

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física 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**

Contenido

| | |
|---|----|
| Propósito y descripción general del curso..... | 5 |
| Propósito general | 5 |
| Descripción..... | 5 |
| Sugerencias..... | 8 |
| Cursos con los que se relaciona..... | 10 |
| Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso..... | 12 |
| Estructura del curso..... | 15 |
| Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza..... | 16 |
| Sugerencias de evaluación..... | 18 |
| Unidad de aprendizaje I. Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias | 21 |
| Unidad de aprendizaje II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente..... | 30 |
| Unidad de aprendizaje III. Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula..... | 40 |
| Perfil docente sugerido | 49 |
| Referencias del curso..... | 50 |

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

El curso *Neurociencia en la adolescencia*, tiene como propósito general que el estudiante diseñe una propuesta didáctica innovadora que lleve 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, los intereses y las necesidades formativas de la población adolescente, así como facilitar la toma de decisiones en su desempeño personal y profesional.

Lo anterior constituye la base teórica desde la cual el futuro docente podrá fundamentar la toma de decisiones al momento en que diseña situaciones didácticas innovadoras que lleven al desarrollo de competencias de la población que atiende, a partir de utilizar las aportaciones que hacen las neurociencias para explicar los procesos cognitivos, los intereses y necesidades formativas de la población adolescente que forma.

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 otras.

Para el estudiante normalista en formación, conocer los aportes de las neurociencias a la educación es importante, éste 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 futuro docente debe reconocer que cualquier capacidad mental tiene una parte en nuestra biología para 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, lo que implica un interés por el qué se hace con el conocimiento. La Neurociencia destaca que cada cerebro es único y los docentes debemos de reconocer la diferencia de las capacidades mentales dentro del aula y entender que los alumnos siempre están 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 estudiantado normalista, en su proceso formativo como futuro docente, comprenda que los aportes de las neurociencias deben tener un impacto en la planeación, pues 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 acerca de que el periodo crítico para el desarrollo del cerebro eran los primeros años de la niñez. 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 denominan 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 en los adolescentes conductas, emociones y procesos cognitivos que pongan en riesgo su integridad.
- Mejorar las propuestas de intervención pedagógica y planificar el uso de los recursos desde la perspectiva de las neurociencias que impacten 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 formación 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 docentes.

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 estudiantes con experiencias cada vez más complejas y creativas. En el trabajo docente cotidiano han existido actividades didácticas no pertinentes al desarrollo cognitivo de los adolescentes, que les dificultan la atención sostenida; por ello se recomienda utilizar propuestas de intervención pedagógica significativas que fomenten la creatividad y que permitan a los alumnos 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 estudiantes normalistas 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 “empatizamos” 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 profesor 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 de Bases teórico metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje, tiene un valor de 4.5 créditos, que son abordados en 4 horas semana-mes. Está integrado por tres unidades de aprendizaje: I. Fundamentos científicos y teóricos de las Neurociencias, II. Implicaciones de las neurociencias en el aprendizaje del adolescente y, III. Neurociencias, aportes para la intervención docente en el aula.

Sugerencias

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.
- Se recomienda 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 de 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 primera unidad 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 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 la neurobiología, así como el desarrollo de la moral, para enriquecer los conocimientos que las neurociencias ofrecen para su aprendizaje (bibliografía sobre aprendizaje, emociones y 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 con el propósito de que pueda 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 los docentes en formación, a partir del diagnóstico reestructurado por la visión de las neurociencias, diseñen una propuesta didáctica para aplicarla en su grupo de práctica profesional. Sin embargo, será enriquecida con el abordaje de

diversos textos donde se profundice las neurociencias en la didáctica, así como conferencias y los materiales para complementar dicho proceso.

Como evidencia final del curso, se presenta un informe de intervención docente, en donde argumente la pertinencia de su propuesta, así como el análisis de su práctica profesional a partir de las aportaciones de las neurociencias.

Cursos con los que se relaciona

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

- *Desarrollo en la adolescencia.* En este curso se analizan los fundamentos teóricos que explican el desarrollo social, cognitivo, emocional y cultural en la adolescencia. Específicamente, en la primera unidad se abordan las neurociencias para conocer el desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud.
- *Desarrollo socioemocional y aprendizaje.* En la segunda unidad de este curso se propone 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.* Tiene estrecha relación debido a que su propósito es que el estudiante normalista diseñe procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores, sustentados en algún enfoque teórico que considere las características, motivaciones e intereses de la población adolescente, a partir de analizar los diferentes paradigmas y modelos de aprendizaje.
- *Planeación y Evaluación.* El curso busca que los estudiantes normalistas conozcan el enfoque por competencias, lo que implica entenderlo, reconocer la congruencia teórica y metodológica en la práctica y, en consecuencia, evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en congruencia con ello, identifican los elementos estructurales de una planeación para que a partir de ello estén en condiciones de diseñar y evaluar una planeación por competencias.
- *Práctica docente en el aula.* Este curso busca coadyuvar en el desarrollo de las competencias investigativas que le permitan al estudiante normalista definir estrategias didácticas en donde pueda abordar, de manera pertinente, los contenidos teóricos y metodológicos del curso plasmados en una planificación y decida si es posible aplicarlas textualmente o hacer adaptaciones de acuerdo con su contexto. Con ello podrá hacer de su práctica profesional una experiencia significativa tanto a nivel personal como profesional. La

relación con el trayecto formativo de práctica profesional es innegable, toda vez que el insumo para el análisis de casos y replanteamiento de un diagnóstico deriva de las evidencias de aprendizaje de los cursos que integran ese trayecto.

- *Estrategias de trabajo docente.* En este curso se propone replantear el diagnóstico que construyeron en *Práctica docente en el aula*. Por lo que *Neurociencia en la Adolescencia*, brinda elementos teórico metodológicos para atender las necesidades y características de la población estudiantil que se atiende desde la función docente.
- *Aprendizaje Orientado a Proyectos:* Este curso forma parte del trayecto formativo Optativos, en el caso de ser ofertado en el mismo semestre que *Neurociencias de la Adolescencia* es recomendable una vinculación estratégica, ya que tiene como propósito analizar las características principales del AOP mediante la revisión teórica y el desarrollo de un proyecto, para considerar su implementación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, por lo que las neurociencias pueden brindar elementos significativos para el conocimiento del desarrollo cerebral del estudiante adolescente y, con ello, diseñar propuestas de intervención pedagógica más pertinentes.

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 Ruiz, Sandra 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 Física 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.
- Articula el conocimiento de la Física y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Física, 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.
- Propone situaciones de aprendizaje de la Física, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la Física y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Física.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

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

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la Física en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la Física.
- 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.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

Competencias disciplinares

Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad.

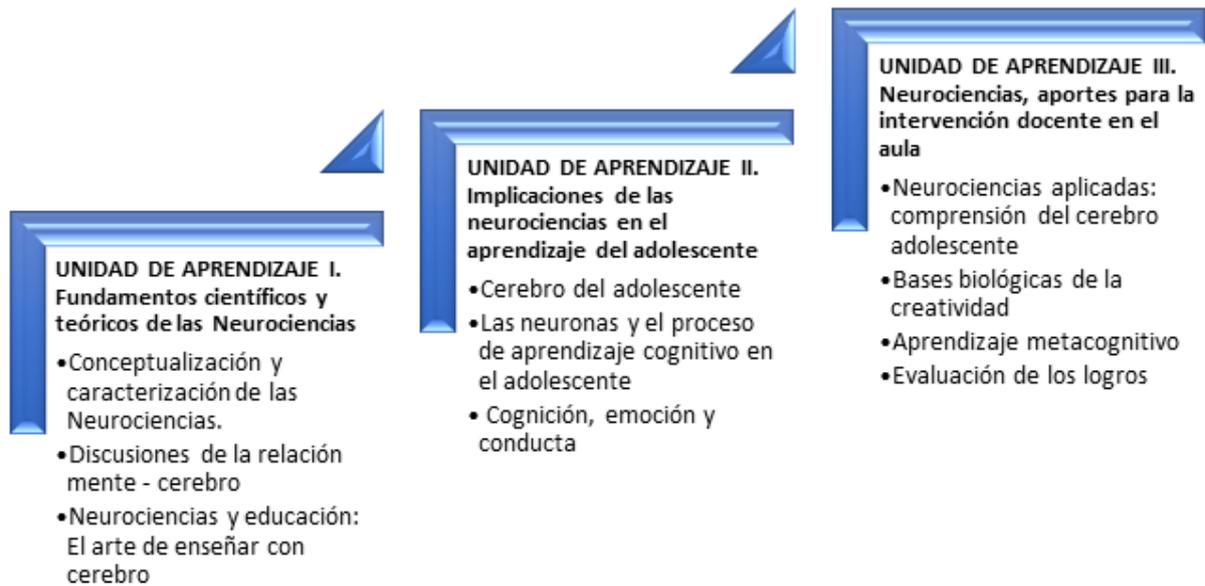
Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la Física.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

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 comprometan a compartir significados que permitan el abordaje de los temas. El curso no pretende que se determine un orden estricto para el abordaje de los temas, si bien existen algunos que, por su complejidad, requieren ser básicos para acceder a otros más complejos, el orden de su presentación será decisión 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 sugiere un trabajo colegiado con el docente titular del curso *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 considerar 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.

Por ello, se sugiere se sugiere realizar al menos tres reuniones del colectivo docente para planificar y monitorear las acciones del semestre, e incluso para acordar evidencias de aprendizaje comunes. Asimismo, se sugiere recuperar los aprendizajes de los cursos: *Desarrollo en la adolescencia*, *Desarrollo socioemocional y aprendizaje*, *Teorías y modelos de aprendizaje*, *Planeación y Evaluación*, así como de los cursos que conforman el trayecto Práctica profesional.

Por otro lado, una sugerencia metodológica congruente con el enfoque del Plan de estudios, la cual, al mismo tiempo se centran en el aprendizaje, es:

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 a profundidad aspectos de índole social o educativa en circunstancias específicas.

Se trata de que el 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; 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 posibilidades 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 al normalista a situaciones complejas que le permitan comprender a profundidad dichas situaciones 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 podrán aprovechar sus visitas de campo para la recolección de datos a través de la observación, observación participante, registro de bitácoras, entrevistas, entre otras.

Es una estrategia ideal para hacer la conexión entre la teoría y la práctica, donde el 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, el profesor puede plantear un caso tomado de una situación reciente y real con la que los estudiantes normalistas estén familiarizados.

En un segundo momento, el 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 discutidos 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 este curso.

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, la coevaluación y autoevaluación, se sugiere en lo general:

- Explorar al inicio del curso y de las tres unidades de aprendizaje el conocimiento que con relación a los temas posee la población estudiantil y se sometan a un cuestionamiento de forma tal que lleve a cada estudiante a la necesidad de buscar información para incorporar.
- 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.
- Retroalimentar oportunamente los logros y áreas de oportunidad en los productos solicitados como evidencia de aprendizaje para cada unidad y estimular la participación informada durante cada sesión de trabajo.
- 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. Además, es necesario orientar a cada estudiante a que detecte las causas de sus posibles errores y preste atención en los aciertos, ayudándole a realizar atribuciones positivas que le permitan aceptar las sugerencias que le propongan para superar las dificultades.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e 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 ponderará 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.)

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.

| Evidencia por unidad de aprendizaje | Descripción | Ponderación sugerida |
|---|---|-----------------------------|
| Unidad 1. Texto argumentativo y reconstrucción de un diagnóstico. | Se trata de un texto argumentativo 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 estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y clases magistrales. | 15% |
| Unidad 2. Reporte de análisis de caso y matriz de análisis del diagnóstico. | Por equipos, eligen un caso real o simulado que pueda ser susceptible de investigar para su análisis o intervención, generar de hipótesis, contrastar datos, reflexionar y vincularlo con los aportes de la neurociencia. Esta información permite contextualizar el aporte de las neurociencias en la intervención docente. A la luz de estas aportaciones, se elabora una matriz de análisis para evaluar la reconstrucción del diagnóstico. Los docentes del semestre definen el alcance del trabajo y los criterios a evaluar del producto integrador. | 15% |

| | | |
|---|--|-----|
| Unidad 3. Propuesta didáctica 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. | 20% |
| Producto integrador: informe de intervención docente. | Informe que incluya las aportaciones hechas por los estudiantes a partir de las neurociencias. | 50% |

Cabe mencionar, que la evidencia de la primera unidad será retomada en la segunda, para enriquecerla con los nuevos aprendizajes, para ello, se conforma 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. 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 enseñanza dirigida a 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 el docente en formación 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

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

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Física, 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.

- Propone situaciones de aprendizaje de la Física, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la Física y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Física.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.

Competencias disciplinares

Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad.

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la física.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

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

A continuación, se sugieren algunas actividades que el docente podrá adoptar, cambiar o sustituir, de acuerdo a las características del grupo de trabajo que atiende y a las necesidades del contexto del estudiante normalista.

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 los alumnos, para mejorar los procesos de aprendizaje de los normalistas, lo complementarán con las lecturas, videos, 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, 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.

Como evidencia de aprendizaje de esta primera unidad, se propone un texto argumentativo en donde se muestre la interpretación de los fundamentos teóricos y científicos de las neurociencias, así como los alcances y limitaciones de un diagnóstico elaborado en algún momento de su formación inicial. El formato es de libre elección y podrá optar por alguno de los siguientes: artículo académico, artículo de opinión o ensayo.

Evidencias

- Texto argumentativo y reconstrucción del diagnóstico.

Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Identifica la relación cerebro y aprendizaje mediante los fundamentos de las neurociencias.
- 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.
- Utiliza el lenguaje de la neurociencia en el análisis de una situación de aprendizaje.

- estos productos o procesos son:
- Cuadro comparativo de los fundamentos científicos y teóricos de las neurociencias.
 - Participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y clases magistrales.
- Actitudes y valores**
- Colabora con los integrantes del grupo mostrando disposición para crear conclusiones.
 - Respeto 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), p. 296. Disponible en www.bibliotecanueva.es editorial@bibliotecanueva.es <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/8041/Libroneurocienciaresumen.pdf?sequence=1>

De La Barrera, M. L.; 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>

De la Fuente, R. (2002). *El estudio de la conciencia: estado actual Salud Mental*, vol. 25, núm. 5, p. 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*, pp. 605-635. Disponible en <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/10926/1/26425701.pdf>

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

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

Terigi, F. (2016). *Sobre aprendizaje escolar y neurociencias. 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>

Pizarro, 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>

Ortiz, A. T. (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Alianza Editorial: [www.alianzaeditorial.es](http://www.alianzaeditorial.es;);
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001904.pdf>

Bibliografía complementaria

Ayres, J. A. (2008). *La integración sensorial en los niños: desafíos sensoriales ocultos*. Madrid: Tea ediciones, S.A.

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, también, 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 iOS <https://apps.apple.com/es/app/3d-brain/id331399332> Android - https://play.google.com/store/apps/details?id=org.dnalc.threedbrain&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm9yZy5kbmFsYy50aHJlZWVhcmFpbiJd

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 el docente en formación 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.

Asimismo, 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

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 Física 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 Física, 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.
- Propone situaciones de aprendizaje de la Física, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la Física y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Física.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.

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

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la Física en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la Física.
- 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

Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad.

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la física.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

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 el papel de las neuronas en el proceso de aprendizaje cognitivo del adolescente, sus emociones 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

A continuación, se sugieren algunas actividades que el docente podrá adoptar, cambiar o sustituir, de acuerdo a las características del grupo de trabajo que atiende y a las necesidades del contexto del estudiante normalista.

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 coordine la descripción del caso, ésta se presentará siempre manteniendo el anonimato de los sujetos implicados, si es que el caso es real.

El profesor o el estudiante que coordine la actividad aportará la información necesaria con la descripción del caso al resto del grupo para 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 plenaria. Sin embargo, el grupo podrá preparar 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 analizar el caso, se debe provocar que los estudiantes reflexionen sobre lo aprendido, 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 es 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 anota 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 elevado¹.

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

¹ 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.

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 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?

La información obtenida en el análisis de caso permite contextualizar el aporte de las neurociencias en la intervención docente, por lo que se sugiere organizar al grupo en equipos para redactar un informe del caso, considerando los sustentos teóricos revisados.

Como evidencia de aprendizaje de esta segunda unidad, se recomienda elaborar una matriz de análisis 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, o por lo menos en parejas, con el enriquecimiento del diagnóstico. Se trata de que las interpretaciones que se propongan incluyan las aportaciones de las neurociencias, con ello se 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.

Evidencias

- Matriz de análisis: tiene la finalidad de evaluar la reconstrucción del diagnóstico con la visión de las neurociencias. Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos

Criterios de evaluación

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.

previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son:

- Reporte y presentación de caso
- Argumenta la relación de las neuronas con las emociones y las conductas del caso estudiado.
- Caracteriza al protagonista del caso, considerando el funcionamiento de su sistema nervioso y su cerebro.
- Explica qué le pasa al protagonista del caso, considerado la relación de las neuronas y su aprendizaje.
- Describe la poda sináptica y sus implicaciones en el sujeto estudiado.
- Menciona cómo funciona la dopamina en el aprendizaje del adolescente.
- Propone recomendaciones didácticas fundamentadas en la creatividad.
- Explica la relación de las neuronas con la conducta del caso.
- Explica la conducta del protagonista del caso, considerando la corteza frontal.
- Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones.

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.
- Describe exhaustiva y cualitativamente 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.

Mas, M. J. (2014). *Sinapsis: ¿sabes cómo se conectan tus neuronas?* Tarragona, España. 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

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. Costa Rica: Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9016>

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

Bibliografía complementaria

Broche-Pérez, Y., & Cruz-López, D. (s/f). Toma de decisiones en la adolescencia: Entre la razón y la emoción. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Yunier_Broche-Perez/publication/277010161_Toma_de_decisiones_en_la_adolescencia_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. Disponible en https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.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 primera unidad, 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 las cuales se vinculan en el quehacer educativo. Posteriormente, en la segunda unidad, estableció las relaciones existentes entre los estudios del cerebro y los avances en la comprensión de la dinámica del desarrollo cognitivo del adolescente y cómo ha ayudado en el campo de la educación a aprender más acerca de 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 docente en el aula, como parte de su trabajo 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

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 Física 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.
- Articula el conocimiento de la Física y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Física, 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.
- Propone situaciones de aprendizaje de la Física, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de la Física y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Física.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

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

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la Física en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la Física.
- 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.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

Competencias disciplinares

Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad.

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la física.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

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 reorientar su trabajo docente a partir de la evaluación continua de sus logros y dificultades.

Contenidos

Neurociencias aplicadas: comprensión del cerebro adolescente

- 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

A continuación, se sugieren algunas actividades que el docente podrá adoptar, cambiar o sustituir, de acuerdo a las características del grupo de trabajo que atiende y a las necesidades del contexto del estudiante normalista.

Se sugiere que los docentes en formación, a partir del diagnóstico reestructurado por la visión de las neurociencias y la evaluación del mismo, partiendo de una matriz de análisis, diseñen una propuesta didáctica para aplicarla en su grupo de práctica profesional. Esta propuesta será enriquecida durante el abordaje de los contenidos de la unidad y la revisión de diversos textos donde se profundiza las neurociencias en la didáctica, así como conferencias y materiales propuestos para complementar dicho proceso.

Es importante recuperar los aprendizajes de los cursos: *Desarrollo en la adolescencia, Desarrollo socioemocional y aprendizaje, Teorías y modelos de aprendizaje, Planeación y Evaluación*, así como de los cursos que conforman el trayecto de Práctica profesional. Lo anterior, permitirá el diseño de una propuesta didáctica más pertinente para la enseñanza y aprendizaje de la Física.

Para el desarrollo de esta unidad se sugieren las siguientes actividades:

- Retomar la reestructuración del diagnóstico y la matriz de análisis del mismo para iniciar un proceso de reflexión sobre el trabajo de las primeras dos unidades, 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.
- Al igual que en la unidad anterior, se propone instaurar una cultura de evaluación en la que el futuro docente reflexione sobre las

aportaciones que se hacen en estos ejercicios, para mejorar su práctica docente con una población de adolescentes.

- Organizar a los estudiantes para aplicar las técnicas de la investigación documental, se recomienda invitarlos a indagar sobre procesos metacognitivos, la motivación, la atención, la creatividad, entre otros. Orientar al estudiantado para que la información sea de sitios confiables o, que los materiales impresos tengan autoría de especialistas.
- Para el diseño de una propuesta didáctica, orientar al estudiantado para generar ambientes que permitan el desarrollo del adolescente en climas afectivos positivos.
- Proponer al grupo una organización que posibilite el abordaje de los contenidos, al mismo tiempo que diseñan su propuesta didáctica.
- Acompañar y orientar en todo momento a los estudiantes durante el proceso de diseño de la propuesta didáctica, con objeto de que la presenten al grupo.
- Es importante que la propuesta didáctica pueda ser implementada para obtener información sobre su pertinencia. Para ello, se sugiere aplicarla en su grupo de práctica profesional, en caso de que no fuera posible, será necesario que el docente proponga alternativas de implementación a fin de que el estudiantado cuente con datos para la valoración de la propuesta.
- 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.

La propuesta didáctica será la evidencia de aprendizaje de esta tercera unidad y como evidencia final del curso, se propone un informe de intervención docente en donde argumente la pertinencia de su propuesta didáctica, así como el análisis de su práctica profesional a partir de las aportaciones de las neurociencias.

Evidencias

Propuesta didáctica con el enfoque de neurociencias.
Producto Integrador: informe de intervención docente.

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Aplica los conceptos de las neurociencias en su propuesta didáctica.
- Fundamenta las funciones ejecutivas superiores que se trabajaron durante su intervención docente.
- Explica, usando el cuerpo teórico de las neurociencias, la manera en que sustenta su propuesta didáctica.
- Argumenta la pertinencia de su propuesta didáctica a partir de las neurociencias y de otras disciplinas relacionadas.

Habilidades

- Implementa su propuesta didáctica para determinar su pertinencia.
- Incluye actividades que favorecen al aprendizaje metacognitivo.
- Incluye actividades motivantes para el adolescente.
- 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.

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, pp. 395-415. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>

Campos, A. L. (2014). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Lima, Perú: Cerebrum Ediciones. Disponible en https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf

Carminati, De L. M. y Waipan, L. (2012). *Integrando la neuroeducación en el aula*. Buenos Aires: BONUM. Disponible en <http://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/09/Carminati-de-Limongelli-Waipan.-Integrando-la-neuroeducacion-al-aula.pdf>

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

Klimenko, O.; Álvarez, J. L. (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. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>

Salazar, S. F. (2005). El aporte de la neurociencia para la formación docente. En *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 5, núm. 1. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750102>

Veiga, L. *Neurociencia, Aprendizaje y Educación. Técnicas de estudio basadas en la neurociencia*. Disponible en <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2018/09/DOC1-neurociencias.pdf>

Bibliografía complementaria

Broche Pérez, Y. (2015). Modelo de desbalance del desarrollo cerebral: nuevo enfoque teórico en la comprensión de conductas de riesgo en la

adolescencia. En *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, vol. 5, núm. 1, pp. S38-S40. Disponible en <http://revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/184>

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

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

Recursos de apoyo

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

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: <https://aciertasblog.blogspot.com>; tríptico: https://www.senc.es/wp-content/uploads/2018/04/aciertas_triptico.pdf

Los grupos diversos son más creativos y capaces de innovar, Mara Dierssen. Bases biológicas de la creatividad, Aprendizaje metacognitivo, Implicaciones en la planificación docente, Intervenciones en el aula ajustadas a la funcionalidad neuronal del alumno. Disponible en <https://www.bbva.com/es/podcast-los-grupos-diversos-son-mas-creativos-y-capaces-de-innovar-mara-dierssen/>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Licenciatura en Psicología o en Ciencias de la Educación.

Otras afines como Licenciado en Pedagogía o Psicopedagogía

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

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Nivel académico

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

Deseable: Doctorado en Educación, Psicología o áreas a fines.

Experiencia docente para:

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

Experiencia profesional

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

Deseable investigación en el comportamiento de los adolescentes

Referencias del curso

- Barrios-Tao, H.** (2016). *Neurociencias, educación y entorno sociocultural Educación y Educadores*, vol. 19, núm. 3, pp. 395-415. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83448566005>
- 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.
- Campos, A. L.** (2014). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Lima, Perú: Cerebrum Ediciones. Disponible en https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf
- Cervantes, G., Hernández, R. et. al.** (2005). *Cómo leer la ciencia para todos: géneros discursivos*. México: SEP: CFE, CONACYT.
- De La Barrera, M. L.; 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.
- González, G. J.** (2010). *La construcción conjunta del conocimiento a partir de narraciones infantiles*. México: Universidad de Guanajuato-IPN-CIECAS.
- Hartz, J. y Chappell, R.** (2001). *Mundos separados*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. <https://asociacioneducar.com/libros/libro-digital-neurociencias.pdf>
- Koberski, M. L.** (2012). *Cómo iniciar a los jóvenes en la investigación científica: reflexiones y propuestas*. Argentina: Ed. Brujas.
- Logatt, G. C. y Castro, M.** (2013). *Neurosicoeducación para todos*. Argentina: Asociación Educar para el Desarrollo Humano.
- Salva, S. R.** (2003). *Estudios Pedagógicos*, núm. 29, pp. 155-171, Ensayos ¿la educación necesita realmente de la neurociencia? 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

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

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