

# Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Formación Ética y Ciudadana en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

## Neurociencia en la adolescencia

Cuarto semestre

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Bases teórico metodológicas para la enseñanza**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

## Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Propósito general.....	5
Descripción .....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso .....	13
Estructura del curso .....	14
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza .....	17
Sugerencias de evaluación.....	19
Unidad de aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias.....	22
Unidad de aprendizaje II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente.....	31
Unidad de aprendizaje III. Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula.....	42
Perfil docente sugerido.....	52
Referencias del curso .....	53

## Propósito y descripción general del curso

### Propósito general

El curso *Neurociencia en la adolescencia*, tiene como propósito general que el estudiante diseñe situaciones didácticas innovadoras que lleven al desarrollo de las competencias de la población que atiende, a partir del análisis de las aportaciones que hacen las neurociencias a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con objeto de que sea capaz de fundamentar la construcción de los ambientes en los que se consideren los procesos cognitivos, intereses y necesidades formativas de la población adolescente que forma para facilitar la toma de decisiones en su desempeño personal y profesional.

### Descripción

Las neurociencias están contribuyendo a una mayor comprensión y, en ocasiones, a dar respuesta a cuestiones de interés para los profesionales de la educación. El objetivo principal de las neurociencias es comprender los procesos mentales: cómo percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos. Con esto, surgen cuestionamientos al respecto: ¿los procesos mentales se localizan en alguna región del cerebro?, ¿la conducta se hereda?, ¿el cerebro trabaja igual en cada individuo?, ¿cómo aprendemos?, ¿por qué las emociones tienen un papel importante en la educación?, ¿cuál es el rol del profesor para ayudar a consolidar comportamientos emocionales asertivos?, ¿cómo intervenir en el aprendizaje desde las neurociencias?, entre otros.

Para el docente en formación, conocer los aportes de las neurociencias a la educación es importante, pues debe ser capaz de analizarlos desde su historia personal y como un profesional que tendrá la responsabilidad de formar un grupo de estudiantes adolescentes. A través de este curso, el docente en formación debe reconocer que cualquier capacidad mental tiene una parte en nuestra biología y comprender que éstas se trabajan y moldean a través de la educación.

En el contexto escolar, los estudiantes pueden potencializar las funciones cerebrales que movilizan, y es a través de las diversas actividades que se generan conexiones nerviosas que traerán nuevas posibilidades de aprendizaje. Cuantas más conexiones se promuevan en un aprendizaje, mejor recordamos y mientras conectemos más zonas del cerebro, más eficiente será; lo que significa que se debe buscar un aprendizaje transversal y contextualizado.

El cerebro está dotado para adquirir conocimientos y conceptos, pero sobre todo actitudes y aptitudes, interesa que se hace con el conocimiento. La

Neurociencia destaca que cada cerebro es único y los docentes debemos reconocer la diferencia de las capacidades mentales dentro del aula y entender que cada estudiante siempre está en posibilidades de autorregular y mejorar sus procesos de aprendizaje.

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 positivas 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.

El cerebro es un órgano que procesa patrones, es la manera como se enfrenta al mundo que le rodea. Todo aquello que no forma parte de esos patrones se guarda de manera más profunda en el cerebro. De ahí que usar en clase elementos que rompan con la monotonía benefician su aprendizaje. Es de suma importancia que el profesor en formación comprenda que los aportes de las neurociencias tienen un impacto en la planeación, entonces deberá considerar situaciones de aprendizaje que busquen el mayor provecho de nuestro 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 permitido replantear lo que los científicos afirmaban sobre que el periodo crítico para el desarrollo del cerebro eran los primeros años de la niñez. Sin embargo, 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. Una consecuencia potencial de esta reestructuración del cerebro es la mayor necesidad de dormir. También es la etapa en que madura la capacidad de raciocinio y el control emocional; de aquí la relevancia del rol del docente para evitar validar comportamientos emocionales que no son provechosos para los adolescentes.

Partiendo de que las neurociencias son el conjunto de disciplinas que estudian el sistema nervioso y las bases neurales que subyacen a la

conducta, aprendizaje, emociones y procesos cognitivos, han llevado a las aulas y al contexto escolar diversas innovaciones para comprender mejor el cerebro adolescente como son:

- Detectar de manera temprana conductas, emociones y procesos cognitivos que pongan en riesgo su integridad.
- Mejorar las propuestas de intervención pedagógica de enseñanza y 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 comprensión del normalista sobre el comportamiento del adolescente con el propósito de que la educación en la escuela secundaria contribuya a la autorregulación y la toma de decisiones en la resolución de conflictos.

Todo lo anterior con el fin de optimar los contextos de aprendizaje, dando respuestas a cuestiones de gran interés para los educadores.

Las neurociencias han demostrado la importancia de hacer del aprendizaje una experiencia positiva y agradable, en la que el docente busque propiciar ambientes de aprendizaje de los menos retadores a los más desafiantes, comprometiendo a los alumnos con experiencias cada vez más complejas y creativas. En el trabajo docente cotidiano han existido actividades didácticas no pertinentes al desarrollo cognitivo del adolescente, que les dificultan la atención sostenida; por ello, se recomienda utilizar propuestas de intervención pedagógica significativas que fomenten la creatividad y que permitan a cada estudiante participar en los procesos de aprendizaje, debido a que las conexiones neuronales se potencian en ambientes de enseñanza desafiantes y que generen sorpresa.

Por tanto, los docentes en formación deben conocer de manera más amplia la relación entre cerebro y aprendizaje de tal forma que identifiquen la estructura del cerebro, cómo aprende, cómo procesa, registra y evoca una información, entre otros aspectos de la conducta y las emociones. La fuerte maleabilidad del cerebro en la etapa adolescente permite la activación de zonas que provocan acciones de imitación, empatía, resiliencia, el aprendizaje por observación, la interacción, el desarrollo del lenguaje y la comunicación.

Las neuronas vinculadas a la vida social son las neuronas espejo, ubicadas principalmente en una zona situada en la parte frontal del hemisferio izquierdo (área de Broca), en la adolescencia juegan un papel importante en la imitación de las reacciones de quienes nos rodean, estas neuronas en particular configuran la experiencia al estar conectadas con el sistema límbico. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas células hacen posible que “empaticemos” con los contenidos, habilidades y destrezas que

vamos asimilando. Estudios han demostrado que los docentes que son capaces de dotar sus enseñanzas con cierta carga emocional, provocan una mayor activación de las neuronas espejo; el trabajo cooperativo produce también una mayor activación de éstas permitiendo obtener un mejor resultado en cuanto a la implicación del estudiante en su aprendizaje.

El curso *Neurociencias en la adolescencia*, busca reconocer el potencial mental del propio docente en formación, promover una educación cada vez más personalizada en tanto se apliquen en las aulas sus aportes científicos, al tiempo que permiten dar mayor atención a las actitudes y comportamientos, avanzando en la comprensión sobre la forma en que aprendemos y enseñamos.

Este curso se ubica en el cuarto semestre del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje, tiene un valor de 4.5 créditos, que son abordados en cuatro horas/semana/mes. Está integrado por tres unidades de aprendizaje: unidad I. Fundamentos científicos y teóricos de las neurociencias; unidad II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente y; unidad III. Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula.

En el desarrollo de las unidades de aprendizaje se deberá considerar a los estudiantes como los protagonistas principales en la construcción de sus saberes, en este sentido, el personal docente asumirá el rol de mediador creando condiciones y ambientes favorables para que el estudiantado comprenda y experimente el sentido e importancia de participar activamente en su formación, poniendo en juego sus habilidades para trabajar en equipo, dialogar para llegar a acuerdos, organizarse para cumplir con las actividades de aprendizaje, investigar para enriquecer y fundamentar sus puntos de vista y expresarse con libertad y respeto hacia las personas e ideas diferentes.

Para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en cada una de las unidades, se sugieren, de manera general:

- Textos cortos con suficiente profundidad, pero con un lenguaje accesible. Se recomienda consultar bibliografía complementaria, con fines de ampliar los referentes.
- Videos que presentan de manera más ágil y sencilla los principales conceptos implicados en situaciones cotidianas para los estudiantes, o bien, que permiten la comprensión crítica de diferentes procesos de participación ciudadana.
- Indicar al inicio del curso, las evidencias que se solicitarán, así como los criterios de evaluación con la finalidad de que las y los estudiantes guíen su proceso formativo.



Para la primera unidad de aprendizaje, es conveniente recuperar los productos de los cursos del trayecto formativo Práctica profesional, de manera que con base en ellos se pueda partir para profundizar en las neurociencias y posibilitar la discusión sobre los aportes de éstas al aprendizaje y la enseñanza.

Es necesario que el 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 I no se pretende que se siga un temario predeterminado, sino facilitar que los y las estudiantes tengan posibilidades de acercarse a ellos desde la necesidad que les reporte el replanteamiento de un diagnóstico.

Para el caso de la segunda unidad de aprendizaje, se sugiere que las y los docentes en formación consideren los contenidos necesarios de los cursos que anteceden al trayecto (en este caso, conocimientos del curso *Desarrollo socioemocional y aprendizaje*, 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 anatomía cerebral y su funcionamiento para lograr identificar el proceso conceptual, procedimental y conductual que se activa en 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 de la educación secundaria, previamente elegido por los estudiantes normalistas, de algún curso que les antecede.

En la tercera unidad de aprendizaje, se sugiere que las y los estudiantes normalistas, a partir del diagnóstico reestructurado por la visión de las neurociencias, construyan una propuesta didáctica aplicándola en su grupo de práctica profesional. Misma que será enriquecida con el abordaje de diversos textos donde se profundice en las neurociencias en la didáctica, así como conferencias y materiales para complementar dicho proceso.

Como producto integrador, se otorga la libertad al grupo de normalistas y al titular elegir un texto argumentativo del análisis de su práctica profesional en la que pudo desarrollar su planeación, a partir de las neurociencias, demostrando los aprendizajes significativos.

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

- *Desarrollo en la adolescencia.* Este curso ubicado en primer semestre en el trayecto formativo de Bases teórico metodológicas para la enseñanza, deben analizar los fundamentos teóricos que expliquen 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 I.
- *Desarrollo socioemocional y aprendizaje.* Del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza, de segundo semestre, cuyo propósito en la unidad II 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.
- *Teorías y modelos de aprendizaje.* El curso se ubica en segundo semestre y aunque no tiene un contenido donde se mencionan las neurociencias como relación cercana, el curso busca que comprendan las teorías, paradigmas y modelos del aprendizaje como componentes pedagógicos que orientan los procesos de la enseñanza y el aprendizaje en contextos específicos.
- *Observación y análisis de la cultura escolar.* En este curso se generan explicaciones sobre la cultura escolar que se construye y prevalece en la escuela secundaria donde realizan las prácticas, utilizando herramientas básicas de la investigación y recuperación de los sociales del lenguaje en su contexto. Pertenece al trayecto formativo Práctica profesional de segundo semestre.
- *Planeación y evaluación,* forma parte del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza, antecedente donde las y los estudiantes normalistas conocieron el enfoque por competencias y lograron identificar los elementos estructurales de una planeación.
- *Práctica docente en el aula,* del trayecto formativo Práctica profesional, se ubica en el tercer semestre de la malla curricular, este curso es un antecedente que logró coadyuvar en el desarrollo de las competencias investigativas para que cada estudiante normalista estableciera estrategias didácticas para abordar, de manera pertinente, los contenidos teóricos y metodológicos plasmados en una planificación y decida si es posible aplicarlas textualmente o hacer adaptaciones de acuerdo con su contexto.

- *Desarrollo de la identidad ciudadana.* Antecedente cursado en el segundo semestre del trayecto disciplinar Formación para la enseñanza y el aprendizaje; los normalistas lograron fundamentar teóricamente el reconocimiento de su identidad ciudadana y la comprensión de las dimensiones y mecanismos para el ejercicio de su ciudadanía con especial atención a las características que presenta la construcción de esta identidad en las etapas de la adolescencia y la juventud.
- *Teorías del desarrollo moral.* El curso se ubica en tercer semestre, tiene estrecha relación debido a que incorpora estrategias que apoyan a cada estudiante en la construcción del autoconcepto de las personas y desarrollo de la dimensión moral que sugieren el modelaje a partir de diferentes teorías sobre el desarrollo moral que inciden en el fortalecimiento de los espacios educativos.
- *Personalidad moral.* Este curso se ubica en cuarto semestre, tiene estrecha relación debido a que el estudiantado de Formación ética y ciudadana comprenderá que la personalidad moral es un sistema dialógico de reconocimiento individual, mediante el conocimiento de sus dimensiones e interacciones para el logro de una mayor autonomía moral, con base en un juicio crítico y el ejercicio responsable de la libertad.
- *Estrategias de trabajo docente,* donde podrán replantear el diagnóstico que construyeron en el curso *Práctica docente en el aula,* al mismo tiempo que es capaz de intervenir en el aula considerando los aportes de las neurociencias.
- Finalmente, este curso se relaciona con el de *Didáctica de la formación ciudadana con adolescentes y jóvenes,* porque las aportaciones sobre el funcionamiento del cerebro en el adolescente le permitirán construir estrategias pedagógicas y metodológicas que favorezcan la formación ciudadana de adolescentes y jóvenes considerando los ambientes escolar y comunitario.

En la elaboración de este curso participaron los formadores de docentes Gelmy Jackeline Valdez Rodríguez e Irasema Olais Arjona, de la Escuela Normal Superior de Yucatán “Profesor Antonio Betancourt Pérez”; Rubén Ramírez Ramos e Hilda García Pereda, de la Escuela Normal Superior Pública del Estado de Hidalgo; Manuelita Concepción Cauich Uicab, de la Escuela Normal Superior “Profr. Salomón Barrancos Aguilar” del Instituto Campechano; Ana Laura Cornejo Mazón y José Obed Basave Montaña, del Centro Regional de Educación Normal de Iguala Guerrero; Diana Isela Guzmán López y Paola Mireya Vélez Ocampo, de la Escuela Normal Superior de México; así como especialistas en diseño curricular: Gladys Añorve

Añorve, Julio César Leyva, Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

## Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Formación ética y ciudadana y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la de la Formación ética y ciudadana, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## Competencias específicas

*Acompaña el proceso de construcción de la identidad personal y ciudadana de adolescentes y jóvenes para que realicen acciones de intervención en la vida social, desde la perspectiva de los derechos humanos.*

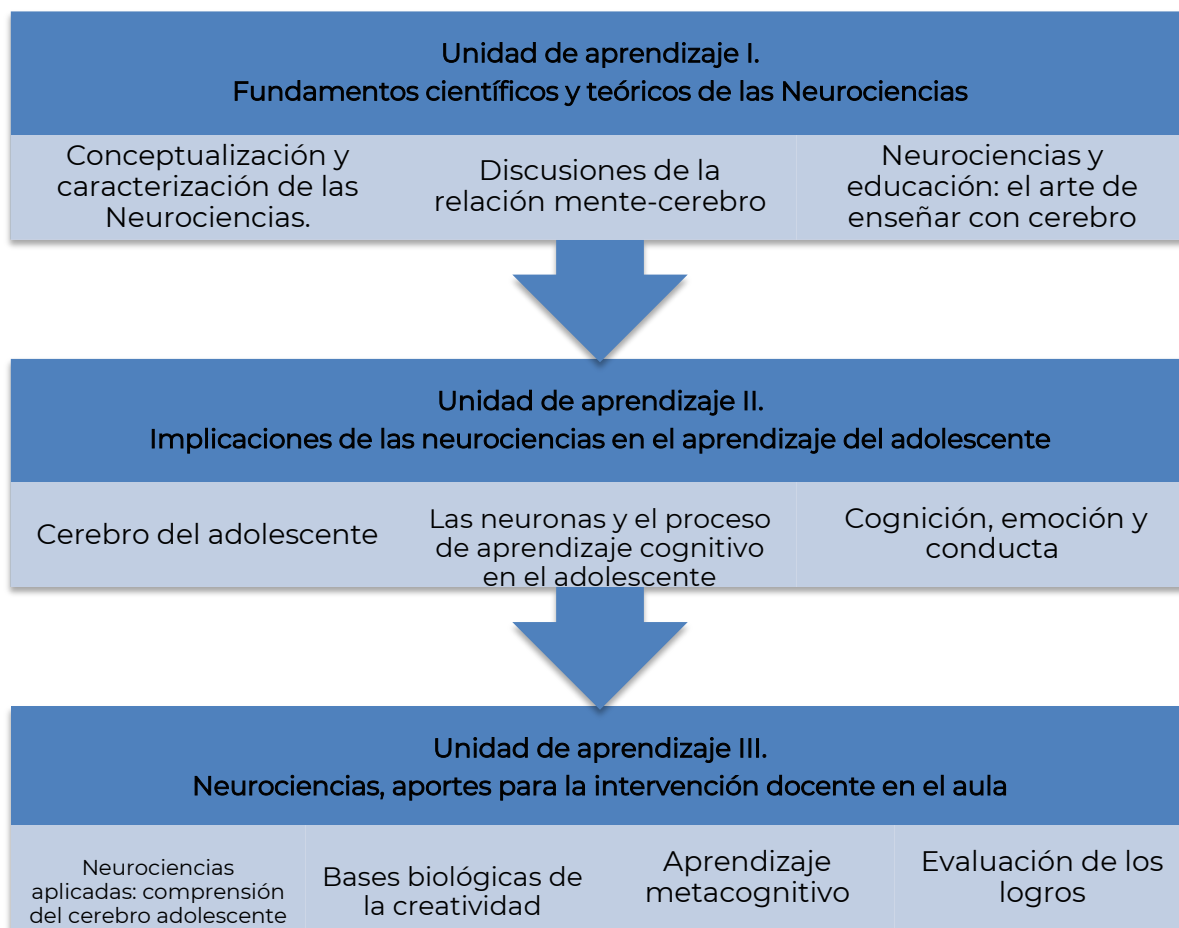
- Utiliza situaciones del contexto inmediato que implican valores controvertidos en el desarrollo del juicio crítico, el ejercicio de la libertad, la autonomía, la toma de decisiones y la responsabilidad.
- Gestiona experiencias de aprendizaje que, a partir de la realidad de los y las adolescentes y jóvenes, desde la perspectiva de derechos humanos y ciudadanía activa que les permita asumirse como agentes de transformación de su entorno.
- Reconoce su condición como sujeto de derechos en proceso constante de evolución en intercambio y diálogo con su entorno.

*Fundamenta la importancia de promover una vida incluyente basada en el respeto y valoración de ideas, costumbres y diversas formas de pensar para rechazar todo tipo de discriminación.*

- Analiza críticamente las diversas formas de ser, vivir y participar para generar vínculos generacionales e intergeneracionales.

## Estructura del curso

Las unidades de aprendizaje y contenidos que integran el curso de *Neurociencias en la adolescencia*.



Para la unidad de aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias, el estudiante normalista decide qué producto (diagnóstico) recuperará de los cursos previos del trayecto de práctica profesional, de forma que el recurso didáctico desde el cual podrá reflexionar al contrastar la situación de aprendizaje que observó y analizó en algún momento de su formación inicial le permitirá discutir su pertinencia y profundidad a la luz de los aportes de las neurociencias.

Para el caso de la unidad de aprendizaje II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente, los contenidos trabajados en los cursos del trayecto de Formación para la enseñanza y el aprendizaje, se verán enriquecidos a partir de las principales aportaciones que las

neurociencias hacen al conocimiento para facilitar la comprensión de procesos cognitivos claves para el aprendizaje, tales como la memoria, la atención, las funciones ejecutivas, la toma de decisiones, la creatividad y la emoción. Así, en esta unidad las y los estudiantes normalistas harán un recorrido sobre cómo funciona el cerebro, su anatomía y su funcionamiento para lograr identificar el proceso conceptual, procedimental y conductual que se activa en la adolescencia durante una situación de aprendizaje y establezca la relación con la cognición y metacognición de manera teórica y práctica.

En la unidad de aprendizaje III. Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula, considerando el diagnóstico reestructurado en la primera unidad a la luz de las neurociencias, se propone que cada estudiante construya una propuesta didáctica aplicándola en su grupo de práctica profesional. Mismo que considerará las bases biológicas para la creatividad, actividades para favorecer el proceso metacognitivo y las estrategias de evaluación.



## Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

Para el desarrollo del curso, se propone que el equipo docente del cuarto semestre se reúna al menos tres veces a lo largo del mismo: al inicio, a la mitad y al final, con objeto de dar seguimiento al desarrollo de cada uno de los cursos y del plan y programas de estudio. En dichas reuniones se podrá realizar el análisis del enfoque de la licenciatura, revisar sus principales fundamentos y pilares, ello permitirá organizar las actividades, evidencias y criterios de evaluación en conjunto. Aunado a ello, los docentes del semestre podrán recuperar las aportaciones que las neurociencias hacen a la educación, de manera que los futuros docentes identifiquen desde todos los cursos aquellas aportaciones que les sean significativas para su propio desarrollo.

El acercamiento del normalista a las neurociencias requiere el manejo de términos especializados que en la formación inicial quizás no hayan sido comunes. Es necesario que el estudiante y el grupo se comprometa 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 del docente respondiendo a las condiciones que se enfrenten.

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* para poder replantear el diagnóstico que construyeron en el curso *Práctica docente en el aula*, 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 diferentes aportes de las neurociencias.

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.

### **Método de casos**

El método de casos o estudio de casos es una opción que favorece el aprendizaje por descubrimiento, además de ser un método de investigación cualitativa que se utiliza para comprender en profundidad aspectos de índole social o educativa en circunstancias específicas.

Se trata de que cada normalista se acerque a una situación compleja, y de manera activa, se ocupe de entender y explicar dicha situación; sea capaz de describirla y analizarla dentro de su contexto; de cualquier manera, se debe presentar, además de la descripción de los hechos o la situación problema, la información básica que de manera sustentada justifique la toma de decisiones que oriente a una solución o presente opciones en ese sentido.

El docente está en posibilidad de orientar este método de manera que el normalista pueda enfrentar casos que refieran a un problema, casos para evaluar o bien, casos para ilustrar o ejemplificar.

El propósito de utilizar el método de caso para favorecer el aprendizaje, es acercar cada normalista a situaciones complejas que le permitan comprenderlas a profundidad a través de su observación, descripción y análisis dentro del contexto real en donde se genera y con la visión de las neurociencias. Es por ello, que esta metodología se vincula estrechamente con el trayecto formativo de Práctica profesional, ya que deberán utilizar sus visitas de campo como método de recolección de datos a través de la técnica de observación, registro de bitácoras, entrevistas, etcétera.

Es una estrategia ideal para hacer la conexión entre la teoría y la práctica donde cada estudiante se involucra consciente y responsablemente, durante todo proceso, con su propio aprendizaje.

Se sugiere para la aplicación de esta metodología, en un primer momento, la elección del caso. El estudiante elige y describe un caso tomado de sus experiencias durante el curso de *Práctica docente en el aula*, o bien, cada docente titular puede plantear un caso tomado de una situación reciente y real con la que los estudiantes normalistas estén familiarizados.

En un segundo momento, cada normalista analiza el caso para situarse en el contexto e identificar a los actores y situaciones relevantes. Debe analizar la información y proponer soluciones pertinentes basadas en el marco de la neurociencia. Estas posibles soluciones deben utilizar los aportes de la neurociencia para explicar los hechos y fundamentar las propuestas de acción en el curso de *Estrategias de trabajo docente*, lo que implica la investigación a profundidad de diversas fuentes para argumentar y proponer una o varias soluciones.

El tercer momento implica que los comentarios y las propuestas de acción deban ser discutidas en las sesiones del curso para generar una discusión acerca de su pertinencia.

Lo más importante en el análisis del caso es poder señalar los aprendizajes obtenidos durante el proceso de análisis y elaboración de propuestas de solución a la luz de las neurociencias, las cuales deben apoyar las soluciones propuestas por el estudiante, es decir, tener un aprendizaje holístico a partir de las competencias propuestas en esta materia.

## Sugerencias de evaluación

Con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias profesionales que el curso se plantea, el profesorado podrá diseñar las estrategias de enseñanza y de evaluación pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Considerando que en el curso se deben atender a los tres momentos de la evaluación: inicial, de proceso y final; además de facilitar la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, se sugiere en lo general:

- Explorar al inicio del curso y de las tres unidades de aprendizaje, el conocimiento que posee con relación a los temas de 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, 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 estimular una actuación individual autorregulada y metacognitiva. Realimentar 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.
- Respecto al aprendizaje mediante estudio de caso, se sugiere retomar experiencias previas que cada estudiante normalista tuvo en los anteriores semestres, o bien, casos públicos a nivel local, nacional o internacional, con la finalidad de analizar diversas situaciones desde la óptica de las neurociencias en la educación.
- Con objeto de realizar una evaluación 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.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar<sup>1</sup> aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e

---

<sup>1</sup> SEP (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regulación, certificación y titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la modalidad escolarizada (Planes 2018)*.

menciona “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f; se especifica que “la evaluación global del curso ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.” (SEP, 2019, p. 16.)

En este marco, para este curso se sugieren las siguientes evidencias. Los productos que se proponen para la evaluación del curso son los siguientes, sin embargo, se podrán cambiar o modificar según las necesidades y particularidades del grupo.

Producto por unidad	Descripción del producto	Ponderación
Unidad de aprendizaje I. Replanteamiento de un diagnóstico	Se trata de un <b>texto argumentativo</b> en el que el normalista presenta los alcances y limitaciones de un diagnóstico elaborado en algún momento de su formación inicial. Discute acerca de la posibilidad de profundizar, reorientar o precisar con base en los aportes de las neurociencias.  Se promueve la participación activa del grupo con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y clases magistrales.	20%
Unidad de aprendizaje II. Informe de análisis de casos	Por equipos, eligen 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.	30%

México: SEP. Disponible en [https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas\\_control\\_escolar\\_2018/normas\\_de\\_control\\_escolar\\_plan\\_2018.pdf](https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf)

	Esta información se presenta en una matriz de análisis. Los docentes del semestre definen el alcance del trabajo y los criterios a evaluar del producto integrador.	
Unidad de aprendizaje 3. Planeación argumentada desde el enfoque de neurociencias.	Elaboración de una propuesta didáctica que responde en lo posible a sus grupos de práctica profesional. Presentación en el aula de las propuestas de intervención.	50%

Cabe mencionar que el producto de la unidad I es retomado en la unidad II y enriquecido con los nuevos aprendizajes, para ello, se conformará una matriz de evaluación elaborada de manera colectiva. Este diagnóstico reestructurado (en ambas unidades), puede ser el punto de partida para la elaboración de una propuesta didáctica (producto integrador), en caso de que no existan condiciones en las escuelas de práctica para general alguno nuevo. Por lo que se recomienda planear asesorías puntuales e instaurar estrategias de autoevaluación y coevaluación.

## Unidad de aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de las neurociencias

En la presente unidad, se analizarán algunas posturas y clasificaciones teóricas de las neurociencias para una mejor comprensión de la misma y su aplicación en la adolescencia. Cada estudiante conocerá que la tarea central de las diversas ramas de las neurociencias es explicar cómo las células nerviosas generan la conducta, la cognición, el aprendizaje y las emociones.

Al finalizar esta unidad cada estudiante estará en condiciones de fundamentar sus respuestas a cuestionamientos como ¿cuáles son los beneficios de las neurociencias en el campo de la educación?, ¿cómo puede aplicar los aportes de las neurociencias para optimar el rendimiento académico? Así también, conocerá las bases teóricas y metodológicas para desmentir los mitos relacionados con el cerebro y el aprendizaje.

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

La unidad coadyuva a desarrollar las siguientes competencias del perfil de egreso:

#### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

#### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Formación ética y ciudadana y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **Competencias disciplinares**

*Acompaña el proceso de construcción de la identidad personal y ciudadana de adolescentes y jóvenes para que realicen acciones de intervención en la vida social, desde la perspectiva de los derechos humanos.*

- Utiliza situaciones del contexto inmediato que implican valores controvertidos en el desarrollo del juicio crítico, el ejercicio de la libertad, la autonomía, la toma de decisiones y la responsabilidad.
- Gestiona experiencias de aprendizaje que, a partir de la realidad de los y las adolescentes y jóvenes, desde la perspectiva de derechos humanos y ciudadanía activa que les permita asumirse como agentes de transformación de su entorno.
- Reconoce su condición como sujeto de derechos en proceso constante de evolución en intercambio y diálogo con su entorno.

*Fundamenta la importancia de promover una vida incluyente basada en el respeto y valoración de ideas, costumbres y diversas formas de pensar para rechazar todo tipo de discriminación.*

- Analiza críticamente las diversas formas de ser, vivir y participar para generar vínculos generacionales e intergeneracionales.

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

Que el estudiante comprenda los fundamentos de las neurociencias a partir de la reflexión basada en una situación de aprendizaje o un caso que implique la interpretación de un diagnóstico, con objeto de que sea capaz de fundamentar sus respuestas a cuestionamientos respecto a la relación cerebro y aprendizaje.

## Contenidos

### Conceptualización y caracterización de las neurociencias

- Clasificación de las neurociencias. Conductuales y no conductuales
- Implicaciones del prefijo “neuro”
- Métodos y técnicas usadas en el estudio del cerebro

### Discusiones de la relación mente-cerebro

- Dualismo sustancial de Descartes: mente y cuerpo y el planteamiento moderno: mente y cerebro
- Estudio neurobiológico de la conciencia

### Neurociencias y educación: el arte de enseñar con cerebro

- Neuroeducación: por una nueva escuela. Concepto y campos de aplicación
- Neuromitos

## Actividades de aprendizaje

Se recomienda que desde el inicio del curso se propicie un debate sobre los mitos que acompañan a las neurociencias. Igualmente, un cuadro comparativo sobre algunas corrientes teóricas de las neurociencias con la finalidad de discriminar y comprender la información; por otro lado, se pueden incorporar algunos estudios de casos para situar el aprendizaje de cada estudiante, para mejorar los procesos de aprendizaje de los normalistas, lo complementarán con las lecturas, videos y podcast, es decir, todas aquellas herramientas que coadyuven en la conformación de las competencias propuestas en el programa.

Por otro lado, solicitar un diagnóstico grupal que se haya realizado en los cursos abordados con antelación, se trata de que los utilicen para hacer un nuevo análisis e interpretación a partir de las neurociencias, implicando trabajo individual, por equipo o grupal para enriquecer el trabajo de manera colaborativa. Es recomendable que el docente formador o el grupo en general haga preguntas relativas al diagnóstico relacionadas con los contenidos, de manera que lleve a los estudiantes a la búsqueda de fuentes de información confiables que les permita tener insumos para la nueva interpretación.

Algunos indicadores que pueden ser presentados para orientar el replanteamiento del diagnóstico pueden ser:

- Desarrollo de la motricidad acorde a la edad cronológica.



- La capacidad de mantener la atención en tareas que requieren seguir varios pasos de un proceso.
- Las barreras para el aprendizaje que se observan en el ámbito escolar que limitan la participación de las personas vulnerables de ser excluidas.
- Importancia de la creatividad en las actividades escolares para potenciar las funciones ejecutivas superiores.
- Las emociones son fundamentales en el aprendizaje, para quien enseña y para quien aprende, pues consolidan la memoria.
- Pobreza de lenguaje en relación a la generalidad de los pares de su edad y pérdida de la espontaneidad en situaciones comunicativas.
- Habilidades de cálculo que corresponden a la generalidad de los individuos de la misma edad.
- El uso de recursos que impacten en la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje, la escritura, las matemáticas, las ciencias, entre otros, desde las emociones positivas como la sorpresa, la atención y la motivación.
- La capacidad de expresar los procesos mentales que el adolescente moviliza para resolver situaciones que implican un reto.
- Manifestación de empatía cognitiva o emocional en situaciones que implican valores controvertidos o situaciones éticas complejas.
- Clarificar la capacidad de memoria inmediata, de corto y de largo plazo; la memoria verbal, visual, auditiva, táctil o motora, de acuerdo a diferentes contextos en que se requiera.
- Capacidad de explicitar la planificación de estrategias de comportamiento.
- La capacidad para adaptarse a las normas sociales y el poder explicitar las razones de juicio moral que le orientan a sujetarse a ellas.

Si bien, no se trata de agotar todos estos aspectos, el profesor puede motivar a que, según las características del grupo o de algunos individuos del mismo, se profundice en el análisis de sus particularidades sin la intención de generar diagnósticos que pretendan indicar patologías, trastornos y/o enfermedades en el desarrollo.

Se propone una matriz de análisis para evaluar el producto final de la presente unidad, donde se muestre la interpretación de los fundamentos teóricos y científicos de las neurociencias. Esta matriz puede ser el punto de partida para la matriz que realizarán o enriquecerán en la segunda unidad.

## Evidencias

Reconstrucción de un diagnóstico grupal.

Otra evidencia que puede ser considerada es: cuadro comparativo de los fundamentos científicos y teóricos de las neurociencias.

## Criterios de evaluación

### Conocimientos

- Explica los aportes de las neurociencias en el replanteamiento de un diagnóstico.
- Establece fortalezas y debilidades de su diagnóstico al realizar su replanteamiento.

### Habilidades

- Selecciona una situación de aprendizaje, en particular de alguna de sus prácticas profesionales, para realizar un análisis a partir de las neurociencias.
- Identifica conductas, emociones y procesos cognitivos en una situación aprendizaje.
- Cuestiona los aportes de las neurociencias para enriquecer el replanteamiento de su diagnóstico.
- Identifica conductas, emociones y procesos cognitivos en una situación aprendizaje en su diagnóstico.
- Cuestiona los aportes de las neurociencias, para enriquecer el replanteamiento de su diagnóstico.
- Utiliza el lenguaje de las neurociencias en el análisis de una situación de aprendizaje.

### Actitudes y valores

- Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones.
- Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.
- Demuestra empatía cognitiva y válida así a sus interlocutores aun cuando no comparta sus ideas.

- Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.
- Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.

## Bibliografía básica

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.

**Blanco P. C.** (2014). *Historia de la neurociencia: el conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar*. Madrid: Biblioteca Nueva (Colección Fronteras). Disponible en [www.bibliotecanueva.es](http://www.bibliotecanueva.es); [editorial@bibliotecanueva.es](mailto:editorial@bibliotecanueva.es);

<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/8041/Libroneurocienciaresumen.pdf?sequence=1>

**De La Barrera M. L., y Donolo, D.** (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje, vol. 10, núm. 4. En *Revista Digital Universitaria*. Disponible en

<http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/int20.htm>

**De la Fuente, R.** (2002). El estudio de la conciencia: estado actual. En *Salud Mental*, vol. 25, núm. 5, pp. 1-9. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Disponible en

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5825250>

**Giménez, A. J y Murillo, J. I.** (2007). Mente y cerebro en la neurociencia contemporánea. Una aproximación a su estudio interdisciplinar. En *Scripta Theologica* núm. 39, pp. 607-635. Disponible en

<https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/10926/1/26425701.pdf>

**Logatt, G. C. y Castro, M.** (2013). *Neurosicoeducación para todos*. Argentina: Asociación Educar para el Desarrollo Humano. Disponible en <https://asociacioneducar.com/libros/libro-digital-neurociencias.pdf>

**Mora, F. y Sanguinetti, A.** (1994). *Diccionario de Neurociencias*. Madrid: Alianza Editorial.

**Ortiz, A, T.** (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Alianza Editorial, S. A. Disponible en [www.alianzaeditorial.es](http://www.alianzaeditorial.es);

<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001904.pdf>

**Pizarro, de Z. B.** (2003). *Neurociencia y educación*. Madrid: La muralla. Disponible en

<https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Temas%20%20Proyectos%20%20Actividad%20%20Documento/Attachments/511/9%20Beatriz%20Pizarro%20ponencia.pdf>

**Terigi, F.** (2016). Sobre aprendizaje escolar y neurociencias. En *Propuesta Educativa*, núm. 46, pp. 50-64. Buenos Aires. Argentina: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403049783006>

## Bibliografía complementaria

- Ayres Jean, A.** (2008). *La integración sensorial en los niños: desafíos sensoriales ocultos*. Madrid: Tea ediciones.
- Barrios-Tao, H.** (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. En *Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, pp. 395-415. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=834/83448566005>
- Bravo, J. A. F.** (2010). Neurociencias y enseñanza de la Matemática: prólogo de algunos retos educativos. En *Revista Iberoamericana de educación*, vol. 51, núm. 3, p. 6. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3116473>
- Butterworth, B.** (1999). *The Mathematical Brain*. London: Macmillan.
- González-Pienda, J. A.** (2000). *Matemáticas. Dificultades de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Radford, L. y André. M.** (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. En *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 12, núm. 2, pp. 215-250. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/335/33511498004.pdf>

## Recursos de apoyo

**Nova Scientific Corporation** (2019). CogniFit Test neuropsicológicos y programas de estimulación cognitiva. Disponible en <https://www.cognifit.com/cognifit/site/v2/p/8b70b3d90e0a07d6843d3a51cc82ad8a>

3D Brain App - Esta aplicación permite conocer la anatomía del cerebro, permite usar tu dispositivo móvil para rotar y hacer zoom sobre 29 estructuras interactivas del cerebro. La aplicación en sí se abre con una imagen de todo el cerebro con sus diferentes regiones. Disponible en <https://apps.apple.com/es/app/3d-brain/id331399332>

Android. Disponible en [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.dnalc.threedbrain&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm9yZy5kbmFsYy50aHJlZWRicmFpbiJd](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.dnalc.threedbrain&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm9yZy5kbmFsYy50aHJlZWRicmFpbiJd)

Nuestro cerebro es un asombroso mosaico, las neuronas y el proceso de aprendizaje cognitivo en el adolescente y neuronas, sinapsis y redes neuronales. Disponible en <https://cienciaes.com/ciertaciencia/2018/02/20/cerebro-es-un-mosaico/>

Un nuevo medicamento para las rupturas en las conexiones del cerebro, neuronas, sinapsis y redes neuronales, plasticidad cerebral. Disponible en <https://cienciaes.com/ciertaciencia/2018/02/06/rupturas-en-las-conexiones-del-cerebro/>

Aprendiendo del cerebro, neurociencias aplicadas: comprensión del cerebro adolescente, procesos metacognitivos, funciones ejecutivas superiores y sus procesos de desarrollo. Disponible en <https://cienciaes.com/ciertaciencia/2018/01/08/aprendiendo-del-cerebro/>

¿Y por qué siempre hemos de sentirnos bien?, cognición, emoción y conducta, neurociencia de las emociones de los adolescente y generalidades. Disponible en <https://cienciaes.com/ciertaciencia/2017/11/28/sentirse-mal-es-bueno/>

La novedosa forma de cómo el cerebro influye en el cuerpo, cognición, emoción y conducta, neurociencia de las emociones de los adolescentes, sistema límbico, estructura y funciones para la toma de decisiones. Disponible en <https://cienciaes.com/ciertaciencia/2017/04/04/cerebro-y-cuerpo/>

## Unidad de aprendizaje II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente

En la presente unidad cada normalista será capaz de explicar que en la adolescencia se inicia la maduración de la corteza prefrontal, área del cerebro encargada de la toma de decisiones, la conformación de la conciencia, el juicio y las funciones ejecutivas superiores, con la capacidad de inhibir respuestas emocionales.

Cada estudiante reflexionará sobre el papel que juega como líder del aula y su tarea para evitar reforzar comportamientos emocionales que no son provechosos para ellos y a través de situaciones de aprendizaje, activar la creatividad, la atención, la memoria, la sorpresa, la motivación y el optimismo, elementos que deben reflejarse en la planeación didáctica.

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

La unidad coadyuva a desarrollar las siguientes competencias del perfil de egreso:

#### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

#### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Formación ética y ciudadana y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Formación ética y ciudadana, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **Competencias disciplinares**

*Acompaña el proceso de construcción de la identidad personal y ciudadana de adolescentes y jóvenes para que realicen acciones de intervención en la vida social, desde la perspectiva de los derechos humanos.*

- Utiliza situaciones del contexto inmediato que implican valores controvertidos en el desarrollo del juicio crítico, el ejercicio de la libertad, la autonomía, la toma de decisiones y la responsabilidad.
- Gestiona experiencias de aprendizaje que, a partir de la realidad de los y las adolescentes y jóvenes, desde la perspectiva de derechos humanos y ciudadanía activa que les permita asumirse como agentes de transformación de su entorno.
- Reconoce su condición como sujeto de derechos en proceso constante de evolución en intercambio y diálogo con su entorno.

*Fundamenta la importancia de promover una vida incluyente basada en el respeto y valoración de ideas, costumbres y diversas formas de pensar para rechazar todo tipo de discriminación.*

- Analiza críticamente las diversas formas de ser, vivir y participar para generar vínculos generacionales e intergeneracionales.

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

Que el estudiante establezca relaciones claras entre los aportes de las neurociencias, diversas situaciones de aprendizaje y las características del



adolescente, a partir de comprender cómo funciona el cerebro y ver el importante papel que la curiosidad y las emociones tienen en el proceso de aprendizaje cognitivo del adolescente y su conducta, para orientar su trabajo docente con base en el reconocimiento de estos vínculos.

## Contenidos

### Cerebro del adolescente

- Caracterización del adolescente desde las neurociencias
- Desarrollo cerebral. anatomía y funcionamiento del sistema nervioso central (SNC)

### Las neuronas y el proceso de aprendizaje cognitivo en el adolescente

- Neuronas, sinapsis y redes neuronales
- Poda sináptica y sus implicaciones en la adolescencia
- Neurotransmisores: importancia de la dopamina en el aprendizaje
- Plasticidad cerebral. creatividad e innovación didáctica

### Cognición, emoción y conducta

- Neurociencia de las emociones de los adolescentes. Generalidades
- Sistema límbico. Estructura y funciones para la toma de decisiones
- Neuronas espejo y desarrollo de la empatía
- Corteza prefrontal. Límites y control conductual

## Actividades de aprendizaje

Para el desarrollo de esta unidad, se propone organizar a los estudiantes para que apliquen las técnicas de la investigación documental, la idea es que, mediante ciertos criterios de búsqueda acordado por cada equipo, lleven al aula materiales impresos y digitales que, tras la revisión y selección apoyada por el docente titular del grupo, se revisen dicha información de forma que enriquezca las aportaciones que tiene este curso. Algunas de las preguntas que pueden apoyar la búsqueda de información son:

- ¿Qué pasa en mi cerebro mientras aprendo a medida que interactúo con el entorno y las personas?
- ¿Por qué la plasticidad cerebral es la base del aprendizaje?
- ¿Qué debemos hacer para estimular el cerebro?

- ¿Cómo se relacionan las neuronas, las sinapsis nerviosas y químicas con el aprendizaje?
- ¿Vuelven a nacer nuevas neuronas?
- ¿Cómo se relacionan las neuronas espejo y las conductas en la adolescencia?
- ¿Por qué el aprendizaje se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza?
- ¿Por qué actuamos de una manera diferente ante una misma situación?
- ¿Existe una misma relación entre los genes y la conducta humana?
- ¿Cómo resolvemos los problemas en la vida cotidiana?
- ¿Las funciones cognitivas son hereditarias o bien dependen de la experiencia del sujeto?
- ¿Las emociones se pueden localizar en el cerebro?

Es recomendable que el docente titular del curso oriente el desarrollo de cada una de las actividades y realicen por equipos autoevaluaciones y coevaluaciones que les permita monitorear sus avances. Se trata de instaurar una cultura de evaluación en la que el futuro docente reflexione sobre las aportaciones que se hacen para mejorar su práctica docente con una población de adolescentes.

Se recomienda que, al abordar algunos de los textos sobre neurociencias, el docente titular establezca conexiones con el propio desarrollo de cada estudiante en formación, es decir, considerar su propio desarrollo como punto de partida. Se sugiere que la información significativa sea sistematizada en organizadores gráficos que puedan ser de utilidad posterior.

Primeramente, retomarán algunos textos para profundizar el conocimiento de las neurociencias en el adolescente y cómo funcionan, su influencia en el estudiante y el impacto en las aulas; esto se puede ejemplificar con la investigación y el tratamiento dentro de la metodología de estudio de casos la cual se propone trabajar.

El estudio de casos le permite al grupo analizar situaciones particulares y muy concretas que pueden derivar de casos reales que ellos enfrentan en el aula. El docente en formación no puede prescindir de tomar conciencia de la trascendencia de la realidad en el hecho educativo.

Para el desarrollo de esta técnica puede ser que algún estudiante sea quien tome la batuta coordinando la descripción del caso, ésta se presentará siempre vigilando el anonimato de los sujetos implicados, si es que el caso es real.

El docente, o bien, el estudiante que coordine la actividad, aportarán la información necesaria con la descripción del caso al resto del grupo, deberán de analizar la situación. Proporcionará preguntas que puedan orientar la discusión, dirigir el análisis, establecer premisas para ser debatidas, etcétera. Se buscará que el resto del grupo estructure respuestas que se van a presentar en una discusión en plenaria. Sin embargo, el grupo podrá preparar a su vez preguntas que les permitan clarificar elementos o circunstancias que faciliten dar explicaciones específicas.

El profesor, así como el coordinador, estarán totalmente implicados en provocar la discusión, la reflexión y la búsqueda de argumentos basados en información confiable; todo esto requiere que el estudiante normalista comunique lo que piensa, que participe de manera activa en el diálogo y discuta las ideas de sus compañeros de manera que sea un sujeto constructor de su aprendizaje.

Al final del proceso, el coordinador, así como el profesor titular del grupo deben provocar la reflexión sobre los mecanismos intelectuales implicados, es decir, no solamente se busca la respuesta a las preguntas que se plantearon para discutir y analizar el caso, se debe provocar que los estudiantes reflexionen sobre lo aprendido y las conclusiones a las que llegan para que pueden servir los datos y las informaciones que obtuvieron para explicarse el caso.

Un ejemplo de lo anterior sería el siguiente:

Una madre de familia llega muy angustiada (nerviosa y llorando) y explica cómo está Francisco. Dice que cuando está delante de un examen de matemáticas se pone muy nervioso y “se queda en blanco”; por lo tanto, reprueba. Además, él no se siente muy bien con el profesor que le imparte esta asignatura. Según ella, este maestro no sabe motivar a Francisco y lo ridiculiza delante del grupo. Sin embargo, la madre no sabe hasta qué punto lo que le está pasando a Francisco es debido al maestro, o a que tiene algún «problema cerebral».

En casa, igual que en la escuela, Francisco es muy impulsivo. No advierte las consecuencias de sus actos. Además, se pelea con facilidad con los otros niños de su grupo. Sin embargo, realiza la función de líder.

Francisco juega al fútbol como actividad extraescolar, y es el mejor del equipo. En cada partido anotó varios goles, es la estrella de la liga. La madre explica varias anécdotas donde se

infiere que Francisco debe presentar un nivel de exigencia muy elevado<sup>2</sup>.

Para iniciar el análisis del caso, las preguntas iniciales pueden ser la mismas que se utilizaron para la búsqueda de información, pero adaptadas al caso:

- ¿Qué le pasa al cerebro de Francisco mientras interactúa con su entorno y las personas?
- ¿Cómo se moldea el cerebro de Francisco a partir de las experiencias vividas?
- ¿Cómo se relacionan las neuronas, sinapsis eléctricas y químicas en la conducta de Francisco?
- ¿Vuelven a nacer nuevas neuronas?
- ¿Qué tienen que ver las neuronas espejo con las emociones y las conductas de Francisco?

Por equipos, pueden comenzar a revisar el caso intentando dar respuestas fundamentadas, para que, al ser expuestas en plenaria, el grupo, junto con la persona titular del curso, reflexionen y pongan en duda dichas respuestas de forma que lleven al grupo a buscar mayor información científica. Algunas preguntas que pueden orientar el análisis del caso, pueden ser:

- ¿Qué datos se requieren para poder inferir que el pensamiento matemático es un factor determinante en el caso?
- ¿Se puede afirmar que hay exigencias curriculares poco apropiadas a la etapa de desarrollo de Francisco?
- ¿Qué elementos harían factible afirmar que los exámenes tienen exigencias curriculares poco apropiadas a la etapa de desarrollo de Francisco?
- En la práctica cotidiana de las escuelas hay situaciones que plantean poca relación entre neurociencias y educación ¿consideras que la conducta de Francisco es una falta del control conductual mediado por el lóbulo frontal o los síntomas aluden a un problema psicológico de convivencia?
- ¿Asumes que la falta de un diagnóstico que además de los síntomas considere las causas, de lugar, no sólo a conceptos equivocados, sino a tratamientos farmacológicos o psicopedagógicos equivocados? Argumenta tu respuesta partiendo de la idea que las neurociencias

---

<sup>2</sup> Adaptación. Fuente original: Bofill, J. A., Amores, X. F., Rodríguez, S. M., Rosset, J. B., González, M. G. C., Figuerola, J. H., & Gallart, C. T. (1999). Diagnóstico e intervención en un niño con problemas de aprendizaje y comportamiento. En *Revista de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 2, pp. 535-539.

estiman las diferencias a partir de cómo funciona y aprende el cerebro.

- ¿Por qué podemos afirmar que las emociones son elementos clave para el aprendizaje y la toma de decisiones?

También se propone enriquecer los ambientes de aprendizaje en el aula con videos, podcast, cuentos y algunas aplicaciones para la formación individual de cada estudiante e impactar en las aulas de la educación secundaria, y poder atender todo tipo de situaciones educativas.

Se recomienda que por equipos redacten un informe del caso, considerando los sustentos teóricos revisados.

Por otro lado, se propone que por equipos, con la técnica de corrillos, se elabore una matriz de evaluación que permita evaluar la reconstrucción del diagnóstico con el que se trabajó en la unidad anterior, a partir de este instrumento se propone continuar de manera colectiva, por lo menos por parejas, con el enriquecimiento del diagnóstico, se trata de que las interpretaciones que se propongan incluyan estas aportaciones de las neurociencias, ello proporciona una visión real sobre grupos específicos para intervenir académicamente en una asignatura, un contenido disciplinar específico, una problemática o bien en un tema transversal para ser atendido desde las neurociencias.

Para concluir la unidad, se propone la realización de un reporte del caso, para lo cual deberán considerar los siguientes criterios.

### Evidencias

### Criterios de evaluación

Matriz de análisis, tiene la finalidad de evaluar la reconstrucción del diagnóstico con la visión de las neurociencias.

Reporte y presentación de caso.

#### Conocimientos

- Reconoce los aportes de las neurociencias y describe con claridad su relación con los casos estudiados.
- Caracteriza al adolescente desde las neurociencias.
- Explica la relación existente entre cognición, emoción y conducta en la adolescencia.
- Argumenta la relación de las neuronas espejo con las emociones y las conductas del caso estudiado.
- Caracteriza al sujeto del caso considerando el funcionamiento de su sistema nervioso.

- Explica el efecto que tuvo el entorno escolar y familiar -como una experiencia estresante- en el cerebro de Francisco, en términos de plasticidad cerebral.
- Propone cómo se puede recablear el cerebro de Francisco a fin de capacitarlo para “vincularse” con los demás.
- Describe qué es la poda sináptica y sus implicaciones en la conducta de Francisco.
- Menciona cómo funciona la dopamina en el aprendizaje del adolescente.
- Propone recomendaciones didácticas fundamentadas que potencien la creatividad.
- Explica la relación entre la plasticidad cerebral, la memoria y el aprendizaje con la conducta del caso.
- Explica la conducta de Francisco considerando las funciones de la corteza prefrontal.
- Hace recomendaciones a los padres de un recién nacido, considerando que el cerebro humano “nace y se hace.
- Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones.

#### **Habilidades**

- Demuestra haber leído y utilizado la bibliografía complementaria recomendada.
- -Describe exhaustiva y cualitativamente una situación de aprendizaje.
- Procesa y reelabora la información de manera analítica, crítica y fundamentada.

- Demuestra haber utilizado fuentes confiables, como revistas indexadas, sitios webs oficiales, etcétera.
- Cita correctamente todos los contenidos no propios.
- Usa correctamente la gramática y la ortografía.
- Presenta información clara.
- Incluye diversos detalles de apoyo y/o ejemplos para sustentar sus ideas.
- Incluye los apartados estructurales de un informe.
- Presenta información completa y muestra relaciones claras y lógicas con todos los apartados y sub apartados del informe.

#### **Actitudes y valores**

- Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones.
- Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.
- Demuestra empatía cognitiva y válida así a sus interlocutores aun cuando no comparta sus ideas.
- Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.
- Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.

## Bibliografía básica

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.

**Alvarado Calderón, K.** (2011). Los procesos metacognitivos: La metacompreensión y la actividad de la lectura. En revista electrónica *Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 3, núm. 2. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9016>

**Mas, M. J.** (2014). Sinapsis: ¿sabes cómo se conectan tus neuronas? España: Tarragona. Disponible en <https://neuropediatra.org/2014/06/04/sinapsis-neuronal/>

**Universidad Nacional Autónoma de México** (2013). *Neuronas y neurotransmisores*. México: UNAM. Disponible en [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/NEURONASYNEUROTRANSMISORES\\_1118.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/NEURONASYNEUROTRANSMISORES_1118.pdf)

**Salas. Silva, R.** (2003). Ensayos ¿la educación necesita realmente de la neurociencia? En *Estudios Pedagógicos*, núm. 29, pp. 155-171. Limache, Chile. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/n29/art11.pdf>

## Bibliografía complementaria

**Alonso, D., & Fuentes, L. J.** (2001). Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. En *Revista de neurología*, vol. 33, núm. 6, pp. 568-576. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/6624/0f8c6778864ac6f8fa082012d58e7072dbb3.pdf>

**Bravo, J. A. F.** (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. En revista *Iberoamericana de Educación*, núm. 51/3, pp. 01-04. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3116473>

**Broche-Pérez, Y., & Cruz-López, D.** (2014). *Toma de decisiones en la adolescencia: Entre la razón y la emoción*. Villa Clara, Cuba: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Yunier\\_Broche-Perez/publication/277010161\\_Toma\\_de\\_decisiones\\_en\\_la\\_adolescencia\\_a\\_Entre\\_la\\_razon\\_y\\_la\\_emocion/links/5625328008aeabddac91c829/Toma-de-decisiones-en-la-adolescencia-Entre-la-razon-y-la-emocion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yunier_Broche-Perez/publication/277010161_Toma_de_decisiones_en_la_adolescencia_a_Entre_la_razon_y_la_emocion/links/5625328008aeabddac91c829/Toma-de-decisiones-en-la-adolescencia-Entre-la-razon-y-la-emocion.pdf)

**Campos, A. L.** (2014) *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Centro Iberoamericano de



Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano.  
[https://www.unicef.org/bolivia/056\\_NeurocienciaFINAL\\_LR.pdf](https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf)

- López Morales, H. et al.** (2017). Rostros, gestos y emociones: procesamiento diferencial de las expresiones faciales emocionales en población infanto-juvenil según el sexo. En *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, núm. 9, pp. 31-43. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/326584520\\_Rostros\\_gestos\\_y\\_emociones\\_procesamiento\\_diferencial\\_de\\_las\\_expresiones\\_faciales\\_emocionales\\_en\\_poblacion\\_infanto-juvenil\\_segun\\_elsexo/link/5b57c10d458515c4b2435a06/download](https://www.researchgate.net/publication/326584520_Rostros_gestos_y_emociones_procesamiento_diferencial_de_las_expresiones_faciales_emocionales_en_poblacion_infanto-juvenil_segun_elsexo/link/5b57c10d458515c4b2435a06/download)
- Muhiut, Álvaro, Z., et al.** (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. En *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 8, núm. 1, pp. 205-219. Disponible en <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie7813193>
- Radford, L., & Mélanie, A.** (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. En *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, vol. 12, núm. 2, pp. 215-250. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362009000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362009000200004&lng=es&tlng=es)
- Rueda, M. R., Conejero, Á., & Guerra, S.** (2016). Educar la atención desde la neurociencia (Educating Attention from Neuroscience). España: Departamento de Psicología Experimental y Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC)-Universidad de Granada. Disponible en <https://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/842/public/842-2560-1-PB.pdf>

## Recursos de apoyo

Aprender con el cerebro en mente. Una serie de materiales informativos dirigidos a docentes de todos los niveles educativos con el fin de acercar los hallazgos neurocientíficos al aula. Disponible en <https://www.educ.ar/recursos/132279/aprender-con-el-cerebro-en-mente>

“Escuela con cerebro” es un blog sobre neurociencia aplicada a la educación. El objetivo es el de divulgar y fomentar el diálogo a partir de esta nueva disciplina que constituye la neuroeducación. Disponible en <https://escuelaconcerebro.wordpress.com>

## Unidad de aprendizaje III. Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula

En la unidad I el docente en formación, 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 los cuales encajan en el quehacer educativo. En la unidad II, 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 acerca de que es en 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 cada estudiante normalista tomará decisiones sobre su intervención en el aula en su trabajo docente cotidiano considerando los diferentes aportes de las neurociencias, al tiempo que asume que es deber del profesional de la educación mantenerse actualizado e interesado por fundamentar científicamente su labor.

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

La unidad coadyuva a desarrollar las siguientes competencias del perfil de egreso:

#### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Formación ética y ciudadana y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes:*

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la de la Formación ética y ciudadana, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### Competencias disciplinares

*Acompaña el proceso de construcción de la identidad personal y ciudadana de adolescentes y jóvenes para que realicen acciones de intervención en la vida social, desde la perspectiva de los derechos humanos.*

- Utiliza situaciones del contexto inmediato que implican valores controvertidos en el desarrollo del juicio crítico, el ejercicio de la libertad, la autonomía, la toma de decisiones y la responsabilidad.
- Gestiona experiencias de aprendizaje que, a partir de la realidad de los y las adolescentes y jóvenes, desde la perspectiva de derechos humanos y ciudadanía activa que les permita asumirse como agentes de transformación de su entorno.
- Reconoce su condición como sujeto de derechos en proceso constante de evolución en intercambio y diálogo con su entorno.

*Fundamenta la importancia de promover una vida incluyente basada en el respeto y valoración de ideas, costumbres y diversas formas de pensar para rechazar todo tipo de discriminación.*

- Analiza críticamente las diversas formas de ser, vivir y participar para generar vínculos generacionales e intergeneracionales.

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

Que el estudiante fundamente la toma de decisiones de su intervención didáctica con base en los aportes de las neurociencias para poder reorientar su trabajo docente con base en la evaluación continua de sus logros y dificultades.

## **Contenidos**

Neurociencias aplicadas: comprensión del cerebro adolescente

- El cerebro de las chicas y chicos en la adolescencia
- Procesos metacognitivos
- Atención y tipos de atención
- Motivación. El placer y las emociones positivas
- Funciones ejecutivas superiores y sus procesos de desarrollo

Bases biológicas de la creatividad

Aprendizaje metacognitivo

- Implicaciones en la planificación docente
- Intervenciones en el aula orientadas por las neurociencias

Evaluación de los logros

## **Actividades de aprendizaje**

Para el desarrollo de esta unidad, se propone organizar a los estudiantes para que apliquen las técnicas de la investigación documental, se recomienda invitarlos a indagar sobre procesos metacognitivos, la motivación, la atención, la creatividad, entre otros. Verifique que la información sea de sitios confiables o que los impresos sean de especialistas certificados.

Igual que en la unidad anterior, se trata de instaurar una cultura de evaluación en la que el futuro docente reflexione sobre las aportaciones que hacen estos ejercicios para mejorar su práctica docente con una población

de adolescentes. Por lo que es recomendable continuar con las autoevaluación y la coevaluación, sólo que habrá de solicitarse que se fundamenten las valoraciones que se realicen, a la luz de las neurociencias.

Dado que es esta unidad se trata de elaborar una planeación argumentada de una futura intervención docente, existen dos alternativas:

- a) Que cada estudiante normalista realice o retome un diagnóstico grupal en su escuela de práctica y realice las interpretaciones correspondientes desde las neurociencias o,
- b) retome el diagnóstico reestructurado que ha trabajado desde la primera y segunda unidad de este curso.

Para el caso de estas actividades, se propone retomar el diagnóstico reestructurado trabajado en la unidad I y II, y utilizando la matriz elaborada en la unidad II, por parejas o equipos, según la organización, iniciar un proceso de reflexión sobre el trabajo, para ello, se recomienda presentar el diagnóstico reestructurado de manera voluntaria, a fin de que se enriquezca con las interpretaciones e interpelaciones del grupo pues este constituye un ejemplo de los diagnósticos grupales que deberán hacer como futuros docentes.

Bajo la consigna de iniciar una planeación argumentada en la que se trata de generar ambientes que permitan el desarrollo del adolescente en climas afectivos positivos, proponga al grupo una organización que posibilite el abordaje de los contenidos al mismo tiempo que realizan su planeación para que al final concluyan con la justificación, para ello, organice al grupo para revisar los textos seleccionados como los siguientes:

- Video: *Cerebro adolescente:*  
<https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/04/27/el-cerebro-adolescente/>
- Peronard Thierry, Marianne, (2009). Metacognición: mente y cerebro. En *Boletín de filología*, vol. 44, núm. 2, pp. 263-275. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-93032009000100010>
- M. Rosario Rueda, Ángela Conejero y Sonia Guerra (2016). Educar la atención desde la neurociencia, Pensamiento Educativo. En *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, vol. 53, núm. 1, pp. 1-16. Santiago, Chile.
- Julio C. Durand, Florencia T. Daura, María Carolina Sánchez Agostini (Dirs.). Motivación. El placer y las emociones positivas. En *La neurociencia y la toma de decisiones en el adolescente:* [https://www.teseopress.com/neurociencias/chapter/140/\[1\]](https://www.teseopress.com/neurociencias/chapter/140/[1])
- Flores-Lázaro, Julio C., Castillo-Preciado, Rosa E., & Jiménez-Miramonte, Norma A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. En *Anales de Psicología*, vol. 30, núm. 2, pp. 463-473: <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>

- Rendón Uribe María Alexandra (2009). Creatividad y cerebro: Bases neurológicas de la creatividad. En *Aula*, núm. 15, pp. 117-135. Ediciones Universidad de Salamanca: <file:///C:/Users/famol/Downloads/8946-36781-1-PB.pdf>.
- Danilo Donolo María Laura de la Barrera (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. En *Revista Digital Universitaria*, vol. 10, núm. 4: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20.pdf>
- Gravini Donado, Marbel Lucía; Iriarte Diaz Granados, Fernando (2008). Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. En *Psicología desde el Caribe*, núm. 22, pp. 1-24. Universidad del Norte Barranquilla, Colombia: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21311866002>

Se sugiere que para el abordaje de los textos se motive a los integrantes del grupo a hacer hipótesis sobre su contenido y preguntas que guíen la revisión solicitando que los hallazgos se sistematicen en un organizador gráfico.

Una vez revisada la información arriba señalada, se recomienda reflexionar sobre el papel del docente, para lo cual se recomienda revisar textos que aluda a ello como los siguientes:

- Barrios-Tao, Hernando (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. En *Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, pp. 395-415. Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Sabana: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>
- Gravini Donado, Marbel Lucía; Iriarte Diaz Granados, Fernando (2008). Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. En *Psicología desde el Caribe*, núm. 22, Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21311866002>
- Klimenko, Olena y Álvarez, José Luis (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. En *Educación y Educadores*, vol. 12, núm. 2, pp. 11-28. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>
- Salazar, Susan Francis (2005). El aporte de la neurociencia para la formación docente. En *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 5, núm. 1, p. 0. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica: Universidad de Costa Rica: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750102>

Considerando estos insumos, se recomienda acompañar a los estudiantes en el desarrollo de la planeación didáctica, con objeto de que posteriormente, la presenten al grupo para motivar a los estudiantes, se puede realizar una matriz de valoración donde se ejercite la autoevaluación

y posteriormente la coevaluación, de manera que su trabajo sea enriquecido en cada proceso.

### Evidencias

### Criterios de evaluación

Propuesta didáctica argumentada con el enfoque de neurociencias.

#### Conocimientos

- Aplica los conceptos de las neurociencias en su propuesta didáctica.
- Fundamenta las funciones ejecutivas superiores que se propone trabajar en su intervención.
- Explica usando el cuerpo teórico de las neurociencias y la manera en que sustenta su diseño de actividades.
- Justifica la selección de actividades placenteras
- Sustenta la inclusión de actividades metacognitivas.
- Incorpora la creatividad en el diseño de estrategias de enseñanza que promuevan y movilicen el aprendizaje social y positivo.

#### Habilidades

- Incluye actividades que favorecen al aprendizaje metacognitivo.
- Incluye actividades motivantes para los adolescentes.
- Diseña actividades placenteras que involucran emociones positivas.
- Relaciona los conocimientos de las neurociencias con su práctica profesional para la resolución de situaciones dentro del aula.
- Incluye todos los elementos estructurales de una planeación didáctica.
- Refleja actividades de empatía.

### **Actitudes y valores**

- Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones.
- Respeta a sus pares al tiempo que discute sus argumentos y posturas respecto a un tema.
- Demuestra empatía cognitiva y válida así a sus interlocutores aun cuando no comparta sus ideas.
- Establece diálogos honestos y respetuosos con sus pares.
- Manifiesta honestidad intelectual al referenciar las fuentes consultadas.



## Bibliografía básica

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.

**Barrios-Tao, H.** (2016). *Neurociencias, educación y entorno sociocultural Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 395-415. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>

**Gravini Donado, M. L. y Iriarte Díaz Granados, F.** (2008). Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. En *Psicología desde el Caribe*, núm. 22, julio-diciembre, p. 1-24. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21311866002>

**Danilo Donolo, M. L. de la Barrera** (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. En *Revista Digital Universitaria*, vol. 10, núm. 4. Disponible en <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20.pdf>

**Durand Julio, C, Florencia T. Daura, M. Carolina Sánchez A. (Dir.) y María Susana Urrutia (Coord.)** (s/f). *La neurociencia y la toma de decisiones en el adolescente*. Disponible en [https://www.teseopress.com/neurociencias/chapter/140/\[1\]](https://www.teseopress.com/neurociencias/chapter/140/[1])

**Flores-Lázaro, Julio C., et al.** (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. En *Anales de Psicología*, vol. 30, núm. 2, pp. 463-473. Disponible en <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>

**Klimenko, Olena; Álvarez, J. L.** (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. En *Educación y Educadores*, vol. 12, núm. 2, agosto, pp. 11-28. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>

**Peronard Thierry, M.** (2009). Metacognición: mente y cerebro. En *Boletín de filología*, vol. 44, núm. 2, pp. 263-275. Disponible en <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-93032009000100010>

**Rueda, M. R. Á. y Conejero y Guerra S.** (2016). Educar la atención desde la neurociencia, Pensamiento Educativo. En *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, vol. 53, núm. 1, pp. 1-16. Santiago, Chile.

**Salazar, S. F.** (2005). El aporte de la neurociencia para la formación docente En revista electrónica *Actualidades Investigativas en Educación*, vol.

5, núm. 1, enero-junio. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750102>

**Rendón Uribe, M. A.** (2009). Creatividad y cerebro: Bases neurológicas de la creatividad. En *Aula*, 15, pp. 117-135. España: Ediciones Universidad de Salamanca. Disponible en file:///C:/Users/famol/Downloads/8946-36781-1-PB.pdf.

## Bibliografía complementaria

**Acevedo Minchola, S. E.** (2016). Programa con regletas basado en neurociencia para resolver problemas matemáticos en estudiantes de segundo de primaria de la Institución Educativa "Gustavo Ríos"-Trujillo. Disponible en [http://181.224.246.201/bitstream/handle/UCV/11092/acevedo\\_ms.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://181.224.246.201/bitstream/handle/UCV/11092/acevedo_ms.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**García Correa, A., & Ferreira Cristofolini, Gloria M.** (2005). La Convivencia Escolar. En *Las Aulas. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, vol. 2, núm. 1, pp. 163-183. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3498/349832309012>

**Gómez Dominguez, D.** (2018). *Matemáticas y neurociencia: las claves de nuestra capacidad para operar con números*. Barcelona: Edap.

**Gracia-Bafalluy, M., & Escolano-Pérez, E.** (2014). Aportaciones de la neurociencia al aprendizaje de las habilidades numéricas. En *Revista de neurología*, vol. 58, núm. 2, pp. 69-76.

**Márquez, A. C., & Tresserra, M. P.** (2018). *10 ideas clave. Neurociencia y educación: Aportaciones para el aula*, vol. 27. Grao.

**Mogollón, E.** (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. En *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 2, pp. 113-124. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194115606009>

## Recursos de apoyo

*BrainFacts* es una plataforma que ofrece recursos e información para estudiantes de diferentes niveles. Disponible en <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>. Más 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)

Video: *Cerebro adolescente.* Disponible en <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/04/27/el-cerebro-adolescente/>

## **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 educación.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

### **Experiencia docente para:**

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Realimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

### **Experiencia profesional**

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

## Referencias del curso

- Barrios-Tao, H.** (2016). *Neurociencias, educación y entorno sociocultural Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 395-415. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>
- Bofill, J. A., et al.** (1999). Diagnóstico e intervención en un niño con problemas de aprendizaje y comportamiento. En *Revista de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 2, pp. 535-539.
- Campos. A. L.** (2014). Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia. En *Cerebrum. Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano*. Lima. Perú: Cerebrum Ediciones. Disponible en [https://www.unicef.org/bolivia/056\\_NeurocienciaFINAL\\_LR.pdf](https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf)
- Cervantes G. y Hernández R., et. al.** (2005). *Cómo leer la ciencia para todos: géneros discursivos*. México: SEP-CFE-CONACYT.
- De La Barrera M L., y Donolo, D.** (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. En *Revista Digital Universitaria*, vol. 10, núm. 4. Disponible en <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/int20.htm>
- Díaz Barriga, Á.** (2005). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? En revista *Perfiles educativos*, vol. XXVIII, núm. 111, pp. 7-36. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a2.pdf>
- Díaz-Barriga, F.** (2006). *La enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.
- Logatt, G. C. y Castro, M.** (2013). *Neurosicoeducación para todos*. Argentina: Asociación Educar para el Desarrollo Humano.
- Salas. Silva, R.** (2003). Ensayos ¿la educación necesita realmente de la neurociencia? En *Estudios Pedagógicos*, núm. 29, pp. 155-171. Limache, Chile. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/n29/art11.pdf>
- Secretaría de Educación Pública** (2019). *Normas Específicas de Control Escolar Relativas a la Selección, Inscripción, Reinscripción, Acreditación, Regulación, Certificación y Titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la Modalidad Escolarizada (Planes 2018)*. Disponibles en [https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas\\_control\\_escolar\\_2018/normas\\_de\\_control\\_escolar\\_plan\\_2018.pdf](https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf)

**Wenger, W.** (1999), *Enseñar y aprender para el Siglo XXI*. International Alliance for Learning. México: CAP-ediciones.

**Zabala, A. y Arnau, L.** (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. España: Graó.