica	Gamificación como activador dopaminérgico, mecánicas de juego y bases neurobiológicas, condiciones para gamificación efectiva, estructura de la secuencia didáctica con fundamento neurodidáctico.	Motivación intrínseca y estructura coherente son inseparables. La gamificación sin secuencia es decoración; la secuencia sin motivación es vacía.
Sem. 7	Aprendizaje STEAM	Enfoque integrador Ciencia-Tecnología-Ingeniería-Arte-Matemáticas; bases neurocientíficas del aprendizaje integrado; ciclo de diseño iterativo;	El cerebro no aprende por materias. STEAM encarna la naturaleza holística del procesamiento cerebral y desarrolla simultáneamente cognición, funciones



		beneficios por nivel educativo.	ejecutivas y habilidades socioemocionales.
Sem. 8	ABP, ABR, STEAM y Síntesis	Aprendizaje basado en proyectos e investigación auténtica; aprendizaje basado en retos como tensión creativa; proyectos STEAM integradores; 10 principios nucleares de la neurodidáctica.	El conocimiento sin aplicación no transforma la práctica. ABP, ABR y STEAM materializan todos los principios previos en experiencias reales, significativas e impactantes para el desarrollo cerebral.

Nota: Elaboración propia, Bravo (2026).

8.5 Lo que debemos recordar: Los 10 principios nucleares de la neurodidáctica

De las ocho semanas de trabajo se pueden destilar diez principios nucleares que constituyen la brújula de la práctica neurodidáctica. Estos principios no son independientes entre sí: forman una red donde cada uno potencia a los demás. Un docente que garantiza seguridad (principio 10) habilita la integración emoción-cognición (principio 3); quien activa significado (principio 5) potencia la multisensorialidad (principio 6); quien respeta la individualidad (principio 2) diseña mejor para el estado de flujo que maximiza novedad y variedad (principio 8). La maestría profesional consiste en activar simultáneamente este sistema, no en aplicar cada principio de forma aislada.

Tabla 5.

Los 10 principios nucleares de la neurodidáctica: fundamento, reflexión docente y acción concreta.

#	PRINCIPIO	FUNDAMENTO CEREBRAL	PREGUNTA REFLEXIVA	ACCIÓN CONCRETA EN EL AULA
1	Plasticidad cerebral	Sinaptogénesis, mielinización y podado sináptico; el cerebro se modifica estructuralmente con la experiencia.	¿Qué experiencias ricas ofrezco hoy para fortalecer conexiones?	Ambientes ricos, variados y significativos; interacciones de calidad sostenidas en el tiempo.
2	Individualidad del desarrollo	Variabilidad genética y experiencial; cada	¿Respeto el ritmo único de cada	Evaluación ipsativa (comparar al niño consigo mismo); sin



		cerebro tiene su propia trayectoria.	estudiante o los comparo?	rankings; atención a diversidad.
3	Integración emoción-cognición	Sistema límbico ↔ corteza prefrontal; la amígdala modula la consolidación de memorias.	¿Mi aula es emocionalmente segura para cada uno?	Clima cálido, validación emocional sistemática, co-regulación, vínculo docente-estudiante.
4	Actividad y manipulación	Corteza motora activa; memoria procedimental precede a la declarativa; acción genera retroalimentación.	¿Los estudiantes hacen, tocan y construyen, o solo escuchan?	Aprendizaje manipulativo, hands-on; movimiento integrado al currículo.
5	Significado y conexión	Hipocampo construye redes de asociación; sin 'gancho' previo la información se pierde.	¿Conecto lo nuevo con lo que el estudiante ya sabe y vive?	Activar conocimiento previo; contexto auténtico; proyectos significativos.
6	Multisensorialidad	Múltiples áreas cerebrales simultáneas generan múltiples trazas de memoria.	¿Involucro más de un sentido en cada experiencia de aprendizaje?	Ver + oír + tocar + hacer; materiales abiertos y manipulativos.
7	Repetición espaciada	Reconsolidación sináptica; consolidación nocturna en el hipocampo.	¿Revisito los contenidos en intervalos distribuidos en el tiempo?	Currículo en espiral; prácticas distribuidas; respeto al sueño.
8	Novedad y variedad	Dopamina ante lo inesperado; el cerebro se habitúa a la monotonía.	¿Introduzco elementos nuevos regularmente sin perder la estructura?	Provocaciones, rotación de materiales, variedad de formatos; novedad dentro de rutina.
9	Interacción social	Neuronas espejo, corteza prefrontal medial, oxitocina; el cerebro	¿Promuevo colaboración auténtica, no solo trabajo en grupo?	Proyectos colaborativos, juego sociodramático, modelado del docente, comunidad de aula.



		humano evoluciona para aprender con otros.		
10	Seguridad como prerrequisito	Sistema parasimpático vs. simpático; cortisol crónico daña el hipocampo y la corteza prefrontal.	¿Cada estudiante se siente valorado, aceptado y libre del miedo al error?	Rutinas predecibles, ausencia de humillación, vínculo seguro, errores como parte del proceso.

Nota: Elaboración propia, Bravo (2026), basada en Mora (2019); Casasola (2022); Hernández et al. (2024); Briones-Cedeño et al. (2021).

Título: Casasola, W. — La neurodidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje: ¿un nuevo paradigma? (artículo de acceso libre)

Descripción: Artículo de revisión que analiza el estado actual de la neurodidáctica como campo disciplinar, sus principios fundamentales y sus implicaciones para la práctica docente en todos los niveles educativos. Disponible en Redalyc de forma gratuita.

Enlace: <https://doi.org/10.32351/rca.v7.268>

Figura 2:

El educador neurodidáctico



Nota. Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).

RE FE REN CIAS

- Briceño, C. (2024). Aprendizaje situado: sinergia pedagógica efectiva en la praxis pedagógica universitaria. *Cuestiones Pedagógicas*, 1(33), 111-130. <https://n9.cl/8bc8d>
- Briones-Cedeño, G., Intriago-Loor, M., Real-Loor, C., y Solórzano-Coello, D. (2021). Influencia de la neurodidáctica en el aprendizaje significativo. *Episteme Koinonia*, 4(7), 4-17. <https://n9.cl/v8apss>
- Casasola Rivera, W. (2022). La neurodidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje: ¿un nuevo paradigma en educación? *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 7, 1-21. <https://doi.org/10.32351/rca.v7.268>
- Fernández-Ríos, A., y Duarte-Hueros, A. (2020). Aprendizaje STEAM: propuestas integradoras para la educación del siglo XXI. *Síntesis*.
- González-Palomino, G. (2022). Proyectos STEAM y aprendizaje basado en retos: estrategias para el aula del siglo XXI. Ediciones SM.
- Hernández, E., Ramón, W., Ramírez, K., Jiménez, C., y Lima, A. (2024). Estrategias neurodidácticas empleadas por los docentes para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación básica. *Ciencia Latina*, 8(1), 1389-1411. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9528
- Mora, F. (2019). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama* (3.ª ed.). Alianza Editorial.
- Navarro, L., Pereira, A., González, M., y Jiménez, R. (2022). *Aprendizaje Basado en Retos: fundamentos, aplicaciones y evidencias en educación iberoamericana*. Octaedro.
- Sánchez-García, J., y García-Martín, J. (2021). *Integración curricular STEAM: fundamentos, experiencias y evaluación*. Octaedro.
- Vergara Ramírez, J. J. (2021). *Aprendo porque quiero: el aprendizaje basado en proyectos (ABP), paso a paso* (2.ª ed.). SM.
- 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