

Neurobiología del Desarrollo

Licenciatura en Educación Especial

Distribución gratuita

Prohibida
su venta
2004-2005

*Programa y materiales
de apoyo para el estudio*

2^o
semestre



Programa para
la Transformación
y el Fortalecimiento
Académicos de las
Escuelas Normales

Neurobiología del Desarrollo

Horas/semana: 4

Créditos: 7.0

Introducción

El futuro docente de educación especial requiere contar con conocimientos que le permitan favorecer el desarrollo y el aprendizaje de los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad. Asimismo, debe adoptar actitudes de respeto y aprecio por la diversidad presente en todo salón de clases, considerándola como una fuente de riqueza para propiciar el aprendizaje a partir de las capacidades de cada alumno.

Para lograr lo anterior, es importante que comprenda el proceso de desarrollo cerebral y la influencia que tienen algunos factores genéticos, congénitos y ambientales en dicho desarrollo, y que éstos pueden ocasionar condiciones de riesgo en determinados periodos sensibles de la etapa prenatal y de los primeros años de vida. La interacción de estos factores genera en los niños y en los adolescentes características particulares que el futuro maestro de educación especial requiere considerar en su trabajo docente, a fin de favorecer en todos los alumnos, independientemente de sus diferencias, el acceso a los propósitos de la educación básica.

El estudiante normalista identificará las diferentes formas de apoyo que exige la atención de las necesidades educativas especiales que presentan los alumnos, con o sin discapacidad, y analizará la posible vinculación entre alteraciones en las estructuras y funciones neurobiológicas básicas, y las dificultades en el aprendizaje, la comunicación o la conducta que presenten los alumnos, como un antecedente para la planeación de acciones docentes que favorezcan el desarrollo integral de los niños y los adolescentes.

El conocimiento acerca del desarrollo cerebral visto como un proceso multidimensional en el que participan, interactiva y simultáneamente, la afectividad, la toma de decisiones, la curiosidad, el juego y la inteligencia, permitirá al estudiante comprender el aprendizaje y contar con elementos para brindar una respuesta educativa a las necesidades de sus alumnos, mediante actitudes de respeto y aprecio, y para facilitar su acceso al *currículum* y que participen activamente en su medio escolar y familiar.

La asignatura Neurobiología del Desarrollo busca que el futuro docente comprenda cómo se estructura y organiza el cerebro, en correspondencia con experiencias que hacen posible el surgimiento de funciones básicas necesarias para la cognición, el lenguaje, la afectividad y la motricidad, e identifique, asimismo, que la falta de un funcionamiento adecuado del sistema nervioso es causa frecuente de una discapacidad, que a su vez puede ser un factor para que un alumno presente necesidades educativas especiales,

ante las cuales el docente debe intervenir educativamente, aprovechando el potencial de los procesos de plasticidad y recuperación propios del cerebro, para lo cual requiere conocimientos y actualización constante, ya que las investigaciones sobre este tema se encuentran en continuo desarrollo y avance.

En esta asignatura, el estudiante normalista analizará las necesidades educativas especiales que presentan los alumnos, con o sin discapacidad, desde la perspectiva que las explica como resultado de un proceso dinámico en el que participan factores sociales, familiares y escolares y no sólo como consecuencia directa de una disfunción neurológica.

Si bien, el daño cerebral suele ser de naturaleza irreversible, la discapacidad que del mismo se derive es susceptible de atención educativa, mediante la realización de actividades que estimulen las funciones mentales superiores y respondan a las necesidades educativas especiales que presenten los alumnos que sufrieron dicho daño. Es importante que, además, se promuevan cambios de actitudes hacia su valoración social.

El trabajo del futuro docente en educación especial debe enfocarse a las capacidades que cada alumno tiene; por ello es importante que comprenda que, generalmente, los efectos observados no corresponden directamente al daño cerebral de ciertas áreas, sino que existe una intermediación de estructuras cerebrales intactas, que han perdido conexiones neuronales esenciales y se encuentran funcionalmente afectadas para culminar los procesos. Las acciones educativas, en esos casos, buscarán favorecer el reestablecimiento de dichas funciones.

Esta asignatura se relaciona estrechamente con las que abordan el estudio del desarrollo infantil y de los adolescentes, y aporta las bases conceptuales para los espacios curriculares a cursar en semestres posteriores y que revisan la atención educativa de alumnos con distintas discapacidades o con problemas en la comunicación, el aprendizaje y la conducta, así como de aquellos que presentan aptitudes sobresalientes.

Es necesario que el estudiante recupere lo que aprendió durante el primer semestre en los cursos Introducción a la Educación Especial, y Desarrollo Infantil y de los Adolescentes. Aspectos Generales, y lo vincule con esta asignatura, así como con Atención Educativa de Alumnos con Discapacidad Motriz, Atención Educativa de Alumnos con Discapacidad Visual, y Desarrollo Físico y Psicomotor, que también se cursan en el segundo semestre.

Organización de los contenidos

El curso se organiza en tres bloques temáticos, donde se presentan los temas de estudio, las bibliografías básica y complementaria para cada tema, y sugerencias de actividades. Entre estos bloques existe una secuencia gradual que proporciona a los estudiantes normalistas algunos conceptos y perspectivas acerca de los aportes que hace la neurobiología a su formación profesional y a su desempeño docente con alumnos que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.

El bloque I, “El desarrollo neurobiológico como resultado de la interacción entre herencia y ambiente”, se enfoca hacia la comprensión del desarrollo del sistema nervioso humano durante la vida intrauterina y en los momentos posteriores al nacimiento. Tiene un carácter introductorio, pues en él se busca que el estudiante adquiera algunos conceptos básicos sobre el desarrollo del sistema nervioso y su relación con el entorno.

Con este bloque se pretende que los estudiantes normalistas comprendan que el desarrollo humano no obedece sólo a una programación biológica, contenida en los genes o la herencia, producto de la evolución humana, sino que las potencialidades con que se nace se desarrollan cuando hay una interacción adecuada con el entorno social, familiar y escolar. De esta manera, se espera que los estudiantes sean conscientes de los posibles efectos que la actividad docente tiene en el desarrollo de las capacidades de los niños y los adolescentes.

Se revisan los componentes estructurales del sistema nervioso, el funcionamiento neuronal y la importancia de la mielogénesis o mielinización, así como la influencia que pueden tener diversos factores de tipo genético, congénito y ambiental sobre el desarrollo del sistema nervioso.

Se considera necesario que el estudiante normalista analice algunos modelos teóricos, derivados del estudio del cerebro, para que forme un marco de referencia propio mediante el cual se explique los efectos que tienen las acciones que emprende con los alumnos sobre la reorganización cerebral.

El bloque II, “El desarrollo de procesos neuroevolutivos básicos para el aprendizaje”, aborda la integración de los procesos sensoriales y perceptuales como base de procesos complejos, mediante los cuales el ser humano se relaciona y comprende el mundo que le rodea, tales como la conducta, la comunicación y el aprendizaje; de tal manera que el estudiante identifique que las dificultades en estos procesos complejos pueden resolverse mediante actividades enfocadas a la integración sensoperceptual que favorezcan en los niños y en los adolescentes la adquisición de funciones mentales superiores que mejoren su capacidad de atención, memoria y organización espacial y secuencial; en estos procesos ocupa un lugar preponderante la afectividad, como un elemento que está siempre presente en la actividad humana. También se analiza la relación que existe entre las emociones, el aprendizaje y la manera como se elaboran significados.

En el bloque III, “La intervención educativa, con base en el conocimiento neurobiológico, en apoyo al desarrollo integral de los niños y de los adolescentes”, el estudiante normalista analizará la contribución de su intervención educativa sobre las funciones mentales superiores —las cuales ha revisado anteriormente—, y considerará la necesidad de que su actividad docente se base en las competencias y capacidades que poseen los alumnos.

Finalmente, se hace una revisión de los estudios recientes acerca de las funciones cerebrales en relación con su organización y estructura. Asimismo, se analiza la organización, la estructura y las condiciones del salón de clases, como elementos que ofrecen

al alumno *entornos enriquecidos* que favorecen la formación de un sistema de pensamiento de orden superior, con base en el potencial individual de cada uno.

El curso Neurobiología del Desarrollo proporcionará a los estudiantes las bases para entender por qué su labor tiene efectos sobre la organización cerebral de los alumnos. Este conocimiento permitirá que el futuro docente de educación especial establezca un trabajo coordinado con otros especialistas que también intervienen en la atención de los niños y los adolescentes que presenten necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.

Orientaciones didácticas generales

Para lograr los propósitos del curso es necesario propiciar la reflexión y revisión constante del conocimiento que los estudiantes van adquiriendo en cada bloque, y que contrasten sus ideas previas con las concepciones de los autores de los textos que se analizan y con las experiencias que obtienen en las jornadas que realizan en la asignatura Observación del Proceso Escolar.

Se requiere que el curso inicie con la expresión de las ideas que en ese momento tienen los estudiantes acerca de la neurobiología y del desarrollo cerebral: sus etapas, sus influencias, su organización y sus funciones; en el grupo habrán de reflexionar sobre estas ideas. No se pretende llegar a un acuerdo de inicio entre los estudiantes sobre estos temas sino generarles dudas, interrogantes y debates que les motiven para obtener información sustentada en investigaciones sólidas que puedan constatar durante las actividades de observación del proceso escolar y, posteriormente, en la planeación de acciones docentes para el trabajo con alumnos de educación básica.

Los textos incluidos en el programa son un material básico que puede enriquecerse mediante la indagación en otras fuentes complementarias, como libros, revistas científicas, Internet, entrevistas, etcétera, que apoyen la formación de un marco de referencia para su futura labor docente. La información así adquirida debe sistematizarse, analizarse y exponerse en plenaria, mediante la realización de debates y mesas redondas en las que los estudiantes expresen sus argumentos, discutan e intercambien puntos de vista.

Por la cantidad de conceptos que se requiere manejar en esta asignatura se recomienda que desde el inicio del curso los estudiantes elaboren un glosario, donde expliquen con sus propias palabras a qué se refiere cada término, e incluso, cuando consideren necesario, lo acompañen con ilustraciones o gráficos. Este glosario podrá considerarse entre los elementos a evaluar.

Es muy importante que en esta asignatura se favorezca la reflexión crítica y el intercambio de conocimientos y experiencias, se retome lo aprendido en el semestre anterior y lo que se estudia en las demás asignaturas del segundo semestre. Es preciso evitar que el curso se convierta en una revisión árida de anatomía y fisiología, basada en la memorización de estructuras y funciones.

Atendiendo a las consideraciones anteriores, a continuación se presenta una serie de recomendaciones didácticas para abordar los contenidos del programa y realizar las actividades y lecturas de apoyo que se sugieren para el estudio de los temas.

1. Es importante que el docente que imparta la asignatura conozca previamente el enfoque, los temas, la bibliografía y las actividades que se proponen en cada bloque, para que pueda planear adecuadamente el curso y establecer relaciones de trabajo colegiado con los docentes de las otras asignaturas, sin perder de vista que ésta aporta elementos que pueden incorporarse, por ejemplo, en el diseño de las guías para la observación del proceso escolar que se utilizan en las visitas a las escuelas de educación básica.

2. La realización de entrevistas y la observación basada en un guión previo, son fuentes invaluable en la formación de los estudiantes. Estas actividades serán formativas si se organizan alrededor de propósitos específicos y se elaboran los instrumentos que permitan el registro ordenado de datos y su interpretación; conviene que, una vez sistematizados, los resultados de las entrevistas y observaciones sean debatidos en clase.

3. Es muy importante que el conocimiento que los estudiantes vayan adquiriendo se aplique en las actividades y en la recopilación de información, durante las jornadas programadas en Observación del Proceso Escolar.

4. Considerando el tiempo programado para el curso en el semestre, es conveniente que la lectura de los textos se realice en un horario distinto al de las clases. Los estudiantes deberán presentarse al salón habiendo revisado y localizado –mediante estrategias de análisis de textos–, las ideas y los conceptos principales que en ellos se expresan y sus interrelaciones. Esto permitirá abordar de inmediato las actividades sugeridas, cuya finalidad es la aplicación de lo leído para su análisis y reflexión.

5. Es importante que las lecturas se realicen atendiendo a las preguntas que se incluyen en las actividades, ya que ello permitirá orientar la atención del estudiante hacia las ideas centrales de las mismas y guiará el intercambio de opiniones y el trabajo en equipos. Asimismo, es fundamental que el docente revise, de manera constante, que las preguntas sean respondidas en forma adecuada por todos los estudiantes; así podrá intervenir oportunamente para aclarar dudas surgidas durante el aprendizaje.

6. En el curso se solicita la realización y revisión constante de diversos productos, tales como: carteles, modelos, boletines, escenificaciones, etcétera, elaborados en equipos, para los que es necesario planear trabajo extraclase. La formación de equipos de trabajo no debe exceder de cuatro integrantes, pues de esa manera se propicia una mejor coordinación entre ellos y se facilita que el docente guíe y evalúe la participación individual.

7. Para realizar los debates y las mesas redondas, el docente designará con anticipación los temas y precisará las instrucciones que se seguirán, evitando así que se ocupe el tiempo de la clase para ello, en detrimento del aprendizaje que con esas actividades pueden lograr los estudiantes.

8. El trabajo en equipo, las mesas redondas y los debates resultan productivos si las tareas se organizan con un referente común que permita aportar elementos para el análisis y la discusión; entonces, estas estrategias sólo son formativas cuando se apoyan en el esfuerzo individual de sus integrantes, en la expresión y el cumplimiento de la responsabilidad colectiva, y cuando se obtiene una visión de conjunto del tema estudiado.

Sugerencias para la evaluación

En la evaluación de las actividades de este curso es importante aprovechar las ventajas formativas de la comprobación periódica de los avances individuales y de grupo. La evaluación es una oportunidad para estimular el progreso de los estudiantes mediante orientaciones que les permitan identificar sus aciertos e insuficiencias, ejercitar la autocritica y mejorar sus producciones.

En el diseño de las actividades se requiere prever procedimientos claros y explícitos de evaluación de procesos y de resultados, que podrán ajustarse durante el desarrollo de las tareas. El seguimiento sistemático de los avances y de las dificultades de los estudiantes permite advertir oportunamente en qué temas es necesario reforzar o replantear las formas de trabajo.

Para evaluar, se deben considerar los propósitos de la asignatura, los temas que se abordan en cada bloque, así como los rasgos expresados en el perfil de egreso del *Plan de Estudios 2004. Licenciatura en Educación Especial*.

El docente puede emplear procedimientos diversos y complementarios y fomentar la participación de los estudiantes a través de la coevaluación y la autoevaluación. Se sugiere que la evaluación no dependa, únicamente, de pruebas escritas, porque pueden limitarse a procesos memorísticos o de reconocimiento, más que a procesos complejos de análisis, síntesis, reflexión, inferencia, aplicación, clasificación, etcétera, que son imprescindibles en la formación profesional.

Entre los diversos aspectos a evaluar están la calidad de las participaciones de los estudiantes en las actividades que se realicen en las clases y la solidez de los argumentos utilizados por ellos; así como la responsabilidad con que se cumplen las tareas asignadas.

Se evaluará el manejo y la integración que los estudiantes hacen de la información adquirida mediante la consulta de fuentes diversas, cómo la vinculan con los propósitos y contenidos de las otras asignaturas, y su aplicación en diversos productos como tablas, modelos y cuadros sinópticos; así como en el glosario que elaboran a lo largo del curso.

El docente atenderá y propiciará la participación en clase de todos los estudiantes, ya que es uno de los medios esenciales de formación que evidencia el interés, la comprensión y el avance en su formación, así como una estrategia fundamental para el desarrollo de las habilidades de comunicación y socialización que son necesarias para todo profesional.

En seguida se enlistan algunos criterios a tomar en cuenta en el proceso de evaluación durante el curso:

1. Elaboración de explicaciones propias, síntesis e integración de los conceptos que se analizan a partir de las lecturas y de las experiencias de indagación.
2. Interpretación de los datos que se obtengan mediante la observación y las entrevistas.
3. Organización y presentación ordenada de ideas, en los trabajos escritos o al exponer temas y conclusiones.
4. Sistematización de lo aprendido, en relación con las situaciones propias del desempeño del profesor de educación especial en las escuelas de educación básica.
5. La utilización del conocimiento teórico para explicar y comprender la realidad educativa durante las jornadas de observación del proceso escolar.
6. La actitud de compromiso y responsabilidad al trabajar en equipo y de forma individual.

Propósitos generales del curso

Mediante el estudio de los contenidos y la realización de las actividades de este curso se pretende que los estudiantes normalistas:

- Valoren la importancia que su intervención educativa tiene en apoyo del desarrollo de los niños y los adolescentes, al comprender que el desarrollo neurobiológico humano es resultado de la interacción entre la herencia y el ambiente.
- Comprendan los procesos de conducta, aprendizaje y comunicación como resultado de la integración de procesos sensoriales, perceptuales y afectivos, en los que intervienen funciones mentales superiores, y reflexionen sobre la importancia que tiene este conocimiento para su labor educativa con los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.
- Comprendan que su intervención educativa tiene efectos sobre la reorganización cerebral de los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad, por lo que constituye un medio para apoyar su aprendizaje y su desarrollo integral —en particular el de las funciones mentales superiores.
- Desarrollen actitudes de respeto y mejoren su capacidad de respuesta ante la diversidad, para asegurar el acceso de todos los alumnos al logro de los propósitos educativos; para ello es necesario que el estudiante comprenda que las necesidades educativas especiales surgen de la falta de correspondencia entre las características individuales y la atención que brinda el entorno escolar y familiar.

Organización por bloques

Bloque I. El desarrollo neurobiológico como resultado de la interacción entre herencia y ambiente

Temas

1. El desarrollo del sistema nervioso. El desarrollo humano durante las etapas de la vida prenatal.
 - a) La fecundación y el desarrollo embriológico y fetal.
 - b) Los componentes estructurales, la función celular y la mielogénesis del sistema nervioso.
2. Factores que interactúan en los procesos del desarrollo del sistema nervioso durante las etapas de la vida prenatal.
 - a) Genéticos.
 - b) Congénitos.
 - c) Ambientales.

Bibliografía y otros materiales básicos¹

- Meece, Judith (2000), “Desarrollo físico”, en *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores*, José P. Pecina Hernández (trad.), México, McGraw Hill/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), pp. 49-66.
- Cobos Álvarez, Pilar (2001), “La torre de control: el sistema nervioso”, en *El desarrollo psicomotor y sus alteraciones. Manual práctico para evaluarlo y favorecerlo*, México, Ediciones Pirámide, pp. 28-42.
- Berk, Laura E. (1999), “Influencias ambientales en el periodo prenatal” y “Otros factores maternos”, en *Desarrollo del niño y del adolescente*, Mercedes Pascual del Río (trad.), Madrid, Prentice Hall, pp. 122-130 y 132-133.
- Brailowsky, Simón, Donald G. Stein y Bruno Hill (1992), “Funciones y plasticidad del cerebro: breve crónica de una larga historia”, en *El cerebro averiado. Plasticidad cerebral y recuperación funcional*, Isabel Vericat (trad.), México, Conacyt/FCE, pp. 19-38.
- Discovery Channel (1995), “La evolución de la mente”, videocinta núm. 2, de la serie *El cerebro*, México, SEP-ILCE.
- Kotliarenco, María Angélica (s/f), “Algunas consideraciones sobre el desarrollo cerebral”, en *Desarrollo Integral*, <http://www.resiliencia.cl/dintegr>, pp. 1-6.

¹ La bibliografía y otros materiales se encuentran ordenados en todos los bloques conforme su uso en las distintas actividades sugeridas.

Bibliografía complementaria

Pasantes, Herminia (s/f), “¿Cómo funciona el cerebro?: principios generales”, en *De neuronas, emociones y motivaciones*, <http://omega.ilce.edu.mx:3000/cites/ciencia/volumen3>

Actividades sugeridas

1. Iniciar con un intercambio de ideas y conocimientos en el grupo, acerca del desarrollo y funcionamiento del cerebro y de la importancia de su estudio para la licenciatura que cursan. Las siguientes preguntas pueden orientar el intercambio de ideas:

- ¿Por qué es importante que el docente de educación especial tenga conocimientos respecto del desarrollo neurobiológico del ser humano?
- ¿Cuál es la importancia y el papel de la genética y del medio ambiente en el desarrollo neurobiológico del ser humano?
- ¿Es adecuado pensar que la intervención educativa del maestro de educación especial tiene alguna influencia sobre la organización cerebral de los alumnos que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad?, ¿por qué?

Con este intercambio de ideas se pretende que los estudiantes identifiquen sus coincidencias y discrepancias, escuchando con respeto los argumentos con que fundamenten sus opiniones, sin pretender llegar a un acuerdo en las respuestas.

En grupo, elaborar una tabla como la que se presenta a continuación, con las ideas y los conceptos en que están de acuerdo y aquellos en que tienen discrepancias. Se sugiere pegar la tabla en el salón de clases o bien, conservarla, ya que se empleará al finalizar el curso.

<i>Ideas y conceptos</i>	<i>Acuerdos</i>	<i>Discrepancias</i>
Importancia del estudio de la neurobiología para el maestro de educación especial.		
El papel de la genética y del medio ambiente en el desarrollo neurobiológico del ser humano.		
Influencia de la intervención educativa del maestro de educación especial en la organización cerebral del alumno que presenta necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.		

2. En equipos leer los apartados “Desarrollo prenatal” (pp. 50-53 y 55-58), y “Desarrollo del cerebro” (pp. 61-66), que se encuentran en “Desarrollo físico”, de Meece. Con base en la lectura, realizar las siguientes actividades:

Localizar los principales conceptos que presenta la autora e iniciar la elaboración de un glosario de términos (actividad que se desarrollará de manera permanente durante el semestre).

En equipo, contestar y registrar por escrito las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se inicia el desarrollo humano y qué papel desempeñan los genes y los cromosomas en la determinación de las características de las personas?
- ¿Qué son el genotipo y el fenotipo, y cómo participan en la determinación de las características comunes a todo ser humano y de las diferencias individuales?
- ¿Qué se entiende por desarrollo prenatal, cuál es su importancia y cuáles son sus etapas?
- ¿Qué elementos forman el sistema nervioso?
- ¿Qué papel desempeña la experiencia en el desarrollo del cerebro y en qué consiste el proceso de plasticidad?
- ¿Cómo se organiza el cerebro y qué es la lateralización?

Exponer las respuestas en plenaria.

Elaborar una línea de tiempo en la que se señalen cada una de las etapas del desarrollo prenatal y algunas de sus características principales. Utilizar imágenes y textos escritos para ilustrarla.

En equipo, elaborar un “boletín informativo” o un cartel sobre el desarrollo prenatal y del cerebro para informar a madres y padres de familia. De ser posible, presentarlo durante las estancias en las escuelas o servicios.

3. Leer individualmente “La torre de control: el sistema nervioso”, de Cobos, y posteriormente, en equipos, elaborar una representación gráfica de las principales partes que forman el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico; complementar la línea de tiempo elaborada anteriormente con el señalamiento del proceso de mielinización.

En grupo, contrastar las producciones de los equipos e intercambiar comentarios.

4. Consultar en otras fuentes (libros, revistas, Internet, etcétera), información que confirme o refute la afirmación que se hace en el texto de Cobos, respecto a que existe una pequeña zona en el hipocampo donde siguen naciendo neuronas a lo largo de toda la vida, y cuya producción aumenta cuando existen buenas condiciones de estimulación.

En plenaria, presentar los resultados de su búsqueda e intercambiar opiniones acerca de la importancia que puede tener este hecho para el trabajo con los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.

5. Leer, individualmente, los apartados “Anomalías genéticas y cromosómicas” y “Efectos del ambiente en el desarrollo prenatal” (pp. 53-55 y 58-60), que se encuentran en “Desarrollo físico”, de Meece, e “Influencias ambientales en el periodo prenatal” y “Otros factores maternos”, de Berk; localizar las ideas centrales que exponen las autoras respecto a los efectos que tienen en el desarrollo los factores genéticos y ambientales.

En equipos, preparar y hacer una representación (obra de teatro breve, sociodrama, etcétera) sobre el desarrollo prenatal y del cerebro; sus relaciones con el ambiente y la genética, así como sus etapas, con el fin de recuperar los aspectos revisados hasta este momento en la asignatura. Al concluir las representaciones, intercambiar comentarios en grupo sobre la solidez que tienen los argumentos que se manejan en cada una

y respecto a la pertinencia de este tipo de actividades como medio de comunicación para difundir estos temas.

6. Leer, de manera individual, “Funciones y plasticidad del cerebro: breve crónica de una larga historia”, de Brailowsky, Stein y Hill, y observar el video “La evolución de la mente”, de Discovery Channel. En grupo elaborar una línea de tiempo en la que señalen las principales concepciones teóricas que se han propuesto sobre el funcionamiento cerebral y la localización de sus funciones, y sobre la evolución de la estructura del cerebro en los diferentes seres vivos.

Comentar el surgimiento o inicio de la teoría llamada “localizacionista” de las funciones cerebrales, en qué consiste, y si proporciona la explicación que requiere el maestro de educación especial para conocer el funcionamiento cerebral.

Individualmente, leer “Algunas consideraciones sobre el desarrollo cerebral”, de Kotliarenko, y después organizar una mesa redonda donde debatan las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se afirma que la neuroplasticidad determina tanto la adaptabilidad como la vulnerabilidad en el desarrollo cerebral?
- A partir de la afirmación de que las experiencias tempranas tienen un impacto decisivo en la arquitectura del cerebro y en la naturaleza y extensión de las capacidades de los adultos, señalar qué papel desempeña la genética en el desarrollo humano en general, y del cerebro en particular.
- ¿De qué manera interactúan los procesos de plasticidad, poda cerebral y ventanas de oportunidad?
- ¿Cómo influyen los periodos de las ventanas de oportunidad durante la vida adulta en la estructura del cerebro?
- ¿De qué forma el estrés ambiental influye en el desarrollo cognitivo y socioemocional en los primeros años de vida?

Exponer en plenaria sus conclusiones.

7. Como actividad de cierre del bloque, elaborar en equipos un modelo del cerebro (puede ser de unicel, plastilina o cartón), donde se identifiquen sus elementos y áreas principales. Conservar el modelo, ya que se utilizará lo que resta del curso.

Bloque II. El desarrollo de procesos neuroevolutivos básicos para el aprendizaje

Temas

1. El desarrollo perceptual y el entorno.
2. Atención, memoria y afectividad como procesos del aprendizaje.

Bibliografía y otros materiales básicos

- Meece, Judith (2000), “Desarrollo perceptual”, en *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores*, José P. Pecina Hernández (trad.), México, McGraw Hill/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), pp. 66-69.
- Discovery Channel (1998), “La percepción de los sentidos”, videocinta núm. 1 de la serie *El cerebro*, México, SEP-ILCE.
- Bodrova, Elena (2004), “La adquisición de herramientas de la mente y las funciones mentales superiores”, en *Herramientas de la mente*, Amparo Jiménez (trad.), México, SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), pp. 16-24.
- Levine, Mel (2003), “Acordarse de aprender y aprender a recordar. El sistema de la memoria” y “Organizar las cosas. Los sistemas de ordenación espacial y secuencial”, en *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes. Un modelo educativo para desarrollar el potencial individual de cada niño*, Genis Sánchez Barberán (trad.), Barcelona, Paidós (Transiciones, 48), pp. 105-139 y 175-198.
- Jensen, Eric (2004), “Emociones y aprendizaje” y “El cerebro como elaborador de significados”, en *Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas*, Alberto Villalba (trad.), Madrid, Narcea, pp. 103-116 y 129-140.

Bibliografía complementaria

- Schiffman, Richard (2004), “Temas selectos de sensación, percepción y atención”, en *La percepción sensorial*, México, Limusa, pp. 507-519.
- Silvestre, Nuria (1993), “La percepción”, en *Psicología evolutiva. Infancia, preadolescencia*, Madrid, SEAC (Educación y enseñanza. Serie Universitaria), pp. 53-61.

Actividades sugeridas

1. Leer, individualmente, “Desarrollo perceptual”, de Meece, y observar el video “La percepción de los sentidos”, de Discovery Channel. Elaborar un mapa conceptual o un diagrama sobre el desarrollo de los sentidos.

Ubicar en su modelo del cerebro, las áreas y las funciones principales que intervienen para cada uno de los sentidos: vista, oído, tacto, gusto y olfato.

2. Con base en la lectura del texto “La adquisición de herramientas de la mente y las funciones mentales superiores”, de Bodrova, contestar las siguientes preguntas:

- ¿Para qué enseñamos?
- ¿Qué diferencia al ser humano de otros animales?
- ¿Qué son las herramientas de la mente, para qué sirven y cómo se adquieren?
- ¿Cómo influyen el medio ambiente físico y el entorno social en el desarrollo neurobiológico del ser humano?

- ¿Cuál es la principal herramienta de la mente que utiliza una persona al establecer relaciones sociales?
- ¿Qué son las funciones mentales superiores, cómo se adquieren y de qué depende su desarrollo?

Exponer en plenaria las respuestas e intercambiar opiniones sobre las relaciones entre: cultura y desarrollo humano, lenguaje y percepción, lenguaje y pensamiento, lenguaje y aprendizaje, simbolismo y comunicación no verbal. Se sugiere sistematizar los comentarios en un cuadro como el siguiente.

<i>Relaciones</i>	<i>Descripción</i>
Cultura y desarrollo.	
Lenguaje y percepción.	
Lenguaje y pensamiento.	
Lenguaje y aprendizaje.	
Simbolismo y comunicación no verbal.	

Comentar en grupo la importancia de estas relaciones para el trabajo con los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.

En equipos, desarrollar una de las siguientes situaciones hipotéticas y exponerla al grupo: a) ¿cómo sería una ciudad donde sólo hubiera ciegos?, b) ¿cómo sería una ciudad donde todos fueran sordos?, c) ¿cómo sería la vida social en una ciudad donde la gente fuera ciega al color?

Buscar información acerca de la vida de Helen Keller, comentarla en el grupo y, con base en ella, elaborar de manera individual una conclusión sobre las relaciones entre percepción, cultura y funciones mentales superiores.

3. Leer, individualmente, “Acordarse de aprender y aprender a recordar. El sistema de la memoria”, de Levine, y elaborar un cuadro donde señalen, para los casos de Ira, Amber y Vance, en qué tipo de memoria residía su problema, qué cosas no lograban hacer y cuáles sí.

<i>Caso</i>	<i>Tipo de memoria donde residía su problema.</i>	<i>Lo que no lograba hacer.</i>	<i>Lo que sí lograba hacer.</i>
Ira			
Amber			
Vance			

En equipos, elaborar una representación gráfica del modelo de la memoria, sus tipos y sus relaciones con el aprendizaje y la atención, y comentar qué sucedería si no tuviéramos memoria.

En grupo intercambiar comentarios acerca de:

- Cómo se puede determinar si el bajo rendimiento de un alumno se debe a que presta poca atención, tiene una baja inteligencia o tiene errores para utilizar la memoria.
- Cómo se puede favorecer en los alumnos de educación básica la memoria a corto plazo, la memoria a largo plazo, y la memoria de trabajo.

Exponer en plenaria sus conclusiones.

4. Leer “Emociones y aprendizaje”, de Jensen, y responder las siguientes preguntas:

- ¿La escuela debe ocuparse de las emociones o sólo de asuntos racionales?, ¿por qué?
- ¿Cuál es la diferencia entre emoción y sentimiento?
- ¿A qué se refiere la siguiente frase: “El pensamiento no está enjaulado en el cerebro sino que está disperso por todo el cuerpo”?
- ¿Qué relación existe entre emoción, memoria y aprendizaje?
- ¿Se puede considerar el manejo de emociones como una herramienta mental?, ¿por qué?

Con base en el texto de Jensen, durante las jornadas programadas en Observación del Proceso Escolar registrar algunos episodios de la interacción que se dé alumno-alumno (A-A) y alumno-maestro (A-M) y, posteriormente, señalar los componentes afectivos y racionales que presentan. Pueden elaborar un cuadro como el siguiente.

<i>Interacciones registradas (A-A, A-M)</i>	<i>Componentes</i>	
	<i>Afectivos</i>	<i>Racionales</i>

Comentar en grupo el tipo de interacciones que se observaron con mayor frecuencia y concluir sobre la importancia práctica de las emociones, los sentimientos y la razón en el trabajo del maestro de educación especial con los alumnos.

Se sugiere que observen y analicen una película en la que se destaque la importancia de las emociones en la vida de una persona. Algunos títulos pueden ser: *El hombre bicentenario*, *El octavo día*, *Pan y tulipanes*, *La vida es bella*, entre otros.

5. Leer, individualmente, “Organizar las cosas. Los sistemas de ordenación espacial y secuencial”, de Levine, y comentar en el grupo si conocen alguna persona que presente

características como las que se mencionan en el texto: llegar siempre tarde, tener dificultad para organizarse u orientarse, y si se hizo algo por apoyarla para que mejorara su desempeño.

En equipos, elaborar un cuadro donde sistematicen la información del texto, señalando en qué consiste cada nivel de funcionamiento de la organización secuencial y espacial, y cómo podrían apoyar su desarrollo en niños y adolescentes; por ejemplo:

Equipo 1

<i>Nivel</i>	<i>Secuencial</i>	<i>Espacial</i>
Percepción.	Consiste en: Se puede favorecer mediante:	Consiste en: Se puede favorecer mediante:

Equipo 2

<i>Nivel</i>	<i>Secuencial</i>	<i>Espacial</i>
Memoria.	Consiste en: Se puede favorecer mediante:	Consiste en: Se puede favorecer mediante:

Equipo 3

<i>Nivel</i>	<i>Secuencial</i>	<i>Espacial</i>
Salida o producción.	Consiste en: Se puede favorecer mediante:	Consiste en: Se puede favorecer mediante:

Equipo 4

<i>Nivel</i>	<i>Secuencial</i>	<i>Espacial</i>
Organización.	Consiste en: Se puede favorecer mediante:	Consiste en: Se puede favorecer mediante:

Equipo 5

<i>Nivel</i>	<i>Secuencial</i>	<i>Espacial</i>
Pensamiento de orden superior.	Consiste en: Se puede favorecer mediante:	Consiste en: Se puede favorecer mediante:

Intercambiar los cuadros entre los equipos, y solicitar que se revisen y completen con otras ideas que consideren pertinentes. Pegarlos en lugares visibles del salón de clases y comentar acerca de la utilidad de la información revisada para el trabajo que realiza el maestro de educación especial.

En equipos, elaborar una guía de observación para aplicarla en las jornadas de observación del proceso escolar, con el fin de identificar, entre los alumnos, un caso de disfunción neuroevolutiva, como las que menciona Levine, considerando tanto las limitaciones que presente como las aptitudes y posibilidades de las que se puede partir para apoyarle en su aprendizaje.

6. Leer “El cerebro como elaborador de significados”, de Jensen, y después contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué se entiende por *significado*?
- ¿Cómo puede el maestro de educación especial promover el *significado* mediante actividades con los niños y los adolescentes en edad escolar?
- ¿Cómo participan las emociones y la memoria en la creación de *significados*?

Con base en la lectura anterior y en las observaciones que realizan durante las estancias en las escuelas o servicios, completar la siguiente tabla identificando las actividades y situaciones que algún maestro –de educación regular o especial– utiliza para propiciar en los alumnos emociones productivas como apoyo al aprendizaje y a la creación de significados.

<i>Provocar emociones productivas mediante:</i>	<i>Situaciones y actividades observadas</i>	<i>Sugerencias para mejorarlas</i>
Expresión.		
Movimiento.		
Límites.		
Novedad.		
Compartir.		
Aprendizajes.		
Pensar a lo grande.		

Comentar en grupo si las actividades emprendidas por el maestro tomaban en cuenta las posibilidades de los alumnos o sólo sus limitaciones, y si el caso que identificaron fue también considerado por el maestro como un alumno con necesidades de apoyo. Intercambiar opiniones sobre cómo mejorar la situación de la educación especial con los niños y los adolescentes en edad escolar.

7. Para concluir este bloque, se sugiere realizar una mesa redonda donde se comente la relevancia y la contribución de los temas revisados en los bloques I y II para el trabajo con los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.

Bloque III. La intervención educativa, con base en el conocimiento neurobiológico, en apoyo al desarrollo integral de los niños y de los adolescentes

Temas

- I. La contribución de la intervención educativa en las funciones del cerebro.
 - a) Componentes de los entornos educativos de aprendizaje.
 - b) La repercusión de los entornos enriquecidos sobre el cerebro.
 - c) Acciones educativas para apoyar el aprendizaje.

Bibliografía básica

- Gardner, Howard (1997), “Lo que sabemos (y lo que no sabemos) acerca de las dos mitades del cerebro”, en *Arte, mente y cerebro. Una aproximación cognitiva a la creatividad*, Gloria G. M. de Vitale (trad.), Barcelona, Paidós (Básica, 39), pp. 303-310 (también puede consultarse en SEP, *Desarrollo Físico y Psicomotor I y II. Programas y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Preescolar. 2º y 3º semestres*, México, 2004, pp. 53-59).
- OCDE (2003), “Cómo puede la neurociencia cognoscitiva orientar las políticas y las prácticas de la educación”, “El aprendizaje visto con un enfoque neurocientífico” y “Emociones y aprendizaje”, en *La comprensión del cerebro*, Sergio Bojalil Parra (trad.), México, Santillana (Aula XXI), pp. 39-43, 61-62 y 79-85.
- Rodríguez Calzado, Raúl (s/f), “Desarrollo de la inteligencia en las primeras edades”, en *Observatorio de la Educación Iberoamericana*, pp. 1-4, http://www.oei.es/observatorio/tema4_titulo1.htm
- (s/a) (s/f), “Nuestro cerebro. Una máquina maravillosa”, en <http://www.thaisyjosef.com/inteligencia/maquinacerebro>, pp. 1-12.
- Jensen, Eric (2004), “Entornos enriquecidos y cerebro”, en *Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas*, Alberto Villalba (trad.), Madrid, Narcea, pp. 49-63.
- Levine, Mel (2003), “Las alturas de la mente. El sistema del pensamiento de orden superior”, en *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes. Un modelo educativo para desarrollar el potencial individual de cada niño*, Genis Sánchez Barberán (trad.), Barcelona, Paidós (Transiciones, 48), pp. 221-258.
- Shonkoff, Jack P. y Deborah A. Phillips (eds.) (2004), “El cerebro en desarrollo”, en *Avances recientes en el conocimiento de los niños en edad preescolar*, Sergio Bojalil Parra (trad.), México, SEP (Cuadernos sobre desarrollo y aprendizaje infantil, 1), pp. 41-57.

Bibliografía complementaria

OCDE (2003), “Herramientas de investigación, metodologías e implicaciones educativas: el impacto de las imágenes cerebrales”, en *La comprensión del cerebro*, Sergio Bojalil Parra (trad.), México, Santillana, pp. 65-71.

Actividades sugeridas

1. Individualmente, leer “Lo que sabemos (y lo que no sabemos) acerca de las dos mitades del cerebro”, de Gardner, y “Cómo puede la neurociencia cognoscitiva orientar las políticas y las prácticas de la educación” y “El aprendizaje visto con un enfoque neurocientífico”, de la OCDE.

En equipo, elaborar un cuadro sinóptico donde planteen las ideas de cada texto y comparen lo que señala Gardner sobre las fuentes de información que existen para conocer el funcionamiento cerebral, con lo que indica la OCDE en cuanto a los avances que se tienen actualmente.

Presentar los cuadros en plenaria y elaborar conclusiones respecto a los avances que identificaron en los textos analizados.

2. A partir de leer “Desarrollo de la inteligencia en las primeras edades”, de Rodríguez, y “Nuestro cerebro. Una máquina maravillosa”, realizar las siguientes actividades.

a) Organizar una mesa redonda en que los participantes debatan acerca de los siguientes puntos:

- Cómo entienden los autores el aprendizaje y el desarrollo de la inteligencia en niños y adolescentes.
- A qué factores (biológicos, familiares y sociales, o biológico-sociales) atribuyen principalmente el desarrollo del aprendizaje y de la inteligencia.
- Qué implicaciones tienen estas concepciones en el trabajo del maestro de educación especial.

b) En equipos, comentar y elaborar conclusiones respecto a las siguientes afirmaciones y preguntas:

- “...las predisposiciones existentes en el patrimonio biológico de los individuos no podrían manifestarse si no lo propician las condiciones de vida en que éstos se desarrollan”.
- “...las bases neurales del desarrollo de la inteligencia están dadas, en primer lugar, por la respuesta del cerebro a la estimulación que el individuo recibe desde el mismo momento de su nacimiento”.
- ¿Cuándo se inicia y cuándo termina la influencia del entorno sobre el desarrollo del ser humano, y cómo se da esa influencia? Ejemplificar algunos de los factores que intervienen y comentar aquellos en que se puede dar la participación del maestro en educación especial.

- ¿Cómo influyen, en el aprendizaje y en el desarrollo de las funciones intelectuales, el proceso de plasticidad y los periodos sensitivos?

Presentar en plenaria las conclusiones de cada equipo.

c) Con base en las mismas lecturas, completar la siguiente tabla.

<i>Unidad</i>	<i>Funciones</i>	<i>Estructuras cerebrales</i>	<i>Actividades en que interviene</i>
1. Reguladora del tono muscular y de la vigilia.	<ul style="list-style-type: none"> • Regula el estado de vigilia. • Es consciente a través de la atención. • Permite la percepción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema reticular ascendente. • Sistema límbico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación del comportamiento emocional. • Regulación del comportamiento sexual. • Regulación del régimen y del comportamiento alimentario. • Regulación de los ciclos de sueño y vigilia. • Regulación de las actividades viscerales, entre otras.
2. Procesadora y de almacenamiento de la información que el cerebro recibe.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensitiva general. • Auditiva. • Visual. 		
3. De programación, regulación y verificación de la actividad mental.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica la actividad consciente. • La formación de planes. • La programación de acciones. 		<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de la actividad motriz. • Mecanismos de la deliberación inteligente. • Mecanismos de la regulación de la conducta.

3. Leer, individualmente, “Entornos enriquecidos y cerebro”, de Jensen, y “Emociones y aprendizaje”, de la OCDE; después, en equipos, responder las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son los componentes de un entorno enriquecido de aprendizaje?
- ¿Cuál es la repercusión de un entorno enriquecido sobre el cerebro?
- ¿Cómo interactúan la educación y la crianza de los niños en su desarrollo cerebral?
- ¿Cómo interactúan entre sí las partes emocionales y cognoscitivas del cerebro?
- ¿Cómo se pueden aprovechar estas consideraciones en el trabajo del maestro de educación especial con los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad?

Exponer en plenaria sus conclusiones e incorporar en el modelo del cerebro, elaborado en el bloque I, las partes correspondientes al cerebro emocional.

En equipo, durante las jornadas de observación del proceso escolar, registrar si los elementos y las actividades del salón de clases corresponden a los de un entorno enriquecido. Posteriormente, sistematizar la información en una tabla como la siguiente y en plenaria comentar sus observaciones y propuestas.

Datos generales: Institución: Grupo observado: Observadores: Fecha de observación:		
Fuentes de enriquecimiento	Situación observada	Propuestas de mejora
Lenguaje y lectura.		
Estimulación motora.		
Pensamiento y resolución de problemas.		
Artes.		
Entornos.		

4. Leer “Las alturas de la mente. El sistema del pensamiento de orden superior”, de Levine, y a partir de la carta sobre Austin Brown, que aparece al inicio del texto, elaborar un listado de las dificultades y las competencias que presenta. Proponer qué acciones o actividades (por parte del maestro de grupo, del maestro de educación especial, del médico y de la familia) serían necesarias para apoyar su aprendizaje a partir de sus competencias.

Comentar en grupo las propuestas de algunos equipos y agregar las sugerencias que se consideren pertinentes.

Analizar los casos que se exponen en el texto y completar el siguiente cuadro, señalando las formas de pensamiento en que fallaban (D = déficit) y aquellas en que sobresalían (C = competencia) los alumnos. Comentar en grupo algunos de los cuadros.

<i>Sistema de pensamiento de orden superior</i>	<i>Rebecca</i>	<i>Marvin</i>	<i>Faith</i>	<i>Serena</i>
Con conceptos.				
Aplicado a la resolución de problemas.				
Crítico.				
Basado en reglas.				
Creativo.				

En equipos, y siguiendo el texto de Levine, identificar los principios que sugiere el autor para promover el sistema de pensamiento de orden superior. La información puede sistematizarse en un cuadro como el siguiente.

<i>Sistema de pensamiento de orden superior</i>	<i>Principios generales para apoyarlo y promoverlo</i>
Con conceptos.	
Aplicado a la resolución de problemas.	
Crítico.	
Basado en reglas.	
Creativo.	

Presentar y analizar en plenaria algunos cuadros.

5. Con base en las lecturas y actividades realizadas durante el curso, argumentar por equipo por qué es importante que el profesor considere tanto las limitaciones o los déficit que presentan los alumnos como sus competencias o capacidades, y por qué se considera que las acciones y los ejercicios que el profesor realiza con los alumnos tienen un efecto sobre su organización funcional cerebral.

Organizar una mesa de debate donde discutan distintas posiciones sobre los aspectos mencionados, presentando argumentos basados en las lecturas y experiencias que han tenido, y analizar nuevamente los acuerdos y las discrepancias que presentaron en la tabla que elaboraron en la primera actividad del bloque I, con el fin de contrastar sus concepciones sobre neurobiología al inicio y al final del curso.

Como actividad de cierre, el estudiante analizará el texto “El cerebro en desarrollo”, de Shonkoff y Phillips, así como el glosario que elaboró en el transcurso del semestre. Con base en esta información, en equipos redactarán un guión para conferencia, donde retomen aquellos aspectos centrales del curso que destacan la importancia del estudio de la neurobiología para la atención educativa de los niños y los adolescentes que presentan necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad.