



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**Licenciatura en Enseñanza y  
Aprendizaje de la Física  
Plan de Estudios 2022**

Estrategia Nacional de Mejora de las  
Escuelas Normales

Programa del curso

**Neurociencias:  
adolescencia y  
juventud**

Cuarto semestre

Primera edición: 2024

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General  
de Educación Superior para el Magisterio  
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,  
C.P. 03330, Ciudad de México.

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: Bases teóricas metodológicas de la práctica

Carácter del curso: Currículo Nacional Base

Horas: 4

Créditos: 4.5

## Índice

Propósito y descripción general del curso .....	5
Cursos con los que se relaciona .....	10
Dominios del perfil de egreso a los que contribuye el curso .....	12
Estructura del curso.....	15
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza.....	16
Sugerencias de evaluación.....	20
Unidad de aprendizaje I. Neurociencias, cognición, emoción y conducta .....	26
Unidad de aprendizaje II. Aprendizaje y cerebro adolescente y joven .....	32
Unidad de Aprendizaje III Neuroeducación .....	47
Evidencia integradora .....	53
Perfil docente sugerido .....	60

## **Propósito y descripción general del curso**

### **Propósito general**

El curso *Neurociencias: adolescencia y juventud*, tiene como propósito general que el estudiantado normalista, utilice las aportaciones básicas que las neurociencias hacen a la educación, a partir de comprender el funcionamiento del cerebro, los procesos cognitivos y el papel de las emociones en la población adolescente y joven, con objeto de realizar intervenciones docentes inclusivas y situadas que promuevan aprendizajes significativos en esta población.

### **Antecedentes**

Para el rediseño de este curso, el equipo de codiseño curricular, consideró, como punto de partida, la información obtenida a través de una encuesta aplicada a nivel nacional, cuyo propósito fue identificar las necesidades y experiencias profesionales y personales del profesorado que tuvo a su cargo la coordinación del curso de *Neurociencia de la Adolescencia*, diseñado para todas la Licenciaturas formadoras de docentes para el nivel de secundaria de la educación básica, en la reforma de los planes y programas de estudio 2018; este curso se ubicó en el cuarto semestre, formando parte del del trayecto “Bases teórico metodológicas para la enseñanza” con una carga horaria de 4 horas semanales y un total de 4.5 créditos. Cabe destacar que, estas licenciaturas no habían tenido ningún cambio desde la reforma de 1999, por lo que, el estudiantado normalista, adolecía, entre otros, del conocimiento que las Neurociencias vienen haciendo a la educación.

Al incorporarse por primera vez el curso *Neurociencia de la Adolescencia*, en la formación inicial de docentes, implicó para el profesorado formador enfrentar una serie de desafíos y problemáticas, debido a que al mismo tiempo que coordinaba los procesos educativos con el estudiantado normalista, también, incursionaba en la Neurociencia como una ciencia interdisciplinaria que estudia al sistema nervioso central, particularmente, el cerebro y su impacto, tanto en el comportamiento y en las funciones cognitivas, en el caso del normalismo, en la población adolescente y juvenil.

El codiseño del curso *Neurociencias: adolescencia y juventud*, del Plan de estudios 2022 de la formación inicial, necesariamente implicó contar con información sobre la puesta en práctica del programa 2018, con objeto de mejorar, cambiar o construir un nuevo curso. Tras el análisis de los resultados arrojados por la encuesta nacional, se logró recuperar, tanto apreciaciones como aportaciones hechas por el profesorado, tendientes a mejorar la congruencia entre las unidades de aprendizaje, contenidos y propósitos, actualizar la bibliografía y el diseño de actividades de aprendizaje situadas en el contexto que enfrenta el estudiantado normalista. Las aportaciones fueron tomadas en cuenta, en dos sentidos, el primero para el rediseño de este curso, en tanto que el segundo, para la incorporación de los nuevos avances científicos en el estudio del cerebro.

En la época actual, ante las transformaciones continuas y repentinas de la sociedad, producto de los avances científico-tecnológicos, se presenta la necesidad de una actualización continua en la que, día con día se requiere incorporar dichos avances en los espacios en los que nos desarrollamos, la educación no puede quedar al margen y, por ello, se propone que las y los estudiantes normalistas utilicen los aportes de las Neurociencias en su intervención docente en el aula y la comunidad, para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la población adolescente y joven.

## **Descripción**

Las neurociencias están contribuyendo a una mayor comprensión y, en ocasiones, a dar respuesta a cuestiones de interés para todo profesional de la educación. El objetivo principal de las neurociencias es comprender los procesos mentales: cómo percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos, a partir de ello, al profesorado del campo educativo le surgen cuestionamientos como: ¿Los procesos mentales se localizan en alguna región del cerebro?, ¿La conducta se hereda?, ¿El cerebro trabaja igual en cada persona?, ¿Cómo aprendemos?, ¿Por qué las emociones tienen un papel importante en la educación?, ¿Cuál es el rol de cada docente para ayudar a consolidar comportamientos emocionales asertivos?, ¿Cómo intervenir en el aprendizaje desde las neurociencias?, entre otras.

Las neurociencias se definen como un conjunto de ciencias encargadas de estudiar el Sistema Nervioso Central y las bases neurales que subyacen a la conducta, a las emociones y la cognición. Incorporar estos aportes científicos, a la educación nos ayuda a entender cómo aprende la población adolescente y juvenil considerando en este proceso la relación que guardan las emociones con el aprendizaje. El enfoque integrador que mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje valiéndose de estas investigaciones científicas recibe el nombre de Neuroeducación.

La Nueva Escuela Mexicana requiere de la implementación de estrategias que respondan, no sólo al interés de la población adolescente y juvenil, sino también, a contextos socioculturales, sus características cognitivas y afectivas, lo que implica en el ejercicio docente, apostar por el diseño y desarrollo de situaciones y experiencias de aprendizaje novedosas e interesantes, para ello se requiere de la implementación de estrategias neurodidácticas que también toman en cuenta los vínculos socio-emocionales y, como afirma Paniagua (2013), brindar una experiencia de aprendizaje novedosa e interesante.

Para el estudiantado normalista, utilizar los aportes de las neurociencias en su intervención docente le implica el desafío de analizarlos, desde su historia personal y como una futura o futuro profesional de la educación que tendrá la responsabilidad de formar un grupo de mujeres y hombres de secundaria y/o educación media superior. A través de este curso el estudiantado normalista, reconoce que cualquier capacidad mental tiene una parte en nuestra biología y comprender que éstas se trabajan y moldean a través de la educación.

Descubrimientos recientes refieren que ciertas regiones del cerebro experimentan un refinamiento durante la adolescencia, etapa de cambio en la que socialmente pasan de una mayor dependencia a fortalecer su autonomía. En la adolescencia se eliminan conexiones neurales, es una etapa donde se lleva a cabo lo que se denomina la poda sináptica, estructuras decisivas se renuevan, unas áreas crecen, otras se reducen y otras se reorganizan, como consecuencia, la maduración está ligada al adelgazamiento de la materia gris y, en paralelo, al perfeccionamiento de las funciones cognitivas. Por tanto, el estudiantado normalista, comprenderá: cómo aprende el cerebro, qué zonas del cerebro se activan cuando se produce el aprendizaje y cómo evoluciona en las diferentes etapas de la vida (infancia, adolescencia y adolescencia tardía).

Investigaciones recientes ofrecen algunas sugerencias para integrar los campos de las neurociencias a la educación, se ha demostrado que las emociones son básicas para sobrevivir y que el cerebro almacena muy bien cualquier aprendizaje que lleve emociones.

Las emociones tienen un papel muy importante en la educación, como lo es la alegría y la sorpresa, la primera tiene una peculiaridad, se transmite socialmente, no representa tensión y brinda confianza, esto favorece el desarrollo de nuevas neuronas y aumentan las conexiones sinápticas. La sorpresa, activa el tálamo que es el centro de la atención y la motivación.

Es de suma importancia que el estudiantado normalista comprenda que los aportes de las neurociencias deben tener un impacto en la planeación, al diseñar situaciones de aprendizaje que busquen el mayor provecho del cerebro y que impliquen emociones como la alegría, confianza, sorpresa, atención y motivación, por ejemplo, a través del juego, la música, el arte y la actividad física.

Las neurociencias han llevado a las aulas y al contexto escolar diversas innovaciones para comprender y potenciar mejor el cerebro, de niñas, niños, bebés, adolescente y jóvenes como son:

- Detectar de manera temprana en la infancia y adolescencia conductas, emociones y procesos cognitivos que pongan en riesgo su integridad.
- Mejorar las propuestas de intervención pedagógica de enseñanza y aprendizaje, al planificar el uso de los recursos desde la perspectiva de las neurociencias que impacte en el lenguaje, la escritura, las matemáticas y otras destrezas y habilidades.
- Garantizar la aplicación práctica y sistemática, en el aula, de herramientas testadas científicamente y diseñadas en base a la comprensión del desarrollo del cerebro y que tienen por objetivo potenciar el desarrollo cognitivo, emocional y social de bebés, niñas, niños, adolescentes y jóvenes.

En ese sentido, es importante, que cada docente titular del curso establezca las condiciones para garantizar la comprensión sobre el comportamiento del adolescente y joven, con el propósito de que la educación en la escuela secundaria y media superior contribuya a la autorregulación y la toma de decisiones en la resolución de conflictos. Para ello, el estudiantado normalista revisará los referentes teóricos en los que se sostiene que la aplicación de los

avances de las neurociencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje se integra en una nueva disciplina denominada *Neuroeducación*, así, una vez analizado el desarrollo del cerebro humano y su reacción a los estímulos que posteriormente se transforman en aprendizaje, se espera que la futura o futuro docente propicie ambientes de aprendizaje con experiencias didácticas inductivas que vayan de lo menos retador a lo más desafiante, comprometiendo al estudiantado a vivir experiencias de aprendizaje, cada vez más complejas y creativas.

Se recomienda, que cada docente titular, desarrolle propuestas de intervención pedagógica significativas que fomenten la creatividad y que permitan al estudiantado normalista a participar y asumir su papel protagónico en los procesos de aprendizaje, esta sugerencia se sustenta en el hecho de que, las conexiones neuronales se potencian en ambientes de enseñanza y aprendizaje desafiantes y que generen sorpresa, en ese sentido, la *Neurodidáctica* aporta elementos científicos que habrán de ser considerados en el diseño, modificación o adaptación estrategias orientadas a fomentar la capacidad creativa, en este caso, de cada normalista, dado que posteriormente, lo realizará con las población de la secundaria y media superior. La *Neurodidáctica* permite comprender cómo funciona el cerebro, se adapta y organiza en función de los procesos de enseñanza y aprendizaje; contemplando, además, los aspectos sociales, cognitivos, afectivos que contribuyen a forjar experiencias de aprendizaje perdurables.

El curso *Neurociencias: adolescencia y juventud*, busca, por un lado, que cada estudiante normalista, reconozca su potencial mental y, por otro, promover una educación cada vez más personalizada con la aplicación, en las aulas de estrategias didácticas diferenciadas sustentadas en sus aportes científicos, al tiempo que permiten dar mayor atención a las actitudes y comportamientos, avanzando en la comprensión sobre la forma en que se aprende y enseña.

Este curso se ubica en el cuarto semestre del trayecto formativo de Bases teóricas y metodológicas de la práctica, tiene un valor de 4.5 créditos que son abordados en cuatro horas/semana/mes. El curso está organizado en las siguientes unidades:

- Unidad de aprendizaje I: Para el desarrollo de esta unidad se analizará las bases teóricas y metodológicas de algunas posturas y clasificaciones de las Neurociencias, con objeto de no sólo fundamentar científicamente la toma de decisiones en la intervención docente, sino, también, para desmentir los mitos relacionados con el cerebro y el aprendizaje. Es por ello que, mediante estrategias didácticas diferenciadas, sustentadas en las Neurociencias, el estudiantado alcanzará una mejor comprensión de las mismas, al contar con la posibilidad de reflexionar sus experiencias vividas en su proceso de aprendizaje, al aplicar la metacognición, es decir, cada estudiante normalista, desde su propia experiencia valora las ventajas de su aplicación con adolescentes y jóvenes superando con ello la práctica docente basada en el enciclopedismo.

- Unidad de aprendizaje II: Durante esta unidad los normalistas estudiarán de manera general cómo funciona y aprende el cerebro adolescente, ya que en la pubertad y la adolescencia como períodos de transición de cambios hormonales, físicos y cerebrales, juegan un papel importante en el aprendizaje en esta etapa de la vida, se establecen las bases de todos los aspectos más importantes de la vida humana, pero es evidente que el desarrollo cognitivo-emocional está fuertemente influenciado por la maduración del sistema nervioso y del cerebro en particular, y las diferentes etapas de consolidación neurogenética explican muchas de las conductas tanto positivas como de alto riesgo presentes en los adolescentes y relacionadas directamente con las funciones ejecutivas. De esta manera se considera que es necesario el abordaje multicausal que incluya, no solo los constructos psicosociales, sino también los avances de las neurociencias, la plasticidad, sistema límbico, para entender y abordar de manera más eficiente el fenómeno complejo de la conducta adolescente, sobre todo en el análisis de casos presentados durante esta unidad.
- Unidad de aprendizaje III: En esta unidad el grupo de normalistas conocerán el impacto que tienen los principios neurocientíficos del aprendizaje, aplicados al diseño y ejecución de planeaciones didácticas, para lo cual es necesario que el estudiantado pueda desarrollar habilidades de planeación bajo los principios de las neurociencias, usando a su favor conocimientos sobre los principios de aprendizaje del cerebro, el diseño universal de aprendizaje, el aprendizaje significativo; pero sobre todo, aplicando una propuesta de planeación basada en los conocimientos neuropedagógicos. La inclusión y la equidad son muy importantes en la NEM y en las propuestas de metodologías de enseñanza y aprendizaje, permiten atender a todas las poblaciones de adolescentes y jóvenes entendiendo y atendiendo sus distintos ritmos de aprendizaje.

Se propone que estas unidades, se desarrollen bajo la modalidad de seminario - taller, utilizando para ello, estrategias de atención diferenciadas sustentadas en las aportaciones de las Neurociencias, se trata de que el estudiantado normalista cuente con una experiencia propia, que es susceptible de ser analizada con los referentes teóricos y le permiten cobrar conciencia de la importancia de aplicar estos referentes en su práctica docente para promover una educación inclusiva, en donde se respeten los derechos de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, en este sentido, también, se propone, incorporar las “Artes y apreciación estética, como un medio para que el grupo alcance los propósitos del curso.

Como se observa, el estudio del curso atiende de manera inherente los ejes articuladores de la Nueva Escuela Mexicana: inclusión, pensamiento crítico, igualdad de género, así como artes y apreciación estética.

Como evidencia integradora del curso, se sugiere el diseño de una propuesta didáctica con el enfoque de las Neurociencias. En la que se incluyan estrategias pedagógicas basadas en las evidencias científicas y adaptadas a las necesidades de la población adolescente y joven que se atiende, así como responder al

enfoque de los cursos en la educación secundaria y/o de la media superior, y los planteamientos de la NEM.

## **Cursos con los que se relaciona**

Este curso impacta en casi todos los cursos referidos a la disciplina y la práctica profesional, sin embargo, algunos, de ellos también, inciden directamente en su abordaje, los cuales a continuación se mencionan:

*Desarrollo en la adolescencia y juventud.* Este curso ubicado en primer semestre en el trayecto formativo de Bases teóricas y metodológicas de la práctica. Como antecedente, el estudiantado, retoma el análisis de los fundamentos teóricos que explican el desarrollo social, cognitivo, emocional y cultural en la adolescencia; específicamente en el contenido: desarrollo cognitivo desde las neurociencias en la adolescencia y la juventud, de la unidad uno.

*Desarrollo socioemocional y aprendizaje.* Correspondiente al trayecto formativo Bases teóricas y metodológicas de la práctica, ubicado en el segundo semestre. De este curso, se retomarán los contenidos de la unidad dos, cuyo propósito refiere a la comprensión de aspectos esenciales del desarrollo socioemocional del adolescente desde la perspectiva de la neurociencia, para explicar el comportamiento de la población adolescente e identificar algunas de sus necesidades.

*Planeación y evaluación diversificada de aprendizajes.* Ubicado en el segundo semestre y orientado para que el estudiante diseñe y aplique los elementos estructurales de una planeación diversificada para atender a las diferentes formas, modos y estilos de aprender de los sujetos que integran los grupos escolares, considerando la evaluación de los aprendizajes desde un enfoque inclusivo y formativo.

*Teorías y modelos de aprendizaje.* Este curso se ubica en el tercer semestre y tiene por propósito que el estudiantado tome decisiones para el desarrollo de la práctica docente, durante las estancias de práctica, a partir de sus saberes fundamentados en teorías y modelos de aprendizaje.

Finalmente, los cursos del trayecto formativo de práctica profesional permiten un acercamiento gradual a los espacios escolares y al hecho educativo. La importancia de estos cursos, radica en que abonan al logro del perfil de egreso general y disciplinar profesional; al ser trabajados en modalidad de seminario - taller permiten, que cada estudiante desarrolle el pensamiento crítico y creativo enfocándose a la comprensión, elección y aplicación de metodologías de la investigación en el contexto educativo, ajustándose a los aspectos que implican un aula diversificada y las necesidades de sus estudiantes para alcanzar un aprendizaje eficiente, fortaleciendo la identidad docente. Es en estos cursos donde los aportes de las neurociencias encuentran un espacio propicio para fundamentar las intervenciones didácticas del estudiantado normalista.

## **Responsables del codiseño del curso**

En la elaboración del curso *Neurociencias: adolescencia y juventud*, participaron los formadores de docentes: Paola Mireya Vélez Ocampo de la Escuela Normal Superior de México (ENSM); Rubén Ramírez Ramos de la Escuela Normal Superior Pública del Estado de Hidalgo (ENSUPEH); Manuelita Concepción Cauich Uicab de la Escuela Normal Superior “Profr. Salomón Barrancos Aguilar” del Instituto Campechano y la Escuela Normal Superior del Estado de Campeche “Brígido A. Redondo Domínguez”.

Así como especialistas en diseño curricular: Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva Ruiz, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

## **Dominios del perfil de egreso a los que contribuye el curso**

### **Perfil de egreso general**

Planifica, desarrolla y evalúa su práctica docente al considerar las diferentes modalidades y formas de organización de las escuelas. Diseña y gestiona ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos y a distancia, respondiendo creativamente a los escenarios cambiantes de la educación y el contexto.

Cuenta con una formación pedagógica, didáctica y disciplinar sólida para realizar procesos de educación inclusiva de acuerdo al desarrollo cognitivo, psicológico, físico de las y los estudiantes, congruente con su contexto sociocultural; es capaz de diseñar, realizar y evaluar intervenciones educativas situadas mediante el diseño de estrategias de enseñanza, aprendizaje, el acompañamiento, el uso de didácticas, materiales y recursos educativos adecuados, poniendo a cada estudiante en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

Desarrolla dominios metodológicos para la narración pedagógica, la sistematización y reflexión de la propia práctica y la investigación. Está preparado para crear, recrear e innovar en las relaciones y el proceso educativo al trabajar en comunidades de aprendizaje e incorporar en su quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje y al desarrollo socioemocional.

Ejerce el cuidado de sí, de su salud física y psicológica, el cuidado del otro y de la vida; tiene capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lenguas nacionales y adquiere dominios para comunicarse en una lengua extranjera, así como en otras lenguas y sistemas de comunicación alternativos para la inclusión; es capaz de expresarse de manera artística y creativa y promueve esa capacidad en los estudiantes; utiliza las herramientas y tecnologías digitales para vincularse y aprender, comparte lo que sabe, impulsa a sus estudiantes a generar trayectorias personales de aprendizaje y acompaña su desarrollo y maduración como personas.

### **Perfil profesional**

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional desde un enfoque de Derechos Humanos, la sostenibilidad la igualdad y la equidad de género, de inclusión y de las perspectivas humanística e interculturalidad crítica.*

- Reconoce su identidad docente y cultural al conducirse de manera ética, desde los enfoques de derechos humanos e, intercultural y con sentido humanista, considerando las bases epistemológicas, filosóficas, y los principios legales que sustentan el sistema educativo mexicano.
- Desarrolla su capacidad de agencia para la transformación de su práctica en el aula, la escuela y la comunidad.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Física, considerando el contexto y las características del alumnado para el logro de aprendizajes.*

- Identifica los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas del estudiantado para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Utiliza la herramienta de la interseccionalidad para caracterizar a la población con la que trabaja, y generar ambientes de aprendizaje diversificados, equitativos, inclusivos, colaborativos y libres de estereotipos que promuevan mayor participación de las mujeres.
- Utiliza diferentes métodos de enseñanza y estrategias didácticas, para desarrollar actividades que motiven el estudio de la física entre la población estudiantil adolescente y juvenil.
- Diseña situaciones de aprendizaje de la física, utilizando la creatividad para una atención diversificada.
- Organiza las actividades de enseñanza y aprendizaje de la Física, en correspondencia con la naturaleza y el grado de complejidad de los contenidos establecidos en la educación secundaria.
- Planea y desarrolla secuencias didácticas para el aprendizaje, en entornos multimodales, presenciales, virtuales, a distancia o híbridos, que atiendan la diversidad de perfiles cognitivos, lingüísticos y culturales.
- Organiza estrategias de trabajo multigrado para que cada estudiante desarrolle sus propios procesos de aprendizaje, y de manera colaborativa en el grupo.

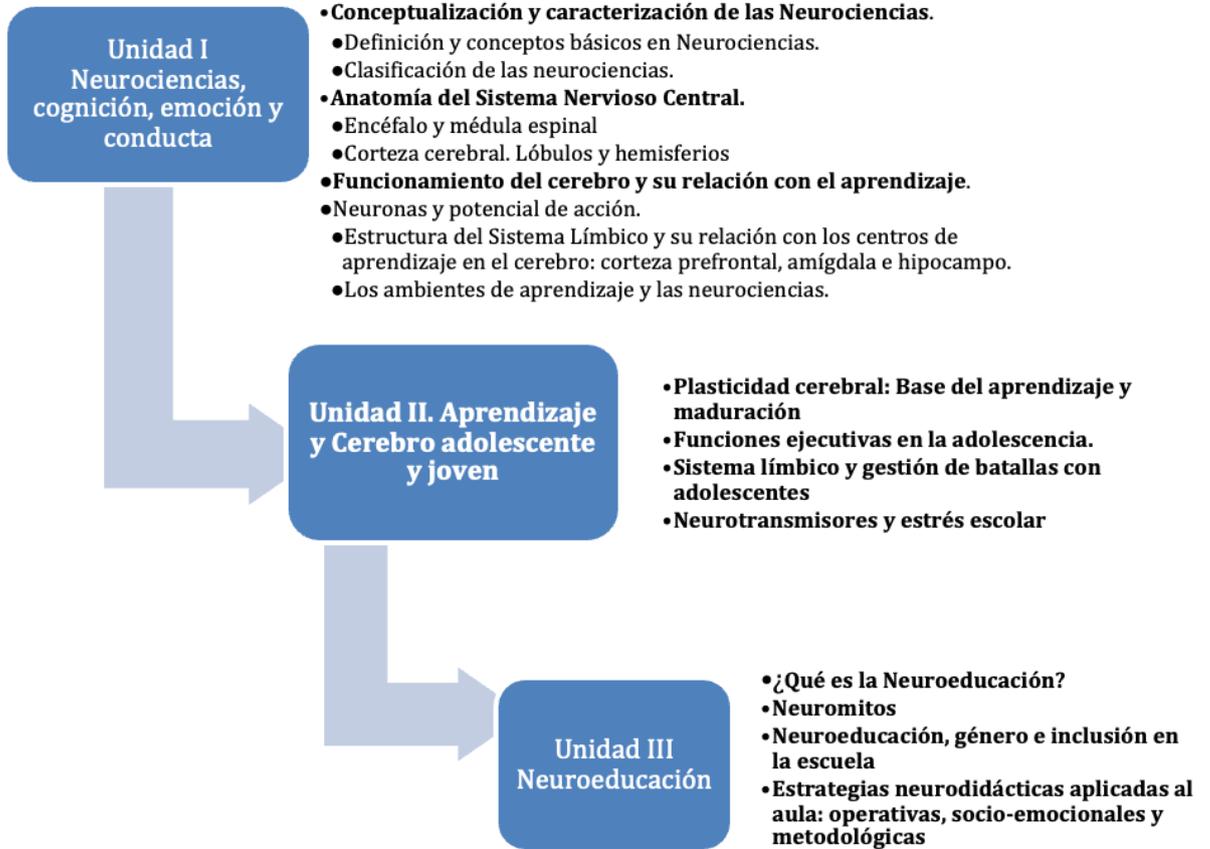
*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos en entornos presenciales, a distancia o híbridos para el estudio de la Física.*

- Favorece el desarrollo del pensamiento científico del alumnado, considerando la diversidad cultural y lingüística desde una perspectiva de género que promueva que más mujeres se interesen por el estudio de la Física.
- Desarrolla secuencias didácticas para el aprendizaje de la física, en entornos multimodales, presenciales, virtuales, a distancia o híbridos, que atienden a la diversidad de perfiles cognitivos, lingüísticos, socioculturales de acuerdo con los enfoques vigentes en los planes y programas de estudio de la educación básica.
- Promueve actitudes de confianza, creatividad, curiosidad y placer por el estudio de la disciplina, elementos que fortalecen la autonomía y el autoconcepto personal de cada adolescente y joven que se atiende.
- Considera los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión en la clase desde un enfoque intercultural crítico.
- Organiza su trabajo docente para atender los grupos multinivel o escuelas de organización completa o multigrado.

*Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional, aplicando los tipos, modelos y momentos de la evaluación para el seguimiento y realimentación oportuna al alumnado, con objeto de favorecer el aprendizaje e inhibir la reprobación o el abandono escolar.*

- Valora el aprendizaje del estudiantado de acuerdo con la especificidad de la Física y los enfoques vigentes.
- Diversifica la evaluación y determina el tipo de instrumentos a utilizar en el monitoreo del desempeño y logro de aprendizajes de la Física, así como la participación del alumnado, madres, padres o tutores en el proceso evaluativo.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para dar seguimiento y evaluar los aprendizajes y desempeños del estudiantado, considerando el tipo de saberes de la Física, y a partir de ello, hacer devoluciones oportunas, considerando las necesidades pedagógicas individuales y grupales.
- Valora la función educativa de la familia y se relaciona con las madres y los padres de su alumnado, de manera receptiva, colaborativa y respetuosa, para orientarles en torno a su desempeño docente, a fin de superar las barreras que enfrente a lo largo del ciclo escolar.

## Estructura del curso



## Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

Con la intención de recuperar las apreciaciones sobre el programa de estudio del curso *Neurociencias en la adolescencia* del Plan de estudios 2018, en las diferentes licenciaturas para la formación inicial de docentes para la educación básica en México, se diseñó y aplicó un cuestionario que se aplicó en los meses de febrero a mayo del 2023.

El instrumento que se distribuyó a todas las Escuelas Normales del país, se construyó orientado a reconocer los saberes y experiencias de los participantes, más que generalizar los resultados para toda una población; en la preguntas se cuestionó sobre sus experiencias en la impartición del curso, las apreciaciones respecto de la congruencia del programa respecto de las unidades temáticas, la pertinencia y relevancia de los contenidos temáticos, las orientaciones para el aprendizaje y enseñanza, los productos y criterios sugeridos para la evaluación.

Al realizar el análisis de las respuestas que se obtuvieron de docentes formadores de 31 estados de la República Mexicana, se hizo evidente la necesidad de replantear el curso, específicamente atender a la relación entre neurociencias y la didáctica. Otro aspecto a considerar es que más de la mitad de las respuestas señalaban que se habían realizado adecuaciones a los temas en cuanto a su orden de abordaje, al analizar esta consecuencia es que se hicieron los cambios respectivos.

Entre otros aspectos que se consideran ahora para el acercamiento del estudiantado normalista a las neurociencias, se requiere el manejo de términos especializados que en la formación inicial quizás no hayan sido comunes. Es necesario que las y los normalistas se comprometan a compartir significados que permitan el abordaje de los temas.

El curso no pretende que se determine un orden estricto para el abordaje de los temas, si bien existen algunos que, por su complejidad, requieren ser básicos para acceder a otros más complejos, el orden de su presentación será decisión de cada docente titular del curso, quien habrá de considerar las características del contexto, de los perfiles cognitivos del grupo y sobre todo respondiendo a las condiciones que se enfrente en las jornadas de práctica.

Desde las Neurociencias, cada docente formador, juega un rol de modificador cerebral, que responde a la diversidad de estudiantes desde un ambiente de aprendizaje inclusivo, que potencia el cerebro mediante estrategias didácticas que promuevan, en cada estudiante, la creación de sinapsis con mayores cantidades de interacciones del cerebro enriquecidas que evidentemente, inciden directamente en su red neuronal.

Con objeto de que el estudiantado cuente, no sólo con los referentes teóricos, se recomienda a cada docente formador, incorporar a su práctica estrategias fundamentadas en las Neurociencias, de manera tal que, cada estudiante pueda analizar su experiencia recuperando dichos referentes teóricos.

En ese sentido, y en congruencia con los planteamientos de la NEM, se sugiere que cada docente titular, incorpore el eje de Artes y apreciación estética como

medio para lograr los aprendizajes del curso; de esta manera, cada estudiante al desarrollar las actividades artísticas podrá analizar y explicar algunas evidencias sobre la plasticidad cerebral y fundamentar sus explicaciones de cómo se transforman las estructuras mentales, a partir de nuevos aprendizajes que desarrollan su capacidad creativa.

Por otro lado, se recomienda que al estudiar los temas de cada unidad, sea importante incorporar el pensamiento crítico y la perspectiva de género, sin olvidar que la relación entre género y Neurociencias no ha sido concluyente; no obstante, ésta última aporta evidencias que justifican una educación inclusiva donde se respeten los derechos de todas y todos para alcanzar una igualdad sustantiva, pues en la práctica docente, existen mitos sobre cómo aprenden las mujeres y hombres ciertos contenidos y disciplinas, estereotipos que requieren ser desmitificados científicamente.

El curso requiere que los temas sugeridos se vinculen con la experiencia obtenida en el trayecto Práctica Profesional, o bien, de sus experiencias docentes en contextos extraescolares. Se trata de que utilicen el espacio de *Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos* para poder replantear el diagnóstico que construyeron en el curso *Análisis de prácticas y contextos escolares* y logren incorporar los elementos que recuperen de las neurociencias para profundizar en el conocimiento de los adolescentes. En este sentido, es importante subrayar que la planeación e intervención en las jornadas de práctica profesional debe ser considerando los diferentes aportes de las neurociencias, en ese sentido, se recomienda que el profesorado de los cursos del semestre, acuerden las características que habrán de tener las planeaciones y actividades que el estudiantado prevea para su intervención, y en caso necesario, organizar los acompañamientos en el diseño e implementación.

Se propone que, a lo largo del curso, los estudiantes recuperen sus informes y bitácoras para utilizarlos como elementos de aprendizaje. De igual forma pueden ser analizados vídeos u otros casos documentados que permitan un análisis y reflexión acerca de los vínculos existentes entre el desarrollo neuronal y el aprendizaje en los adolescentes. Lo anterior con la intención de que los aspectos que se recuperen de las neurociencias queden explícitos al momento de proponer estrategias didácticas para el trabajo docente.

Así mismo, en cada unidad de aprendizaje se sugiere a cada docente titular del curso diversas actividades para facilitar la enseñanza de los contenidos y los estudiantes logren la mayor comprensión de los mismos.

Para la primera unidad de aprendizaje, es conveniente recuperar los productos de los cursos del trayecto formativo de práctica profesional, de manera se constituyen en el punto de partida para profundizar en las Neurociencias y posibilitar la discusión crítica sobre los aportes de éstas al aprendizaje y la enseñanza.

Es necesario que cada estudiante decida qué producto (diagnóstico) recuperará de los cursos previos, el cual pueda analizar para contrastar la situación de aprendizaje que observó y analizó en algún momento de su formación inicial y

poder discutir su pertinencia y profundidad a la luz de los aportes de las neurociencias.

No se trata de dar al normalista una serie de contenidos temáticos desvinculados de un caso real; por lo tanto, en la Unidad uno no se pretende que se siga un temario predeterminado, sino facilitar que el estudiantado normalista tenga posibilidades de acercarse a ellos desde la necesidad que les reporte el replanteamiento de un diagnóstico.

El ejercicio de evaluación de la intervención docente y cómo se planificaron y desarrollaron las actividades durante la práctica docente, pretende que se discuta críticamente, a la luz de los aportes de las Neurociencias. Si los ambientes de aprendizaje fueron dinámicos, participativos e inclusivos, en los que se respondió a la diversidad y necesidades de la población adolescente o joven que se atendió. Se trata de hacer un diagnóstico que permita reconocer las posibilidades de realizar transposición de los conocimientos científicos aportados suministrados por las neurociencias a las diferentes aulas de las escuelas.

Para el caso de la segunda unidad de aprendizaje, se sugiere orientar al estudiantado normalista, para que consideren retomar los contenidos necesarios de los cursos que anteceden al trayecto como son: *Desarrollo socioemocional y aprendizaje*, del cual se recuperan aquellos temas en relación a la toma de decisiones en el cerebro adolescente y neurobiología y desarrollo de la moral y enriquecer los conocimientos que las neurociencias ofrecen para su aprendizaje (bibliografía sobre aprendizaje, emociones, procesos cognitivos mencionados anteriormente) mediante el análisis de videos, bibliografía y recursos que le permitan hacer un recorrido sobre la plasticidad cerebral base para el aprendizaje, las funciones ejecutivas en la adolescencia y juventud, el sistema límbico, las emociones, al igual que los neurotransmisores y el estrés escolar implícito en el proceso conceptual, procedimental y conductual que se activa en cada el adolescente durante una situación de aprendizaje y establezca la relación con la cognición y metacognición de manera teórica y práctica, esto se trabajará en la reconstrucción desde las neurociencias de un diagnóstico grupal recuperación de ideas previas, el análisis de casos sugeridos o detección de alguna situación particular previamente identificada durante la práctica del estudiantado normalista, o incluso de algún curso que les antecede.

En la tercera unidad de aprendizaje, se sugiere que el estudiantado retome algunos textos para profundizar el conocimiento de la Neuroeducación, su objetivo y beneficios que brinda en el aula. Se sugiere al profesorado del curso orientar a las y los estudiantes para que relacionen la conceptualización teórica de los principios de las neurociencias aprendidos en la Unidad I y II: Plasticidad cerebral, neuronas espejo, neurotransmisores y aprendizaje y emociones positivas, con objeto de que sean aplicados en el aula con la población que atienden, se trata de que comprendan críticamente la relación de la Neuroeducación en el aula y el aprendizaje, fundamentado el ejercicio de una educación inclusiva.

Finalmente, considerando las ventajas educativas de muchos recursos tecnológicos, las bondades de las plataformas y de los softwares, se recomienda se sigan implementando y combinando las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizajes Digitales (TICCAD) con las clases presenciales en el desarrollo de las actividades educativas de este curso. Para el caso de los lugares en los que por diversas necesidades se organicen sesiones virtuales, a distancia o híbridas, se recomienda organizar los contenidos del presente curso para que se implementen las alternativas no presenciales que permitan al estudiantado continuar con su formación.

## Sugerencias de evaluación

Con objeto de favorecer el logro de los rasgos y dominios del perfil de egreso que el curso se plantea, el profesorado, con las aportaciones de las Neurociencias, podrá diseñar las estrategias diferenciadas para promover la enseñanza y aprendizajes pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende, en las que la evaluación integrada al proceso formativo, se coloca al servicio del aprendizaje, y se convierte en el medio idóneo de acompañamiento a cada estudiante para que aprenda y sea capaz de valorar sus avances académicos y personales.

Considerando que cada docente titular del curso implementa los tres momentos de la evaluación: inicial, de proceso y final; y que, además, promueve al interior la participación del estudiantado mediante la implementación de los tres tipos de evaluación, a saber, heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, se sugiere en lo general:

- Aplicar una evaluación inicial, que proporcione un diagnóstico del grupo normalista, sobre: sus características, perfiles cognitivos, ritmos y estilos de aprendizaje, necesidades formativas, saberes, idiosincrasia, estereotipos prevalecientes, así como, posibles barreras para el aprendizaje y la participación, entre otros elementos, a partir de esta información se podrán establecer metas de aprendizaje colectiva e individuales, diseñar y aplicar estrategias para la atención diferenciada, con actividades y metodologías adaptadas.
- Explorar al inicio del curso y de las tres unidades de aprendizaje, el conocimiento que, con relación a los temas, posee la población estudiantil y se sometan a un cuestionamiento, de forma tal que lleve a cada estudiante a la necesidad de buscar información para incorporar significativamente.
- Al finalizar cada unidad, o cuando se considere pertinente, realizar ejercicios de autoevaluación y coevaluación de los procesos de aprendizaje destacando elementos, tales como, la participación informada, la responsabilidad para el cumplimiento de las actividades y el reconocimiento de lo aprendido, esto a fin de, por un lado, promover el pensamiento crítico y, por otro, estimular una actuación individual autorregulada y metacognitiva.
- Retroalimentar oportunamente los logros y áreas de oportunidad en los productos solicitados como evidencia de aprendizaje para cada unidad y estimular la participación informada durante cada sesión de trabajo.
- Promover que la autoevaluación y coevaluación, se realicen críticamente, con sentido ético y favorezcan la innovación, reflexión y creatividad, considerando los compromisos explícitos de cooperación y aceptación de la diversidad, en un marco de respeto que fomente las relaciones socio afectivas positivas.
- Establecer, a través del diálogo, entre docentes y estudiantes; compromisos de trabajo, condiciones y requisitos para acceder a la evaluación crediticia.
- Compartir los criterios de evaluación de manera oportuna, al inicio de cada unidad.

- Aplicar procesos, estrategias e instrumentos de evaluación que favorezcan el pensamiento crítico y sean congruentes con los contenidos, metodologías aplicadas, evidencias y las actividades realizadas en clase.
- Utilizar el error como fuente de nuevos aprendizajes, desde la reflexión.
- Instrumentar evaluaciones diferenciadas, según los perfiles del grupo, considerando distintos niveles de dificultad, en la que se evidencie que cada estudiante (individual o colectivamente) es capaz de relacionar lo aprendido con otros conocimientos, de transferirlo a otras situaciones distintas a la situación que generó la construcción de los nuevos aprendizajes.

Desde las Neurociencias, la evaluación de este curso se ubica en un enfoque más complejo formativo-cualitativo que educa, por tanto, se constituye en otro medio para formar al estudiantado normalista en cuanto a sus avances y desarrollo de su proceso de aprendizaje, ello implica establecer, con el estudiantado, un diálogo comprensivo que motive el aprendizaje, en ese sentido, se sugiere abrir espacios:

- De reflexión sobre los procesos de aprendizaje, de acuerdo con el perfil de egreso, el propósito general y los propósitos de cada unidad, pero, sobre todo, los facilitadores y obstaculizadores que inciden en el desarrollo formativo.
- Para valorar con diferentes estrategias y en distintos momentos del curso el proceso y todos los elementos involucrados (docentes, estudiantes, el programa del curso, estrategias metodológicas, entre otros).
- Reflexionar en torno a la autoevaluación como estrategia formativa que desarrolla la metacognición en el estudiantado, así cada estudiante normalista, se responsabiliza de su propio proceso de aprendizaje.
- De valoración de los saberes, conocimientos, actitudes y habilidades, adquiridos, desarrollados y/o fortalecidos tanto de docentes como de estudiantes.

Con objeto de realizar una evaluación continua o formativa, es importante que cada estudiante tenga la información clara de lo que se pretende evaluar con las actividades propuestas, las pautas que se emplearán para su corrección, los resultados obtenidos, entre otros. Pero, además es necesario orientar a cada estudiante a que detecte las causas de sus posibles errores y preste atención también en los aciertos, ayudándole a realizar atribuciones positivas que le permitan aceptar las sugerencias que se le propongan para superar las dificultades.

Cabe resaltar que la realimentación, es fundamental, dentro del proceso formativo, en virtud de que favorece el desarrollo y logro de las capacidades y los aprendizajes establecidos en el Plan y Programas de Estudio, esto es, el desarrollo de los dominios de saber y desempeños docentes, por lo que su implementación podrá apoyarse lo que Díaz Barriga (2023), denomina

“Timing pedagógico, está dado por la misma acción pedagógica, por las mismas actividades que se realizan dentro del salón de clase o que se traen como resultado de una tarea específica. Con relación a las actividades que se realizan en el salón de clases partimos del principio didáctico de que la docencia es un espacio de múltiples interacciones. El principio de interacción didáctica es fundamental en esta perspectiva.

Docentes y estudiantes interactúan entre sí, interactúan con una tarea o una meta de aprendizaje, interactúan con un o una docente y también interactúan con información. En esta interacción se pueden producir diversos fenómenos: mostrar interés por la tarea, confusión, incertidumbre, desinterés, realizarla en forma superficial.

Cada docente, en su experiencia laboral, es capaz de percibir esta forma de actuar de nuestros estudiantes en el proceso de actividades que se realizan desde el proyecto de formación y aprendizaje del que partimos. O dicho en otras palabras en las actividades que están realizando las y los alumnos. En algún momento “crucial”, “especial” o “significativo”, el docente puede interrumpir la actividad que se está realizando y proponer que los estudiantes en grupo o en pequeños grupos analicen las razones por las que muestran alguno de estos comportamientos (confusión, incertidumbre, desinterés, trabajo superficial). Lo que significa que él o la docente abra un espacio de análisis y reflexión con el grupo de estudiantes en un “aquí y ahora”, promoviendo que sean ellos y no el docente el que encuentre las razones del comportamiento que están asumiendo y sobre todo que ofrezcan sugerencias para realizar el trabajo. Estas sugerencias pueden referirse a aclaraciones o formas de trabajo que él o la docente puede proponer, hasta la manera como pueden responsabilizarse de su aprendizaje. Esta reflexión es la evaluación formativa, el o la docente no la planifica, sino que está atento al “momento didáctico” en que el espacio de evaluación formativa se puede abrir.

Asumiendo el principio de que si el alumno o alumna, como sujeto de aprendizaje, no se asume como responsable de la evaluación formativa sencillamente ésta no se realiza. Lo que he llamado timing para realizar la evaluación formativa, parte del principio didáctico de las múltiples interacciones que se realizan en el trabajo escolar y de la formación docente para detectarlas y desde una perspectiva grupal devolver al grupo el problema observado para que ellos sean los que lo analicen, lo expliquen y ofrezcan algunas acciones de solución.

El otro momento de la evaluación formativa es el que se puede llevar a cabo una vez que se ha calificado algún entregable (examen, trabajo, tarea) en donde él o la docente considere importante que los estudiantes analicen las razones por las que entregaron esa información, lo que no alcanzaron a integrar y lo que pueden hacer frente a ello. La evaluación formativa es una acción del estudiante como sujeto de formación, no un documento que entrega [...]”

Por lo anteriormente expuesto, en este curso, la realimentación a cada estudiante y al grupo en general es eje de transversalidad pedagógica, con ello, se busca generar una cultura de evaluación-reflexión que contribuya a la transformación situada del propio quehacer docente, por lo que se recomienda, incorporar acciones que promuevan el pensamiento crítico y autocrítico dentro del proceso formativo del estudiantado.

Es recomendable, incorporar la Metacognición ya sea al concluir una unidad o tema, según se considere, como técnica que le permitirá al estudiantado de manera individual o colectiva desarrollar su conciencia y control sobre los

procesos de pensamiento y aprendizaje. En ese sentido, se recomienda promover el ejercicio de algunas de las modalidades de la metacognición como, por ejemplo:

- Metamemoria favorece la capacidad analítica, en tanto que cada estudiante es consciente de su capacidad para, mediante la contrastación, relacionar los conocimientos y saberes previos con los nuevos.
- Metacomprensión, donde el estudiantado es consciente de su capacidad para comprender y utilizar uno o más conceptos, así como de las estrategias que pone en juego para lograrlo.
- Metapensamiento, proceso donde el estudiantado reflexiona en torno a “cómo pensar”, en lugar de “qué pensar,” lo que implica analizar y cuestionar sus propias creencias, ideas, saberes, entre otros.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las *Normas de control escolar*, aprobadas para los planes de estudio 2022, que señalan las dos funciones básicas de la evaluación: la formativa y la sumativa. Se indica que la evaluación será integral, por lo tanto, se utilizarán métodos que permitan demostrar las capacidades que implican el saber, saber hacer, el saber ser y estar, de acuerdo con el desarrollo de los contenidos curriculares, situaciones de aprendizaje y la resolución de problemas.

En dichas normas se especifica que la evaluación de los cursos está conformada por las evaluaciones parciales, acorde el número de unidades de aprendizaje, y una evaluación final, ésta tendrá asignado el 50% del valor total del curso, el resto del porcentaje corresponderá a las tres unidades temáticas.

De acuerdo con lo anterior, para este curso se sugieren algunas evidencias, que se podrán cambiar o modificar según las necesidades y particularidades del grupo.

Unidades	Evidencia	Descripción	Ponderación
<b>Unidad 1</b> Neurociencias, cognición, emoción y conducta.	Planificación de un ambiente de aprendizaje.	Se trata de un <b>texto argumentativo</b> en el que cada normalista presenta el diseño de ambientes de aprendizaje neuroinclusivos, considerando las características cognitivas, emocionales y conductuales de una población adolescente o de jóvenes de un grupo de educación obligatoria. Deberá fundamentar teórica y empíricamente, para ello retomará sus experiencias en la práctica docente para presentar un plan detallado de cómo construir un ambiente emocionalmente seguro y favorable para el aprendizaje	15%

		basado en los aportes de las neurociencias.	
<b>Unidad 2.</b> Aprendizaje y cerebro adolescente y joven.	Maletín didáctico argumentado.	Se trata de un recurso en el que se documenten y argumenten todas las evidencias realizadas a lo largo de la unidad, con la finalidad de identificar los conceptos centrales de la plasticidad cerebral: base del aprendizaje, maduración, funciones ejecutivas en la adolescencia, sistema límbico, gestión de batallas con adolescente, los neurotransmisores y estrés escolar concentradas en el maletín.	15%
<b>Unidad 3.</b> Neuroeducación.	Elaboración de un <b>DUA</b> (Diseño Universal para el Aprendizaje).	Realizarán cada una de las actividades de aprendizaje con sus respectivas evidencias de trabajo, que apoyen la evaluación formativa del estudiantado. Como evidencia de la unidad se elaborará un DUA, sobre un contenido del programa sintético del campo formativo correspondiente. El producto queda sujeto a ser implementado durante el período de observación o vinculación en la escuela secundaria y/o media superior. En casos no factibles es posible implementarlo en la misma aula, en ambas circunstancias se requiere una retroalimentación general por cada docente.	20%

<b>Evidencia integradora del curso.</b>	Diseño de una propuesta didáctica con el enfoque de neurociencias.	Elaboración de una propuesta didáctica con el enfoque de Neurociencias. En equipos de trabajo <b>aplicarán</b> una propuesta didáctica centrada en la aplicación de los principios de las Neurociencias y el aprendizaje en un campo formativo específico, de acuerdo con los planes y programas de estudio 2022 y el programa analítico de la escuela de práctica, deberán incluir estrategias pedagógicas basadas en la evidencia científica y adaptadas a las necesidades de la población adolescente y joven, además de responder al enfoque de los cursos en la educación secundaria y media superior.	50%
---	--	--	-----

## **Unidad de aprendizaje I. Neurociencias, cognición, emoción y conducta**

### **Presentación**

Las neurociencias como campo de investigación científica del sistema nervioso y el cerebro son relativamente nuevas, no obstante, sus aportaciones al campo educativo han permitido optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, al mismo tiempo que, mediante estrategias didácticas colaborativas se promueve una educación incluyente que potencializa el cerebro en un ambiente de aprendizaje motivante, desafiante y altamente afectivo. En concordancia con los postulados de la política educativa nacional vigente, que pretende la formación de ciudadanas y ciudadanos desde un enfoque humanista y con bases científicas. En la presente unidad, el estudiantado (individual y colectivamente), analizará las bases teóricas y metodológicas de algunas posturas y clasificaciones de las neurociencias, con objeto de fundamentar científicamente la toma de decisiones en la intervención docente, así como desmentir los mitos relacionados con el cerebro y el aprendizaje.

Mediante estrategias didácticas diferenciadas, sustentadas en las neurociencias, el estudiantado alcanzará una mejor comprensión de las mismas, al contar con la posibilidad de reflexionar sus experiencias vividas en su proceso de aprendizaje, al aplicar la metacognición, es decir, cada estudiante normalista, desde su propia experiencia valora las ventajas de su aplicación con adolescentes y jóvenes, superando con ello una práctica docente basada en el enciclopedismo, pues será capaz de responder cuáles son las prerrogativas de las neurociencias en el campo de la educación, cómo puede aplicar los aportes de las neurociencias para potenciar el cerebro, optimizar el rendimiento académico y el desarrollo de las capacidades transformadoras.

De manera paulatina y desde el punto de vista epistemológico se conocerá que la tarea central de las diversas ramas de las neurociencias es explicar cómo las conexiones nerviosas generan la conducta, la cognición, el aprendizaje y las emociones. Para ello, es necesario tener como punto de partida experiencias cercanas y significativas, pues se trata de que cada estudiante normalista analice los contenidos del curso, vinculados a casos reales en los que se aplique la perspectiva de género durante su revisión.

Es conveniente recuperar los productos de los cursos del trayecto formativo de práctica profesional y saber pedagógico, pues constituyen el punto de partida para profundizar en las neurociencias. Cada estudiante decide qué producto (diagnóstico) recuperará de los cursos previos, el cual pueda analizar para contrastar la situación de aprendizaje que observó y analizó en algún momento de su formación inicial y poder discutir su pertinencia y profundidad a la luz de los aportes de las neurociencias.

## Propósito de la unidad

Que el estudiantado normalista utilice los aportes de las neurociencias en la educación, a partir de realizar un estudio sobre la anatomía y funciones del Sistema Nervioso Central, para argumentar cómo funciona el cerebro y su relación con el aprendizaje, con la finalidad de mejorar los ambientes de aprendizaje donde desarrolle su práctica docente.

## Contenidos

Conceptualización y caracterización de las neurociencias.

- Definición y conceptos básicos en neurociencias.
- Clasificación de las neurociencias.

Anatomía del Sistema Nervioso Central.

- Encéfalo y médula espinal.
- Corteza cerebral. Lóbulos y hemisferios

Funcionamiento del cerebro y su relación con el aprendizaje.

- Neuronas y potencial de acción.
- Estructura del Sistema Límbico y su relación con los centros de aprendizaje en el cerebro: corteza prefrontal, amígdala e hipocampo.
- Los ambientes de aprendizaje y las neurociencias.

## Estrategias y recursos para el aprendizaje

La unidad uno está centrada en aspectos fisiológicos del sistema nervioso central, es necesario reconocer que es un tema muy amplio que se caracteriza además por su complejidad y porque el campo de conocimiento es altamente especializado. Por lo tanto, se recomienda destacar desde el inicio del curso que el temario propuesto no pretende ser exhaustivo y que las neurociencias son un campo multidisciplinario en constante evolución, con múltiples áreas de estudio y enfoques interdisciplinarios que se entrelazan y se complementan entre sí, de ahí que sea necesario que como grupo de aprendizaje se tomen decisiones en el desarrollo de las sesiones para precisar información o ampliar los temas que respondan a sus necesidades.

En consecuencia con lo anterior, se propone que, posteriormente a la activación de saberes previos y aprendizajes, se inicie con la caracterización de las neurociencias y, para ello, puede construirse de manera colectiva un glosario con términos especializados que ayude al abordaje de la bibliografía especializada durante el curso. Se recomienda favorecer el desarrollo de las habilidades de investigación documental, motivando al estudiantado a indagar en diferentes fuentes de información (analógicas y digitales) y elaborar fichas de trabajo con citas textuales sobre los principales términos de las neurociencias, para que sean analizados en pequeños grupos y después en plenarios sean conceptualizados desde el vocabulario del grupo.

Se recomienda a cada docente titular que, dentro de las estrategias didácticas diferenciadas, contemple alguna actividad en la que, con el apoyo de simuladores y software de realidad aumentada o virtual, se aprecie de manera más clara la anatomía del sistema nervioso central. Si bien hay aplicaciones y plataformas que

pueden requerir suscripción o compra de contenido, es necesario verificar diferentes opciones de acceso. Se sugiere realizar una curaduría de recursos multimedia, como videos, animaciones y simulaciones interactivas; la premisa es que las y los normalistas analicen tanto el contenido, la relevancia y claridad de la información sobre la estructura y función del sistema nervioso central.

También se sugiere el planteamiento de ejes desafiantes que articulen el análisis, por ejemplo, incluir la perspectiva de género, con alguna pregunta como: ¿el cerebro de hombres, tiene una anatomía distinta al de las mujeres? o ¿el sistema nervioso funciona de manera diferente en las mujeres y hombres? las posturas teóricas que explican estas interrogantes, generan diálogos y debates que hacen de la actividad un desafío motivante y puede ayudar al estudiantado a comprender conceptos complejos y a comprender de mejor manera las estructuras cerebrales, de tal manera que el ejercicio de análisis y discriminación de información les provea conocimiento relevante, sin que las sesiones de clase sean unidireccionales y monótonas.

Para el abordaje de las funciones del cerebro, es posible incorporar las artes y la apreciación estética para motivar y desafiar al estudiantado a utilizar mapas conceptuales para representar visualmente las relaciones entre la anatomía del sistema nervioso central y sus funciones sustantivas. Cada estudiante puede colaborar en pequeños equipos en la construcción de algún organizador gráfico, esto les ayudará a organizar la información y ver las conexiones entre los temas. En ocasiones es enriquecedor que se presenten al grupo los productos, pero que sea otro equipo de trabajo quienes, utilizando los esquemas de otro pequeño grupo, rescaten las relaciones, conceptos y premisas que ellos plantearon en su producto, este ejercicio permite una mayor metacognición al hacerse conscientes de lo que otros equipos consideran relevante y por qué.

Respecto a los ambientes de aprendizaje y las neurociencias, es posible, como ya se sugirió, retomar un producto de algún curso del primer o segundo semestre, el uso de estudios de casos, por ejemplo, cuyos ejes de análisis consideren los aspectos socioemocionales y la perspectiva de género. Esto implica una preparación por parte de quien coordine el curso, de manera que se logre que las y los normalistas presenten casos reales o ficticios que involucren situaciones en las que el conocimiento de las neurociencias sea relevante. El estudiantado puede analizar los casos y aplicar los conceptos aprendidos para proponer soluciones o entender los fenómenos neurobiológicos detrás de ellos.

En general, a lo largo del curso se sugiere que se promueva el aprendizaje basado en proyectos, por ejemplo, se puede organizar al estudiantado en pequeños grupos y asignarles proyectos temáticos, o bien, pueden diseñar el propio que permita abordar los contenidos relacionados con las neurociencias y los ambientes de aprendizaje, en los que pueden investigar sobre temas específicos, crear presentaciones, modelos en 3D, videos explicativos apoyados con inteligencia artificial para compartir con el resto del grupo o en los espacios que las y los docentes titulares les permitan, o bien, en las reuniones de consejo técnico en las escuelas secundarias o de educación media superior, en las que realizan prácticas profesionales.

Otra opción para el abordaje en el interior del aula en la escuela normal, o bien, como una actividad de cierre de los proyectos temáticos realizados, es la organización y gestión de debates y discusiones: también, se pueden elegir temas socialmente relevantes y controvertidos, por ejemplo: la controversia de la diferencia sexual, o bien, cuestiones actuales relacionadas con las neurociencias que tengan alguna arista vinculada a componentes éticos. Esto fomentará el pensamiento crítico y ayudará a cada normalista a desarrollar sus habilidades argumentativas.

## Evaluación de la Unidad

Para evaluar los aprendizajes de esta primera unidad, se sugiere que el estudiantado elabore una planeación de un ambiente de aprendizaje neuroinclusivo, para ello, es importante considerar las características cognitivas, emocionales y conductuales de una población adolescente o de jóvenes de un grupo de educación obligatoria. Fundamentar teórica y empíricamente, retomando sus experiencias en la práctica docente para presentar un plan detallado sobre cómo construir un ambiente emocionalmente seguro y favorable para el aprendizaje basado en los aportes de las neurociencias.

<b>Evidencia para evaluar la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Planificación de un ambiente de aprendizaje	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa elementos del enfoque neuroinclusivo al considerar la diversidad y las diferentes formas en que los estudiantes aprenden.</li> <li>• Describe de manera clara el funcionamiento del cerebro y su relación con el aprendizaje.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza con claridad y pertinencia los términos, particularmente los vinculados a las neurociencias y a los ambientes de aprendizaje.</li> <li>• Utiliza fuentes confiables y actualizadas, sean analógicas o digitales, al indagar temas de neurociencias, psicología educativa u otras disciplinas relevantes para respaldar sus argumentos.</li> <li>• Elabora su planeación con claridad, coherencia y pertinencia.</li> <li>• Elabora un plan concreto y detallado para construir un ambiente emocionalmente seguro y favorable para el aprendizaje.</li> <li>• Elabora una planeación fundamentada en las bases científicas y evita caer en afirmaciones sin fundamento.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora si se ha logrado relacionar de manera efectiva las teorías y conceptos con su experiencia en la práctica docente.</li> <li>• Promueve la atención a la diversidad a partir de reconocer las características y necesidades</li> </ul>

	<p>individuales y de grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar las características neurológicas del grupo etario de educación secundaria o media superior.</li> <li>• Reflexiona sobre la pertinencia de las propuestas presentadas y su aplicabilidad en un contexto educativo real.</li> <li>• Valora que los argumentos y recomendaciones presentados estén respaldados por la información proporcionada en el texto y que no haya contradicciones.</li> </ul>
--	--

## Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

### Bibliografía básica

Afifi, A. K. y Bergman, R. A. (1999) Neuroanatomía funcional. México, Mc Graw-Hill.

Blanco, C. (2014). *Historia de la neurociencia: El conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinaria*. Biblioteca Nueva.

Bodoque-Osma, A. R., & González-Víllora, S. (2021). Neuroeducación: Ayudando a aprender desde las evidencias científicas. Morata.

Caicedo López, H. (2016). *Neuroeducación, una propuesta educativa en el aula de clase* (Primera edición). Ediciones de la U.

Carminati de Limongelli, M. E., & Waipan, L. (2017). *Integrando la Neuroeducación al aula*. Bomun.

Caycho Rodríguez, Tomás. Una mirada a la relación entre cognición, neurociencia y aprendizaje. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, vol. 9, núm. 3, diciembre, 2015, pp. 120-124.

Escobar Flores, E. Y., Alfonso Albores, I. (2018). Ambientes de aprendizaje para una educación inclusiva. Universidad Intercultural de Chiapas.

Kandel E., Schwartz J. y Jessell T. (2000) Principios de Neurociencia. MacGraw-Hill e Interamericana.

Manes, F. (2015). *Usar el cerebro: Conocer nuestra mente para vivir mejor*. Paidós.

Mora, F. (2016). *Neuroeducación: Sólo se puede aprender aquello que se ama* (7ª reimp). Alianza.

Osuna Suárez, E. D. (2016). *Neuroanatomía*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Salas Silva, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios pedagógicos* (Valdivia), (29), 155-171.

SEP (2019) Neurociencias en la adolescencia. Programa de curso de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía en Educación Secundaria. México: Autor.

Snell, R. S. (2010). *Clinical neuroanatomy* (7th ed). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

### **Bibliografía complementaria**

Corsi, P. (1991) El cerebro: Del arte de la memoria a la neurociencia. C.S.I.C., Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Alianza Editorial.

Perote Alejandre, A., Martín-Loeches, M., & Abraham, A. (2012). *Creatividad y neurociencia cognitiva = Creativity and cognitive neuroscience*. International Marketing & Communication.

Valerio, G., Jaramillo, J., Caraza, R., & Rodríguez, R. (2016). Principios de Neurociencia aplicados en la Educación Universitaria. *Formación Universitaria*, 9(4), 75–82. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000400009>

### **Recursos de apoyo**

Instituto de Anatomía, Histología y Patología de la Facultad de Medicina de la Universidad Austral del Chile (2023) Anatomía humana 3D. <https://anatomiahumana3d.com/realidad-aumentada/>

3D Brain. Es una aplicación de Cold Spring Harbor Laboratory que permite conocer la anatomía del cerebro ya que lo muestra en 3D.

## **Unidad de aprendizaje II. Aprendizaje y cerebro adolescente y joven**

### **Presentación**

Esta unidad estudiará de manera general cómo funciona y aprende el cerebro adolescente, ya que, en la pubertad y la adolescencia como períodos de transición de cambios hormonales, físicos y cerebrales, juegan un papel importante en el aprendizaje en esta etapa de la vida. El cerebro sufre grandes cambios durante la pubertad, estas modificaciones aún son en gran parte desconocidas, pero muy relevantes para el aprendizaje (Mora, 2017, p. 73). Se han observado cambios significativos en la corteza frontal durante la pubertad y se cree que ciertas habilidades están relacionadas con la función ejecutiva y mejoran durante este tiempo. Debido a la plasticidad de la corteza frontal, la población adolescente tiene una excelente capacidad para lograr metas siempre que esté motivada por la necesidad de sus esfuerzos (Nelis y van Sark, 2019). Una vez que comprenda por qué tiene que hacer o aprender a hacer lo que se le pide, estará lista para abordarlo. La plasticidad cerebral hace que cada adolescente sea como una esponja cuando tiene motivación para aprender. El aprendizaje lleva tiempo, y los jóvenes no son perezosos, pero son muy selectivos sobre qué y cuándo aprenden.

Un factor que influye en esta decisión es la autoeficacia, la confianza en que pueden tener éxito. Otro elemento indispensable es la construcción de un puente entre la neurociencia y la educación, esto es importante porque sin emoción no se puede aprender. El ambiente emocional adecuado es fundamental para una educación saludable porque lo que aprendemos está influenciado y organizado por las emociones (Salas Silva, 2003). O como señala Mora (2017), no hay razón sin emociones. La emoción, la atención y la curiosidad son claves para el proceso de aprendizaje y memoria, cada docente es quien abre, inspira e indaga, en cada estudiante. Cada adolescente participa activamente, con un fuerte enfoque en el desarrollo de capacidades (Nelis y van Sark, 2019). Otro hecho es que la investigación sobre el desarrollo del cerebro adolescente muestra que la educación secundaria y media superior son básicas porque el cerebro aún se está desarrollando durante este período. Durante la adolescencia se presenta una etapa de plasticidad en el lóbulo frontal, que se asocia a funciones responsables y ejecutivas. Las clases ayudan a desarrollar estas habilidades.

La neurociencia ha avanzado mucho en los últimos 20 años y, gracias a toda la investigación, estamos aprendiendo un poco más sobre cómo funciona el cerebro. Según Salas Silva (2003), la neurociencia es un grupo de ciencias que estudian principalmente la actividad cerebral relacionada con el comportamiento y el aprendizaje. Debido a que el aprendizaje es un concepto central en la educación, la neurociencia nos ayuda a comprender el proceso de aprendizaje de nuestro estudiantado más profundamente y enseñarles de manera más efectiva y agradable (como se citó en Van Schie, R. 2020, pp 11-14).

Finalmente, se recomienda al profesorado integrar los conocimientos del cerebro y las estrategias didácticas dadas anteriormente para aplicarlas a la educación, logrando así contar con capacidades que les permitan entender cómo funcionan

las emociones en el aprendizaje, no sólo en términos generales, sino cómo funciona en cada adolescente. Actualmente, los aportes de las neurociencias, específicamente en el tema de las Funciones Ejecutivas (FE), permiten profundizar en la comprensión de las características comportamentales complejas de los adolescentes, puesto que hacen referencia a un constructo que explica, en parte, el funcionamiento superior de los seres humanos en las conductas de interacción social, toma de decisiones, control inhibitorio, así como en los alcances obtenidos en el aprendizaje formal. Los componentes fortalecidos en esta etapa del desarrollo, particularmente por la maduración de la corteza prefrontal, permiten comprender aspectos como el rendimiento académico, la autorregulación, la conducta agresiva o la ingesta de alcohol.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Que el estudiantado normalista comprenda los aportes que las neurociencias hacen a diversas situaciones de aprendizaje y las características de la población que se atiende, a partir de analizar el papel de la plasticidad cerebral, las funciones ejecutivas, el sistema límbico y los neurotransmisores en el proceso de aprendizaje cognitivo, las emociones y la conducta, para orientar el trabajo docente que permita cambiar las técnicas y habilidades en el aula hacia la estimulación del cerebro adolescente.

### **Contenidos**

- Plasticidad cerebral: Base del aprendizaje y maduración.
- Funciones ejecutivas en la adolescencia.
- Sistema límbico y gestión de batallas con adolescentes.
- Neurotransmisores y estrés escolar.

### **Estrategias y recursos para el aprendizaje**

Para apoyar al desarrollo de la unidad de aprendizaje, a continuación, se presentan algunas actividades que guardan una congruencia curricular con los rasgos del perfil de egreso, los propósitos, criterios de desempeño y evidencias de aprendizaje. Cada docente podrá optar por ellas, o bien, modificarlas en función de las características del grupo, cuidando la congruencia curricular. Se recomienda que los estudiantes conozcan desde el inicio de la unidad los dominios y desempeños a lograr, los cuales serán expresados mediante la evidencia de evaluación.

Para iniciar el rescate de las ideas previas, se cuestiona al estudiantado sobre lo siguiente: ¿Cuál es la mejor manera de aprender y de enseñar?, ¿Cómo aprovechar al máximo las potencialidades de nuestro cerebro?, ¿Cómo aprendemos?, ¿Qué diferencias habrá entre la manera de aprender de las mujeres y hombres en la adolescencia y juventud?, ¿Por qué algunas personas tienen tanta dificultad para aprender mientras otras tienen facilidad para ello?, ¿Cómo podemos maximizar el aprendizaje de nuestro alumnado?, ¿Por qué tantos jóvenes desconectan del sistema escolar o se aburren?, ¿Por qué no todos los alumnos responden de la misma manera a la forma que tenemos de enseñar?, ¿Por qué existen en un grupo alumnas y alumnos que manifiestan una

gran curiosidad, y en el mismo grupo, hay quienes muestran desinterés? Realizar una plenaria en grupo con las respuestas.

Concluida la actividad, se sugiere la revisión de la bibliografía básica: Glejzer, C. et al (2017). *Las bases biológicas del aprendizaje*, con el tema de plasticidad cerebral, identificando los principales elementos de la plasticidad y Salguero, M. (2018) *La aventura de tu cerebro*, cap. 1. pp 17- 23.

De igual manera se propone la lectura referenciada en la bibliografía básica del caso que ofrece el autor Rojas Barahona, C., (2017), en el libro citado Funciones ejecutivas y educación, comprendiendo habilidades clave para el aprendizaje, pp. 24-41.

*“Partiremos relatando una mañana cualquiera de una profesora, Ana María, que podría ser también la mañana de cualquier persona. Por lo general, cuando ella se despierta, observa durante unos segundos la hora en su despertador y luego se detiene a reflexionar sobre lo que debe hacer durante el día. En ese momento ordena las actividades o compromisos por algún criterio, luego, prende el televisor y se levanta en dirección a la ducha. En el camino escucha el pronóstico del tiempo y se detiene porque avisan que habrá fuertes lluvias, lo que implicaría buscar el paraguas porque no recuerda dónde lo dejó. Al mirar la hora en su reloj ve que es un poco tarde, entonces sigue rumbo al baño. Ya camino a la escuela, lee en su celular los WhatsApp y correos electrónicos pendientes, en ese momento escucha su nombre y bloquea de manera automática el celular, se da vuelta y ve a uno de sus mejores amigos de la universidad. Se emociona porque no lo ha visto hace mucho tiempo y se controla para que no le caigan unas lágrimas. Se detiene a conversar sobre parte de su vida en esos años y luego de varios minutos se despide porque debe llegar a su trabajo. Sin duda fue un momento muy agradable. Cuando Ana María vuelve a caminar (de manera más rápida), reordena mentalmente las cosas que debe hacer. Como su conversación no estaba planificada y duró 20 minutos, decide dejar para mañana la visita que haría a la orientadora del ciclo para preguntarle sobre la situación de un estudiante, lo que en un comienzo iba a hacer al llegar a la escuela. Cuando ya está ahí, justo a la hora de su clase, deja sus cosas en la sala de profesores y camina a la sala del 7o A. Se concentra e inicia su clase pasando la lista y luego sigue con una actividad de debate, planificada previamente. En el debate escucha un concepto nuevo, le parece interesante y decide que lo retomará en la próxima clase. Cuando termina se da cuenta de un problema, no trajo las pruebas que estuvo corrigiendo la noche anterior. Mientras camina a la clase que tiene con el 8o B, reflexiona, evalúa posibilidades de solución y problemas asociados, y decide volver a casa por las pruebas a la hora de almuerzo. Nuevamente debe cambiar sus planes. Sin duda será un día agotador para Ana María. Al detenernos a analizar la situación cotidiana de esta profesora existe una actividad importante de habilidades mentales desde el momento en que despertó. La mayoría de estas habilidades son las llamadas “funciones ejecutivas” (FE).*

Debatir con el estudiantado normalista sobre el caso prestando atención en:

¿En una sociedad en permanente cambio, con altas demandas, las FE serían las responsables de adaptarnos?, ¿Se deben buscar opciones frente a problemas emergentes, o utilizar criterios adecuados según el contexto, para organizar

nuestros pensamientos con claridad de metas?, ¿Cuál es la relación entre las funciones ejecutivas y el control cognitivo en la población adolescente y joven?, O bien, ¿Cuál es la diferencia entre funciones ejecutivas entre hombres y mujeres?

Dar respuesta a las preguntas con apoyo de los textos: García Molina, A. (s. f.) *Evaluación Neuropsicológica de las funciones ejecutivas*; Periañez, J. y Ríos-Lago, M. (s. f.) *Guía de intervención logopédica en las funciones ejecutivas*; Pulópulos Tripiana, M. (s. f.) *Fundamentos neurobiológicos de los procesos atencionales y de la función ejecutiva*; Rojas Barahona, C., (2017) *Funciones ejecutivas y educación. Comprendiendo habilidades clave para el aprendizaje*. Realizar un cuadro comparativo con las aportaciones de cada uno de los autores.



Concluido el tema se sugiere antes de abordar: sistema límbico, recuperar las ideas de otros cursos debatiendo en equipos los siguientes cuestionamientos ¿Qué sabes sobre las emociones?, ¿Para qué existen las emociones?, ¿Por qué o para qué nos emocionamos?, ¿Cómo gestionas tus propias emociones?, ¿Eres siempre consciente de lo que sientes?, y ¿Cómo eran tus emociones cuando eras adolescente y cómo te relacionabas con tu propio mundo emocional?, ¿Por qué existen estereotipos en las funciones ejecutivas?

Sí el cerebro continúa su desarrollo después de los 18 años, ¿Cuál es la responsabilidad que tiene la población adolescente y joven sobre sus acciones y decisiones?, ¿De qué manera intervienen las emociones sobre nuestra capacidad de aprender?, ¿Qué mecanismo neuronal es responsable de la empatía?, ¿Cómo favorecemos el desarrollo de la inteligencia emocional?

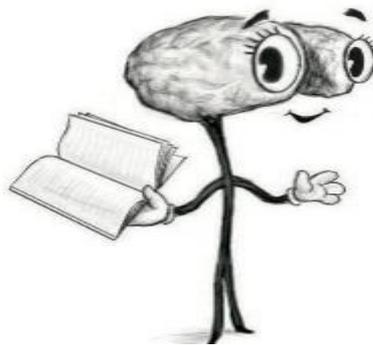
Se sugiere como complemento revisar de la bibliografía básica los textos de Glejzer, C. et al (2017). *Las bases biológicas del aprendizaje*, pp 201-227; Ibarrola, (2014). *El aprendizaje emocionante y cómo vivir las emociones en el aula considerando los aspectos*, pp.219-278; Orón Semper, (2019). *Neuropsicología de las emociones*, pp 187- 293; Rotger, (2017). *Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje: nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro* 21- 33; Leira Permuy, M. (2011). *Manual de bases biológicas del comportamiento humano*, pp 138- 143.

Se propone considerar el siguiente cuadro.



Emociones	Aprendizaje, Emociones y estados emocionales que favorecen o dificultan el aprender	Memoria	Respuesta emocional
			

Concluida la actividad, se propone la revisión en equipos y análisis de los siguientes casos referenciados por Perren, G. (2021), pp. 43-47, 51-55 y 88-90, considerando todos los aspectos mencionados dentro del cuadro, además de incluir en el análisis la perspectiva de género:



**Caso 1 Daniel 12 años**

*Daniel, 12 años, es muy negativo ante toda situación de aprendizaje, nueva o incluso repetitiva. Prevé regularmente un fracaso y lo formula muy a menudo en voz alta, acompañando sus palabras de profundos suspiros.*

También, después de más de un año, anclo visual y auditivamente cada situación positiva diciendo: "Bravo Daniel, ves cómo eres capaz, lo has conseguido. Acuérdate que la próxima vez tú podrás de nuevo conseguirlo". Acompaño mis palabras con una mirada y una sonrisa. Estas palabras provocan cada vez una distensión a nivel psíquico: la cabeza, habitualmente dirigida hacia el suelo, se endereza, los ojos se vuelven más brillantes.

Al cabo de los meses, Daniel ha tomado confianza en sí mismo. Rehago regularmente este anclaje visual y auditivo.

Llega el día de los exámenes de fin de curso. Preocupada por la distribución de las pruebas en los diferentes grupos, no presento a mis alumnos una cara sonriente. Entonces, Daniel levanta la mano y me dice: Señorita, sonrío y estoy seguro de que pasaré mejor mis exámenes". Le sonrío añadiendo: "Sí, Daniel, eres capaz de aprobar este estudio de texto" (utilización del anclaje). Confiado, se pone entonces a trabajar.

### **Caso 2 La clase de Gimnasia**

La clase de gimnasia ha transcurrido mal. Un alumno sistemáticamente se ha negado a correr a pesar de los diferentes intentos del profesor. Otro, no se ha implicado, porque no le gustaba el juego elegido. Un tercero no manifestaba ninguna intención de participar. La clase ha terminado con llamadas de atención secas, con reprimendas hirientes.

¡Esta no es la manera más agradable de tomar contacto con el grupo por la mañana! ¡En estas condiciones, el desplazamiento del estadio al colegio no se hace bajo los mejores auspicios! Debo atenerme a lo dicho por el maestro, pero intento dar la palabra a cada uno para comprender esas actitudes. Las palabras para echar la culpa al otro afluyen. Pero poco diálogo, ningún intercambio entre los miembros del grupo. Justo algunas frases estereotipadas pronunciadas con caras enfurruñadas, cabeza y ojos mirando al suelo. De vuelta en clase, propongo al grupo un momento de evasión para favorecer una ruptura y reencontrar un mínimo de alegría de vivir. Caminando a través de la quíntupla, pido a cada uno elegir un momento agradable recientemente vivido (estado deseado). Un alumno no para de preguntar, otro de hacer comentarios, el vecino de buscar un cómplice para reír. Yo continúo con voz cada vez más dulce y un ritmo cada vez más lento sin interrumpir por las llamadas de atención. Poco a poco los ojos se cierran y todas las cabezas se apoyan en los brazos cruzados. En este contexto y en la cima del bienestar (donde se tiene mayor cantidad de informaciones sensoriales positivas), cada uno elige el momento para imprimir este maravilloso recuerdo con su anclaje personal.

Después, tranquilamente cada uno vuelve aquí y ahora. Es en esta atmósfera tranquila y distendida cuando el trabajo empieza.

Cada uno habla en voz baja, sin empujones; todo controlado ¡por algunos instantes! Enseguida se percibe la relajación en uno u otro, intervengo a fin de testar el anclaje. Antes del fin de la mañana, he podido pasar por cada uno, una o varias veces y he recibido la confirmación de que este momento de evasión ha favorecido una recuperación de energía y de ánimo.

### **Caso 3. Clase de Geografía**

*Dolores vuelve de una clase de geografía.*

**Dolores:** *La geografía, no me gusta nada. No consigo aprender, eso entra por aquí (me señala sus ojos), eso me sale por aquí (me muestra sus orejas). Por lo tanto, prefiero no perder más el tiempo con estas tonterías.*

*Mi mamá, claro, tiene una explicación, me dice que no sé concentrarme...*

*Concentrarme, concentrarme, siempre concentrarme...*

*Yo no sé lo que es eso...*

**Maestra:** *Y si buscamos juntas, lo que es concentrarse, después, cuando estemos solas, las dos.*

**Dolores:** *Espero que no sea demasiado cansado, porque, ¡yo estoy ya muy cansada!*

**Maestra:** *¡Tranquilízate, no moveremos ni una oreja!...*

**Dolores,** *¿puedes pensar en hacer que te gusta hacer y mientras tú haces eso no piensas que estás cansada, y no te das cuenta de que el tiempo pasa?*

**Dolores:** *No, no lo hay, ¡el trabajo no me gusta!*

**Maestra:** *Es, quizás, algo que no es del trabajo: es, quizás alguna cosa que haces cuando puedes elegir hacer lo que te apetece, cuando estás de vacaciones, por ejemplo.*

**Dolores:** *Cuando estoy de vacaciones, no me gusta que mi hermana me moleste.*

**Maestra:** *De acuerdo, tienes razón de que no te guste, y cuando no te molesta, ¿qué es lo que te gusta?*

**Dolores:** *¡Ah! Si me “fastidian” toda la tranquilidad, entonces me escondo en mi habitación, en mi cama, miro el álbum con mi colección de fotos.*

**Maestra:** *Son fotos, ¿de qué?*

**Dolores:** *No se dice de qué, se dice de quien, si se es educado. Son fotos de Pirmin, claro... ¡Los otros son todos burros!*

**Maestra:** *¿Fotos de Pirmin? ¿Quién es Pirmin?...*

**Dolores:** *¡Ah!, señorita yo la quiero, pero no hay que ir demasiado lejos, usted sabe de sobra quien es Pirmin, y sabe que le quiero.*

**Maestra:** *Sí, Dolores lo sé. Pero lo que no sé, es ¡cómo te sientes cuando miras las fotos!*

**Dolores:** *Como, como... yo miro, no es difícil.*

**Maestra:** *Puesto que no es difícil, puedes ahora, en un momento, hacer como si estuvieras mirando tus fotos”.*

**Dolores:** *Pero no las tengo aquí...*

**Maestra:** *Sí, es verdad, tú no las tienes de verdad aquí. Pero yo sé que tú eres muy fuerte para ver en tu cabeza las fotos de Pirmin.*

**Dolores:** Ah sí claro, veo muy bien aquella en la que discute con Tomba. Lo veis, ¡él es el más guapo! Voy a cerrar los ojos para verlas mejor dentro.

**Maestra:** Si tú miras las fotos y si quieres contarlo, no está prohibido.

**Dolores:** Estoy en mi cama, la cabeza en el gran cojín azul, tengo el álbum en mis rodillas, miro, vuelvo las páginas, miro, nada más que Pirmin...

**Maestra: en este momento,** noto varios cambios en la fisiología de Dolores, los hombros se levantan un poco, la cabeza se adelanta, la respiración se hace más rápida, el tono muscular más fuerte. Deseo decir que hay más vida en ella, pero como no se puede interpretar demasiado rápido, entonces no lo digo... y Dolores continúa... "¡Ah!, esta foto no me gusta, está con una chica...".

Dolores abre los ojos...

**Entonces aprovecho para decirle:**

Escucha, Dolores, cuando miras tus fotos y no ves pasar el tiempo, y no oyes nada de lo que pasa alrededor de ti, eso es la concentración. Yo te digo que tú eres capaz de concentrarte.

Esta fuerza de concentración que tú tienes para las fotos, tú puedes utilizarla para otra cosa, para estudiar la geografía, por ejemplo.

**Dolores:** La geografía no me gusta.

**Maestra:** ¿Y aprender a buscar en el mapa el camino para ir al pueblo donde vive Pirmin?

**Dolores:** Si eso es geografía, entonces me gusta la geografía desde ahora.

**Maestra:** Esta fuerza de concentración, tú puedes hacer reservas. Voy a enseñarte un "truco". Vamos a hacer de nuevo como si tú estuvieras mirando las fotos y cuando tú estés verdaderamente en el corazón de la experiencia, apoyarás el anular de la mano que no escribe en el centro de la nariz, entre las dos cejas, y pronunciarás la palabra código "súper-concentrado". Por este gesto y esta palabra, reunirás todas tus capacidades, de concentración, hacer reservas. Podrás pulsar en estas reservas cada vez que tengas necesidad, para esto, te será suficiente rehacer el gesto y pronunciar la palabra código.

#### **Caso 4 Una niña epiléptica**

Desde el comienzo del año, en momentos positivos (triumfo sonrisa - risa - alegría - confianza - buena relación...) hago un anclaje poniendo mi mano izquierda en la nuca de mis alumnos. María no viene a mi clase nada más que para matemáticas. No asiste a "la puesta en marcha" que hacemos al principio de la mañana.

Esta mañana, ella llegó llorando. Dice que se siente enferma y que está muy enfadada con sus padres que la mandan a clase incluso si está realmente mal. Tiene dificultad en orientarse en la clase para encontrar su sitio. Se sienta pesadamente en su silla y se queda inerte. Su cara está pálida, paralizada. El tono de todo el cuerpo es muy flojo.

No se concentra para el juego de cálculo mental que hacemos en grupo. No responde tampoco a la invitación de sus compañeros.

No consigue darnos el resultado de  $510 - 10$ . Sus ojos miran al vacío. No está en realidad con nosotros.

Al final del cálculo mental, pido a cada grupo organizarse para el trabajo individual. Pero María no se decide a ponerse a trabajar.

Entonces, su cabeza se pone a temblar teniendo un movimiento circular repetitivo (movimiento que habitualmente anuncia el comienzo de una crisis de epilepsia). Me pongo frente a ella y la llamo: pero es como si no me oyera. Entonces me aproximo más a ella, me pongo de rodillas para estar a su altura, con mi respiración sigo la suya y utilizo el anclaje positivo superpuesto que hemos "acumulado" desde el principio del año (mi mano izquierda en su nuca). Entonces ella vuelve la cabeza hacia mí, me mira y su cara se vuelve más viva. Pero los movimientos típicos de la cabeza continúan. Como es una "fan" de Pirmin Zurbriggen, trato de sacarla de su malestar hablándole de su campeón (guía). Imito el acento de la zona del "alto- vales" (acento de Pirmin) y María se pone a reír entre las lágrimas. Yo anclo. Su cara se colorea poco a poco. Los movimientos estereotipados disminuyen de amplitud, ralentizando y desapareciendo. María continúa riéndose con ganas. Anclo de nuevo en su nuca. La crisis parece que se ha evitado.

**María** abre su carpeta para ponerse a trabajar. Vuelvo a mi mesa. Pero con la sola visión de las fichas de matemáticas,

**María** se pone a llorar y no trabaja. Decido quedarme en el terreno de Pirmin y me vuelvo hacia ella con mi caja de pegatinas. Sé que hay un gato que esquía. Le digo que voy a ofrecerle algo que le va a dar ánimo y fuerza para trabajar sola (guía). Establezco una complicidad diciéndole que no doy a todo el mundo un elemento de mi colección de pegatinas. Es porque es ella... Le dejo elegir y elige "bien", Pirmin transformado en gato.

**María** estalla en carcajadas. Yo anclo. Ella decide pegárselo en su ropa para tenerlo siempre con ella.

Continuamos hablando con acento del "alto-vales". María continúa riendo. Yo anclo, mano - nuca. Trato también de construir un anclaje auditivo diciendo "al ataque" (acento).

Seguimos hablando del valor de Pirmin cuando se entrena. Y María repite ella misma "al ataque" y se pone a trabajar en su ficha de mates, con una rapidez no habitual.

Yo la dejo, y trabaja cinco o seis minutos echando varias veces una mirada a "Pirmin". Después (¡qué pena!) la energía vuelve a caer, las lágrimas caen de nuevo y los temblores de cabeza se reanudan.

Vuelvo hacia ella, pongo mi mano en su nuca, le muestro la pegatina, digo "al ataque". Decidimos juntas un gesto para hacer (que nos hará pensar en Pirmin) y encontramos el gesto de apoyarse en los bastones de esquí al principio de la carrera.

Durante todo este tiempo, felizmente, los otros niños continúan el trabajo individual en los tres grupos, sin tener necesidad de mí, lo que no ocurre siempre...

### **Caso 5. Jonathan 12 años**

*Un alumno, Jonathan, de 12 años, le cuesta mucho trabajo tener los ojos cerrados. En los primeros ejercicios, se levanta, empuja a sus compañeros, se ríe al verles la cabeza en los brazos (precaución tomada para que no se molesten los unos a los otros). Al cabo de las semanas, él también se integra poco a poco en las actividades del grupo. Tiene los ojos abiertos, mira fuera, pero está pendiente de todo lo que pasa, de todo lo que se dice... Furtivamente, observo y veo apretar su puño como sus compañeros; su cuerpo no se mueve tanto, su cara se anima, mira hacia arriba, como si viera pasar imágenes ante sus ojos.*

*Quando, por casualidad, nuestros ojos se cruzan, le envío una sonrisa. Enseguida, puedo ver, que su boca se anima ligeramente, que ha comprendido que le animó.*

*Jonathan, como sus compañeros, sabe que posee un medio para calmarse, una ayuda que viene de él cuando tiene muchas dificultades en seguir una actividad, un trabajo. Cuando le noto agitarse, le ofrezco una sonrisa de ánimo y regularmente, le veo sumergirse de nuevo en su trabajo. Si estoy cerca de él, pongo simplemente mi mano en su hombro derecho tratando de hacer siempre la misma presión. Una sonrisa o una presión de la mano son suficientes para animarle.*

¿Qué sucede con el aprendizaje de Daniel, María, Dolores y Jonathan?, ¿Qué tipo de emociones están presentes para favorecer u obstaculizar el aprendizaje de Daniel, María y Dolores?, ¿Cuáles son los estereotipos de género que se pueden desmitificar en estos casos?, ¿Cuáles son los aspectos que debe considerar el profesorado a la hora de planear o durante su práctica docente con los aportes de las neurociencias en clase de español o geografía u otras disciplinas?, ¿Cómo se relaciona la amígdala con el aprendizaje?, ¿Qué ejes articuladores de la Nueva Escuela Mexicana están presentes en estos ejemplos?. **Los casos fueron tomados directamente de Kingler Perren (2021), Aprendizaje y cambio con todos los sentidos, pp 43-47 ,51-55 y 88-90.** Por supuesto que cada docente titular del curso podrá incorporar otros ejemplos.

Se sugiere, además, de revisar la bibliografía básica sobre todo el capítulo 10: *Un aula con cerebro*, de Rotger, M. (2017). Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje. pp 35-40, se motive al estudiantado a realizar investigaciones documentales, en sitios confiables, que también apoyen sus conclusiones o toma de decisiones.

Por último, para cerrar la unidad se sugiere revisar los textos: Abdala, N, (2017). *Mi cerebro, mis hormonas y yo*. pp 90-98; Redolar Ripoll, D. (2011) *El cerebro estresado*. pp 87-108, acerca de los neurotransmisores y el estrés escolar considerando: ¿Estrés bueno o malo?, ¿por qué me estreso? Entonces, podemos decir que existe una relación directa entre estrés, nervios y el rendimiento, ¿Qué provoca una prueba o examen en el estudiantado?, ¿En tus aulas puedes utilizar técnicas para ayudar a tus alumnas y alumnos a manejar el estrés que generan las evaluaciones?, ¿Se aprende mejor cuando el proceso de enseñanza y aprendizaje es alegre, dinámico, y cuando se repite con novedad?

A manera de conclusión de la Unidad, se sugiere en equipos redactar un caso real o simulado que pueda ser susceptible de ser investigado para su análisis o

intervención, generación de hipótesis, contrastar datos, reflexionar y vincularlo con los aportes de la neurociencia. Escribir el texto de un caso: es algo similar a escribir el guion de una película, el autor debe tener en cuenta estilo, contenido, longitud, temática y complejidad para lograr el resultado esperado. Se sugiere considerar los siguientes elementos citados por Citlali Castro en el método de casos como estrategia de enseñanza aprendizaje.



Definir el objetivo del caso e identificar el área alrededor de la cual se va a presentar el caso. Esto requiere experiencia e imaginación.	Nombre: Edad: Grado: Grupo:
Datos de la alumna o alumno	
Características del desarrollo cognitivo	Nivel de dominio de las competencias básicas: lectura, escritura, cálculo, convivencia u otros
Aspectos que favorecen el aprendizaje	
Aspectos que obstaculizan el aprendizaje	
Contexto escolar	
Contexto sociocultural	
Estilos de aprendizaje	
Interés de los alumnos/as	
Acciones para la atención de la población estudiantil que enfrenta BAP, indígena, migrante, con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, capacidades y aptitudes	

sobresalientes, talentos específicos, en otra condición de vulnerabilidad o que estén en riesgo de exclusión.	
Otros	

## Evaluación de la Unidad

La evaluación del logro de aprendizajes de esta segunda unidad se realiza mediante la elaboración de un maletín didáctico argumentado. Se trata de un recurso en el que se documentarán y argumentarán todas las evidencias realizadas a lo largo de la unidad, con la finalidad de identificar los conceptos centrales de la plasticidad cerebral: base del aprendizaje, maduración, funciones ejecutivas en la adolescencia, sistema límbico, gestión de batallas con adolescente, los neurotransmisores y estrés escolar concentradas en el maletín.

A continuación, se presentan algunos criterios de evaluación que el docente puede modificar o enriquecer.

Evidencia para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
Maletín didáctico	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica los conceptos centrales de la plasticidad cerebral: base del aprendizaje, maduración, funciones ejecutivas en la adolescencia, sistema límbico, gestión de batallas con adolescente, los neurotransmisores y estrés escolar.</li> <li>● Caracteriza elementos del cerebro adolescente y establece una relación clara entre ellos.</li> <li>● Contrasta los diferentes conceptos reconociendo sus similitudes y diferencias.</li> <li>● Ejemplifica algunos de los elementos como plasticidad cerebral: base del aprendizaje y maduración, funciones ejecutivas en la adolescencia, sistema límbico y gestión de batallas con adolescente y los neurotransmisores y estrés escolar, considerando las relaciones sociales, su impacto y el aprendizaje en y para la vida.</li> <li>● Distingue entre cerebro y aprendizaje adolescente en diferentes materiales o diagramas.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Describe aspectos relevantes del contexto en el que se desarrollan los casos a analizar y los relaciona con los referentes teóricos.</li> <li>● Organiza la información dentro de la matriz en la que se lee sus hallazgos.</li> <li>● Presenta todas las imágenes requeridas para</li> </ul>

	<p>visualizar los fenómenos estudiados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Usa las TICCAD (Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales) para favorecer su proceso de aprendizaje.</li> <li>● Consulta información en fuentes confiables.</li> <li>● Usa la información empírica obtenida por medios científicos para sustentar sus conclusiones.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Manifiesta interés por reconocerse en los otros y acepta sus diferencias como un aspecto positivo para la interculturalidad.</li> <li>● Demuestra honestidad intelectual.</li> <li>● Respeto los argumentos de sus pares y es capaz de contraargumentar.</li> <li>● Demuestra empatía cognitiva y valida así a sus interlocutores, aun cuando no comparta sus ideas.</li> <li>● Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.</li> <li>● Se comunica de manera respetuosa y considera las reglas ortográficas.</li> </ul>
--	---

## Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

### Bibliografía básica

Abdala, N, (2017). Mi cerebro, mis hormonas y yo. Ediciones, S. A. Planeta, pp. 90-98.

García Molina, A. (s. f.) Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas. Síntesis, pp. 14- 54.

Glejzer, C. et al (2017). Las bases biológicas del aprendizaje. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires, pp. 201-227.

Ibarrola, B. (2014) El aprendizaje emocionante y cómo vivir las emociones en el aula. De la presente edición: Ediciones SM, pp. 219 – 278.

Periáñez, J y Ríos-Lago, M. s. f.) Guía de intervención logopédica en las funciones ejecutivas. EDITORIAL SÍNTESIS, S. A., pp. 27 – 51.

Ortiz, T. (2009) Neurociencia y educación. Alianza Editorial. Madrid, pp. 35. 51.

Orón Semper, V. (2019). Neuropsicología de las emociones. Un estudio actualizado y transversal. Ediciones Pirámide, pp. 187- 293.

Perren Klinge, G. (2021) Aprendizaje y cambio con todos los sentidos. Aprendizaje y cambio con todos los sentidos: bases neurolingüísticas para crear motivación y concentración en adolescentes y niños. Editorial armerías, pp. 43-47,51-55,88-90.

Pulópulos Tripiana, M. (s. f.) Fundamentos neurobiológicos de los procesos atencionales y de la función ejecutiva. Módulo II: Neurociencia cognitiva: Actividad normal cognitiva. Actividad y patológica de las funciones cognitivas, pp. 9.26.

Redolar Ripoll, D. (2011) El cerebro estresado. Diseño de la colección: Editorial UOC, pp.- 87-108

Rojas Barahona, C., (2017) Funciones ejecutivas y educación. Comprendiendo habilidades clave para el aprendizaje. Ediciones Universidad Católica de Chile, pp. 24-41.

Rotger, M. (2017). Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje: nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro, pp. 35-40.

Salas Silva, R. (2003) ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? Estudios Pedagógicos, núm. 29, 2003, pp. 155-171.

Leira Permuy, M. (2011). Manual de bases biológicas del comportamiento humano. Departamento de Publicaciones. pp. 179-184.

Matute, E. (2012). Tendencias actuales de las neurociencias cognitivas. Editorial. Manual Moderno, 2012.pp. 101-112.

Mas Salguero, M. (2018) La Aventura de tu Cerebro. Primera edición. Cap. 1. Pp. 17-23.

Navarro Simón, A. (2016). Pon en Marcha tu cerebro. Espasa Libros, S. L. U., Paidós, pp. 47.60.

Tirapu-Ustárroz, J y Luna-Lario, P (s. f.) Neuropsicología de las funciones ejecutivas. pp. 221-252.

### **Bibliografía complementaria**

Aamodt y Wang. (2008). Entra en tu cerebro porque uno pierde las llaves del coche pero nunca olvida cómo conducir y otros enigmas cotidianos. Ediciones B, S. A, pp. 171-180.

Braidot, N. (2012). Sácale partido a tu cerebro. Ediciones Granica S.A, pp. 146- 225.

Díaz Cabriales, A., et al, (2021) Neuroeducación, de lo científico a lo práctico. Asociación Normalista de Docentes Investigadores, pp. 91-96.

Dary Careres, L. y Vera, A. (2019). Claves de la Neuroeducación que te ayudarán a mejorar los procesos de aprendizaje, pp. 6-22.

Maggioni, I. (2022). Neurociencia de las emociones. Una manera simple de entender la mente y las emociones. Ediciones Libella, pp. 107-119.

García Ródenas, J. (2018). Revista de Difusión Científica del Sector Educativo Marpadal Interactive Media S.L. pp.5 -7.

Ratey J. J. (2002). El cerebro manual de instrucciones Edición en castellano para todo el mundo: Grupo Editorial Random House, pp. 47-49.

Marino, J. et al (s.f) Neurociencia de las Capacidades y los Procesos Cognitivos. Pp. 10-18.

Mora Teruel, F. (2013). Neuroeducación sólo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial, pp. 22-65.

Salas Baena, F. (2019) .Ejercicios de memoria y atención. Editorial Paidotribo, pp. 18-40.

Van Schie, R. (2020). Los factores influyentes para adolescentes en el aprendizaje de una. L2, pp. 11-14.

## **Videos**

Aprendemos Juntos 2030 (24 ene 2018). Versión Completa: David Bueno explica cómo cambia nuestro cerebro al aprender.

<https://www.youtube.com/watch?v=nXQe7I5WBXs>

@prende\_mx. Emitido en directo el 29 nov 2022. El aprendizaje y el cerebro adolescente

<https://www.youtube.com/watch?v=crvrSqPxMJ0>

Acais Comunidad y Desarrollo S. Coop. Madrid "15 jun 2022. El Cerebro Adolescente". David Bueno y Anna Forés en colaboración con Acais Comunidad y Desarrollo.

<https://www.youtube.com/watch?v=mftOIIYhWNs>

Neuronas en crecimiento, comprender el neurodesarrollo y los problemas neurológicos infantiles por María Jose Mas

<https://neuropediatra.org/2013/12/12/plasticidad-cerebral-y-aprendizaje/>

Cognitive Atlas

Página web del proyecto colaborativo Cognitive Atlas. El Cognitive Atlas es un proyecto dirigido a unir los conocimientos científicos dentro del área de las ciencias cognitivas. Dirigido por el profesor Russell Poldrack de la Universidad de Stanford.

<http://www.cognitiveatlas.org/>.

Plasticidad Neuronal y Cognición

<https://www.cognifit.com/mx/plasticidad-cerebral>

## **Unidad de Aprendizaje III Neuroeducación**

### **Presentación**

En la primera unidad, el estudiantado, a través de la reflexión de la diversidad de lecturas y actividades didácticas, comprendió los fundamentos teóricos y metodológicos de las neurociencias y los conocimientos científicos básicos por las cuales encajan en el quehacer educativo. En la segunda Unidad, estableció las relaciones existentes entre los estudios del cerebro y los avances en la comprensión de la dinámica del desarrollo cognitivo del adolescente y cómo ha ayudado en el campo de la educación a aprender más sobre esta etapa donde se llega a la maduración cerebral y con ella un periodo de activación funcional de los sistemas de motivación y emociones.

Con estos antecedentes, en la presente unidad el grupo de normalistas, conocerá el impacto que tienen los principios neurocientíficos del aprendizaje, aplicados al diseño y ejecución de planeaciones didácticas, para lo cual es necesario que el estudiantado pueda desarrollar habilidades de planeación bajo los principios de las neurociencias, usando a su favor conocimientos sobre los principios de aprendizaje del cerebro, el diseño universal de aprendizaje, el aprendizaje significativo; pero sobre todo, aplicando una propuesta de planeación basada en los conocimientos neuropedagógicos. La inclusión y la equidad son muy importantes en la NEM y en las propuestas de metodologías de enseñanza y aprendizaje, permiten atender a todas las poblaciones de adolescentes y jóvenes entendiendo y atendiendo sus distintos ritmos de aprendizaje.

El cerebro está dotado para adquirir conocimientos y conceptos, pero sobre todo actitudes y aptitudes, interesa qué se hace con el conocimiento. La neurociencia destaca que cada cerebro es único, por lo que es importante que cada docente reconozca la diferencia de las capacidades mentales dentro del aula y entienda que el alumnado siempre está en posibilidades de autorregular y mejorar sus procesos de aprendizaje.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Que el estudiantado fundamente la toma de decisiones de su intervención didáctica con base en los aportes de las neurociencias, para poder argumentar los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde una postura pedagógica y neurocientífica.

### **Contenidos**

- ¿Qué es la Neuroeducación?
- Neuromitos.
- Neuroeducación, género e inclusión en la escuela.
- Estrategias neurodidácticas aplicadas al aula: operativas, socio-emocionales y metodológicas.

## **Estrategias y recursos para el aprendizaje**

A continuación, se sugieren algunas actividades que el profesorado podrá adoptar, cambiar o sustituir, de acuerdo con las características del grupo de trabajo que atiende y a las necesidades del contexto del estudiantado normalista. Primeramente, retomarán algunos textos para profundizar el conocimiento de la Neuroeducación, su objetivo y beneficios que brinda en el aula. El profesorado debe promover el pensamiento crítico en las y los estudiantes para entender y analizar la complejidad de su contexto inmediato, de su futuro alumnado y sus experiencias como acciones que actúan de manera conjunta e influyen entre sí.

Las y los normalistas relacionarán la conceptualización teórica de los principios de las neurociencias aprendidos en la unidad I y II: plasticidad cerebral, neuronas espejo, neurotransmisores y aprendizaje y emociones positivas, para comprender la relación de la Neuroeducación en el aula y el aprendizaje. Es importante que las y los estudiantes piensen la educación secundaria y media superior desde la interculturalidad, que es posible enseñar y aprender conocimientos y saberes desde diversos fundamentos conceptuales que permiten al estudiantado pensarse a sí mismas y a sí mismos, en coexistencia con los otros.

### **Generales:**

- Iniciar con una actividad para recuperar las ideas previas del estudiantado.
- Guiar al grupo de normalistas en la búsqueda de la información en distintas fuentes confiables: libros, artículos de revistas indexadas, tesis, conferencias y podcast.
- Solicitar la construcción de mapas cognitivos mediante programas como Cmaps Tools, MindManager, Canva, entre otros.
- Facilitar la exposición de las ideas del estudiantado y la socialización de las mismas.

### **Específicas:**

- Se sugiere iniciar la unidad con preguntas exploratorias que hagan referencia al significado e implicaciones de la Neuroeducación, por ejemplo: ¿qué es la Neuroeducación?, ¿cuál es el objetivo de la Neuroeducación en el aula?, ¿qué beneficios brinda la Neuroeducación en el aula? Es necesario que el estudiantado normalista comprenda que la Neuroeducación constituye un enfoque integrador que tiene como objetivo mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje valiéndose de las investigaciones científicas sobre el cerebro.
- Revisar la bibliografía básica para que el estudiantado logre relacionar la Neuroeducación en el aula y el aprendizaje a través de un mapa cognitivo tipo telaraña donde relacione la importancia de la plasticidad cerebral, neuronas espejo, emociones positivas y neurotransmisores en el aprendizaje.
- Realizar una matriz de inducción en que se identifique los elementos y parámetros a comparar en un aula tradicional y aula neurodidáctica.

	<b>Tipo de clima de aula</b>	<b>Cómo se potencia el aprendizaje</b>	<b>Estilo o estilos de enseñanza</b>	<b>Entorno físico</b>	<b>Actividades que se utilizan para enseñar y aprender</b>
Aula tradicional					
Aula neurodidáctica					
Conclusiones					

- Se sugiere la revisión y selección de la bibliografía básica, llevar a cabo su lectura mediante una dinámica grupal de discusión formal y organizada como el debate, que se caracteriza por el intercambio argumentado de ideas y/o puntos de vista entre las y los estudiantes sobre los mitos que acompañan a las neurociencias. Algunas preguntas que pueden ser guía para el debate, son: ¿cuál es su definición?, ¿qué tan frecuentes son?, ¿por qué debemos crear conciencia sobre ellos y dejar de utilizarlos?
- Se sugiere la elaboración de un ensayo en el que el estudiante hable de sí mismo y de sus opiniones sobre el tema de: neuromitos en la educación, escriba sus opiniones con un estilo natural.
- Revisar la bibliografía básica para que el estudiantado logre conocer el concepto de estrategia neurodidáctica y tipos. Se sugiere que, previamente, la información se complemente con la revisión del modelo educativo vigente y los principios de la nueva escuela mexicana para identificar las categorías relacionadas con las estrategias neurodidácticas: estrategias operacionales, estrategias socio-emocionales y estrategias metodológicas que permitan hacer un trabajo comparativo con la aportación de autores sugeridos para encontrar una puesta en común. Se presenta un esquema que pueda ser inmerso en un ejercicio reflexivo:

<b>Estrategias operacionales</b>	<b>Estrategias socio-emocionales</b>	<b>Estrategias metodológicas</b>
<b>Puesta en común</b>		
<p><b>Preguntas orientadoras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las estrategias neurodidácticas?</li> <li>• ¿Cómo se relaciona el tema con la dinámica en el aula?</li> <li>• ¿Qué impacto tienen las emociones en la planificación?</li> <li>• ¿Cuáles serían las sugerencias para hacer una planeación que considere las emociones y desmitifique los estereotipos de ellas en el aprendizaje de hombres y mujeres?</li> <li>• ¿Por qué es importante integrar el juego, la música, el arte y la actividad física en la planeación didáctica?</li> </ul>		

## **Evaluación de la unidad de aprendizaje**

Como ejercicio formativo, se pretende que, en conjunto con la orientación del docente, el estudiantado analice cómo los resultados de la práctica y la investigación educativa, las teorías del aprendizaje, las tecnologías y los avances en neurociencia, combina una mirada y un enfoque inclusivo de la enseñanza con propuestas para su aplicación en la práctica. Es importante enfatizar en la desmitificación de estereotipos respecto al aprendizaje entre hombres y mujeres. Se propone partir del concepto de diseño universal que se organiza en torno a tres grupos de redes neuronales –afectivas, de reconocimiento y estratégicas– y propone tres principios vinculados a ellas: proporcionar múltiples formas de implicación, múltiples formas de representación de la información y múltiples formas de acción y expresión del aprendizaje.

Para orientar el desarrollo de los saberes, la siguiente tabla puede ser un referente:

**Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)****1 forma de atender a la diversidad – 3 principios – 9 pautas**

Redes afectivas ¿Por qué se aprende?	Redes reconocimiento ¿Qué se aprende?	Redes estratégicas ¿Cómo se aprende?
Motivación	Representación	Acción y expresión
Proporcionar opciones para... <ul style="list-style-type: none"> <li>● Captar el interés de mujeres y hombres adolescentes y jóvenes</li> <li>● Mantener el esfuerzo y la persistencia</li> <li>● La autorregulación</li> </ul>	Proporcionar opciones para... <ul style="list-style-type: none"> <li>● La percepción</li> <li>● El lenguaje y los símbolos</li> <li>● La comprensión</li> </ul>	Proporcionar opciones para... <ul style="list-style-type: none"> <li>● La acción física</li> <li>● La expresión y la comunicación</li> <li>● Las funciones ejecutivas</li> </ul>

Finalmente, una vez explorado el contenido, se elabora un DUA, sobre un contenido del programa sintético del campo formativo correspondiente. El producto resultado queda sujeto a ser implementado durante el período de observación o vinculación en la escuela secundaria y/o media superior. En casos no factibles es posible implementarlo en la misma aula, en ambas circunstancias se requiere una retroalimentación general por cada docente.

<b>Evidencia para evaluar la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Elaboración de un DUA	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Expone los conceptos de las neurociencias en su propuesta didáctica.</li> <li>● Fundamenta las funciones ejecutivas superiores que se trabajaron durante su intervención docente.</li> <li>● Explica, usando el cuerpo teórico de las neurociencias, la manera en que se favoreció el aprendizaje metacognitivo en su intervención.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplica su propuesta didáctica dentro del grupo de práctica profesional, utilizando algún tipo de estrategias neurodidácticas.</li> <li>● Utiliza como guía en la elaboración del diseño de planeación, el Diseño Universal para el Aprendizaje (Sugerencia), u otro diseño de planeación según corresponda.</li> <li>● Incluye actividades que favorecen al aprendizaje metacognitivo.</li> <li>● Incluye actividades motivantes para la población adolescente o joven que atiende.</li> <li>● Diseña actividades placenteras que involucran emociones positivas.</li> <li>● Relaciona los conocimientos de las neurociencias</li> </ul>

	<p>con su práctica profesional, para la resolución de situaciones dentro del aula.</p> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Colabora con cada integrante del grupo.</li><li>● Muestra disposición para crear conclusiones.</li><li>● Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.</li><li>● Demuestra empatía cognitiva y valida así a sus interlocutores, aun cuando no comparta sus ideas.</li><li>● Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.</li><li>● Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.</li></ul>
--	---

## Evidencia integradora

Para la elaboración de la evidencia integradora se sugiere considerar el Modelo de Planeación Neurodidáctica (MOPLANE). Tomado de Díaz Cabriales, A., et al, (2021). *Neuroeducación, de lo científico a lo práctico*. Pp. 87-92. Cada docente titular podrá optar por otra propuesta, en caso de que lo desee.

### Nombre de la Escuela

### Modelo de Planeación Neurodidáctica

(Ajuste y modifique el formato a sus necesidades)

**Título o tema:**

**Nombre del docente:**

**Grado y sección del grupo:**

**Asignatura(s):**

**Adolescentes o jóvenes que enfrentan:** BAP, indígena, migrante, con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, capacidades y aptitudes sobresalientes, talentos específicos, en otra condición de vulnerabilidad o que estén en riesgo de exclusión.

Nombre: Áreas a atender

(Recuerde que NO debe planear actividades diferentes para adolescentes o jóvenes con NEE /Modificabilidad Cognitiva Estructural - DUA/)

**Objetivo de la lección** (¿qué desea que el alumnado sepa/ haga al final de la lección?):

### Actividad previa/clase invertida/

Es la actividad que el alumnado podrá realizar previo a la clase, a fin de que active sus saberes previos y cuente con elementos iniciales como puente hacia nuevos aprendizajes, sin profundizar en el tema, puede ser ver un video, un juego, un webquest, etc. Con cualquiera de las actividades, es recomendable realizar preguntas cuestionadoras que permitan al alumnado despertar su interés y motivación.

### Fases de la lección Neurodidáctica

1. Elemento sorpresa (sin tiempo definido).
2. Aproximación al contenido segmentado (hasta 20 minutos por segmento, seguido de periodos de receso o transición de un segmento a otro).
3. Presentación de aprendizajes (individual hasta 3 minutos, por equipo hasta 15 minutos).
4. Evaluación y autoevaluación (Hasta 20 minutos).

### Planeación de la lección

1. **Elemento sorpresa** /Curiosidad perceptual o epistémica/

¿Cómo hará la transición de la actividad previa y la nueva?, ¿Qué hará/dirá para atraer la atención de cada adolescente o joven al tema? Recuerde que debe de ser un elemento inesperado, sorpresivo que capte la atención del alumnado y que posteriormente pueda ser relacionado con el tema de forma deductiva.

**2. Segmentación.** Deberá partir el contenido de su lección en varias partes, se recomiendan 6 partes que se atiendan en no más de 20 minutos /periodos atencionales/ (si la actividad es en equipo se puede dividir en máximo 4 segmentos), cada sección deberá de presentar el contenido de una forma diferente /DUA, múltiples formas de presentación/, el alumnado o equipo elegirá la parte y formato con el que quiera trabajar primero, una vez terminada la actividad deberá seguir con otra parte y otro formato hasta cubrir todos los segmentos de la lección /DUA, múltiples formas de acción y expresión/. Los segmentos no tienen un orden específico para ser vistos en clase, depende del orden en el que el alumnado o equipos los elijan.

### Segmento 1

El contenido será entregado a cada estudiante a través de:	Acciones docentes	Acciones de la población adolescente o joven
<input type="checkbox"/> Video <input type="checkbox"/> Audio / canción <input type="checkbox"/> Texto impreso <input type="checkbox"/> Texto electrónico <input type="checkbox"/> Juego <input type="checkbox"/> Webquest <input type="checkbox"/> Rompecabezas <input type="checkbox"/> Crucigrama <input type="checkbox"/> Reto / Proyecto <input type="checkbox"/> Otro:		

### Segmento 2

El contenido será entregado a cada estudiante a través de:	Acciones docentes	Acciones de la población adolescente o joven
<input type="checkbox"/> Video <input type="checkbox"/> Audio / canción <input type="checkbox"/> Texto impreso <input type="checkbox"/> Texto electrónico <input type="checkbox"/> Juego <input type="checkbox"/> Webquest <input type="checkbox"/> Rompecabezas <input type="checkbox"/> Crucigrama <input type="checkbox"/> Reto / Proyecto <input type="checkbox"/> Otro: _____		

### Segmento 3

El contenido será entregado a	Acciones docentes	Acciones de la población

cada estudiante a través de:		adolescente o joven
<input type="checkbox"/> Video <input type="checkbox"/> Audio / canción <input type="checkbox"/> Texto impreso <input type="checkbox"/> Texto electrónico <input type="checkbox"/> Juego <input type="checkbox"/> Webquest <input type="checkbox"/> Rompecabezas <input type="checkbox"/> Crucigrama <input type="checkbox"/> Reto / Proyecto <input type="checkbox"/> Otro:		

**Segmento 4**

El contenido será entregado a cada estudiante a través de:	Acciones docentes	Acciones de la población adolescente o joven
<input type="checkbox"/> Video <input type="checkbox"/> Audio / canción <input type="checkbox"/> Texto impreso <input type="checkbox"/> Texto electrónico <input type="checkbox"/> Juego <input type="checkbox"/> Webquest <input type="checkbox"/> Rompecabezas <input type="checkbox"/> Crucigrama <input type="checkbox"/> Reto / Proyecto <input type="checkbox"/> Otro:		

**Segmento 5**

El contenido será entregado a cada estudiante a través de:	Acciones docentes	Acciones de la población adolescente o joven
<input type="checkbox"/> Video <input type="checkbox"/> Audio / canción <input type="checkbox"/> Texto impreso <input type="checkbox"/> Texto electrónico <input type="checkbox"/> Juego <input type="checkbox"/> Webquest <input type="checkbox"/> Rompecabezas <input type="checkbox"/> Crucigrama <input type="checkbox"/> Reto / Proyecto <input type="checkbox"/> Otro: _____		

**Segmento 6**

El contenido será entregado a cada estudiante a través de:	Acciones docentes	Acciones de la población adolescente o joven
<input type="checkbox"/> Video <input type="checkbox"/> Audio / canción <input type="checkbox"/> Texto impreso		

<input type="checkbox"/> Texto electrónico <input type="checkbox"/> Juego <input type="checkbox"/> Webquest <input type="checkbox"/> Rompecabezas <input type="checkbox"/> Crucigrama <input type="checkbox"/> Reto / Proyecto <input type="checkbox"/> Otro: _____		
---	--	--

3. **Presentación.** Cada estudiante o equipos presentan lo aprendido en periodos de no más de 3 minutos; si es de forma individual, máximo 10 minutos; si es en equipo, de la manera que elija /DUA, múltiples formas de implicación/.

Formas posibles de presentación: exposición, panel de discusión, organizador gráfico, mapa conceptual, nube de palabras, historia o cuento, modelo o artefacto, escultura, pintura, cartel, ejemplo práctico, mímica, canción, escenificación, texto, dibujo, dioramas, línea de tiempo, juego de mesa diseñado, crucigrama, acertijo, poema, collage, diagrama de flujo, personificación, nota periodística, video instruccional, álbum de fotos, infografía, panfleto o tríptico, debate, comic, acrósticos, trivias, exhibición museográfica, glosario o cualquier forma que se le ocurra al estudiantado.

4. **Evaluación.** Definir y dar a conocer los aspectos que evaluará. Recuerde que no sólo es importante el conocimiento teórico, sino el aprendizaje holístico; no sólo es contenido, sino habilidades, actitudes y desarrollo socioemocional.

Cada aspecto se evaluará por parte de cada docente titular del curso y por cada estudiante (autoevaluación). Se recomienda realizar una realimentación individual y privada cuando sea necesario.

<b>Evidencia integradora del curso</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Diseño de una propuesta didáctica con el enfoque de Neurociencias.</p> <p>En equipos de trabajo, construirán una <b>propuesta didáctica</b> centrada en la aplicación de los principios de las Neurociencias y el aprendizaje, según la elección de un contenido del programa sintético del campo formativo correspondiente, de acuerdo con los planes y programas 2022 y en concordancia con el programa analítico de la escuela de práctica.</p> <p>Deberán incluir estrategias pedagógicas basadas en la evidencia científica y adaptadas a las necesidades de la población</p>	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica que lo relevante en el proceso de aprendizaje no es la información que se procesa, sino las operaciones mentales que se requieren para su procesamiento.</li> <li>• Explica las decisiones de la planeación didáctica a partir de los aportes teóricos y empíricos derivados de la unidad.</li> <li>• Ilustra o ejemplifica las nociones teóricas abordadas con situaciones de la vida cotidiana.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye estrategias para generar el ambiente adecuado y potenciar el aprendizaje.</li> <li>• Busca mitigar las deficiencias de las escuelas, no</li> </ul>

<p>adolescente y joven, además de responder al enfoque de los cursos en la educación secundaria. Considerar como modelo Díaz Cabriales, A., et al, (2021) Neuroeducación, de lo científico a lo práctico. Pp. 87-92.</p>	<p>de su población estudiantil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Atiende, con la propuesta pedagógica a toda la población de adolescentes o jóvenes del grupo, a través de la transmisión del contenido desde varias modalidades que puedan atender a diferentes inputs sensoriales.</li> <li>● Promueve la autoevaluación como parte del proceso de aprendizaje.</li> <li>● Aplica el principio de repetición (Rotger, 2018) al presentar información complementaria sobre el mismo tema en hasta 6 formatos diferentes, trabajando bajo el concepto de múltiples formas de representación.</li> <li>● Retoma los elementos de la planeación didáctica, con base en los aportes de los diferentes cursos de este semestre.</li> <li>● Relaciona y organiza lógicamente los conceptos que recupera mediante diversos esquemas y el uso de TICCAD.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utiliza su pensamiento crítico y creativo al promover lo inusual, poco habitual, sorpresivo y novedoso como la forma más efectiva de despertar la curiosidad y mantener la atención y la motivación.</li> <li>● Muestra respeto a las múltiples formas de expresión del estudiante, incluso si parecen ilógicas, irracionales o alocadas.</li> <li>● Sostiene las decisiones de los diseños de actividades a partir del conocimiento empírico de los y las adolescentes de seguimiento y plantea citas textuales desde su narrativa pedagógica.</li> </ul>
--	--

## Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

### Bibliografía básica

Boscán, A. (2011). Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Calatayud, M. (2018). Hacia una cultura neurodidáctica de la evaluación. La percepción del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 67-85. 4.

Elizondo, A., Rodríguez, J. & Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje. *Didácticas Específicas*, 0(19), 37-42. 5.

Ferrer, et al., (2020). Influencia de la Neuroeducación en el rendimiento académico de estudiantes universitarios del área Química. *Educere. La Revista Venezolana de Educación*, 24, (78), pp. 223-236.

Forés, et al., (2015). Neuromitos en educación; el aprendizaje desde la neurociencia. Plataforma Editorial.

Gago, G., Lucas, G. & Elgier, M. (2018). Trazando puentes entre las neurociencias y la educación: Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo. *Psicogente*, 21(40), pp. 476-494.

López, D., Valdovinos, A., Méndez, M. y Mendoza, V. (2009). El sistema límbico en y las emociones: Empatía en Humanos y Primates. *Psicología Iberoamericana*, 17(2), pp. 60-69.

López, M. (2019). El cerebro adolescente. Ediciones RIALPH.

Machicado, M. (2015). Neurodidáctica como estrategia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de las sedes académicas de la carrera de ciencias de la educación de la U.P.E.A [Tesis de maestría].

Martínez, A. (2022). Estrategias Neurodidácticas para la enseñanza de la Química a los adolescentes del siglo XXI de la ENSM [Tesis de licenciatura].

Martínez, J. (2017). La neurociencia del aprendizaje; la construcción del cerebro por la experiencia. Ediciones RBA.

Mora, F. (2013). Neuroeducación; Solo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial.

Morris Ayca, M. V. (2014). La Neuroeducación en el aula: neuronas espejo y la empatía docente. *La vida y la historia*, 2(3), 7-18.

Paniagua, M. (2013). Neurodidáctica; una nueva forma de hacer educación. *Revista Fides et Ratio*, 6(6), pp. 72-77. 21.

Paterno, R. (2014). Luces y penumbras de la Neuroeducación. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 4(3), 22-23.

Pherez, G., Vargas, S. & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), pp. 149-166.

Rojano, M, J. (2021). El ciencigrama: Estrategia innovadora en Ciencias Naturales. Colección: Un profesor, un libro. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín.

Tacca, D., Tacca, A. y Alva, M. (2019). Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento en estudiantes universitarios. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(12), pp. 15-32.

### **Bibliografía complementaria**

Muchiut, Álvaro, Zapata, R. B., Comba, A., Mari, M., Torres, N., Pellizardi, J., & Segovia, A. P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 78(1), 205-219. Recuperado de <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie7813193>

Rueda, M. R., Conejero, Á., & Guerra, S. (2016). Educar la atención desde la neurociencia Educating Attention from Neuroscience. Recuperado de <https://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/842/public/842-2560-1-PB.pdf>

### **Recursos de apoyo**

BrainFacts es una plataforma que ofrece recursos e información para estudiantes de diferentes niveles. <https://www.brainfacts.org> (Idioma inglés).

Aciertas es un proyecto de colaboración entre docentes y expertos para poder obtener recursos y materiales que impacten en la educación. Poseen un blog con información interesante: <https://aciertasblog.blogspot.com> Mas información en su tríptico: [https://www.senc.es/wp-content/uploads/2018/04/aciertas\\_triptico.pdf](https://www.senc.es/wp-content/uploads/2018/04/aciertas_triptico.pdf)

Los grupos diversos son más creativos y capaces de innovar, Mara Dierssen. Bases biológicas de la creatividad, Aprendizaje metacognitivo, Implicaciones en la planificación docente, Intervenciones en el aula ajustadas a la funcionalidad neuronal del alumno

<https://www.bbva.com/es/podcast-los-grupos-diversos-son-mas-creativos-y-capaces-de-innovar-mara-dierssen/>

## **Perfil docente sugerido**

### **Perfil académico**

Licenciatura en Psicología o en Ciencias de la Educación.

Otras afines como Licenciado en Pedagogía o Psicopedagogía.

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

### **Nivel académico**

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de educación.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

### **Experiencia docente para:**

Conducir grupos.

Planear y evaluar en y para la diversidad.

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

### **Experiencia profesional**

Experiencia laboral en el sector público, privado o de la sociedad civil.