

La neurociencia aplicada en la formación inicial del maestro primario

Applied neuroscience in the initial training of primary school teachers.

Alexis Guevara Rojas¹ (alexis66@ult.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0003-0844-2017>)

Osaida Torres Góngora² (osaida@ult.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0001-6891-8764>)

Dailyn Rojas Domínguez³ (dailynrd@ult.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0002-9372-0503>)

Resumen

El artículo que presentamos aborda la necesidad de la formación de un maestro preparado para dirigir el proceso educativo en general y el de enseñanza-aprendizaje en particular aplicando la neuroeducación, con un enfoque integrador e interdisciplinario que facilita la formación de habilidades prácticas en los escolares primarios desde las ciencias naturales. En su desarrollo se analizaron criterios de importantes autores sobre el tema. Se proponen algunas acciones de integración de la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Práctica Laboral Investigativa para la planificación y desarrollo de clases aplicando claves para enseñar y aprender en el aula teniendo en cuenta el potencial del cerebro. Fueron empleados métodos del nivel teórico y empírico que nos permitieron sintetizar los referentes de interés.

Palabras clave: formación inicial, habilidades prácticas, claves para enseñar, neuroeducación.

Abstract

The article that we present addresses the need for the training of a teacher prepared to direct the educational process in general and the teaching-learning process in particular, applying neuroeducation, with an integrative and interdisciplinary approach that facilitates the formation of practical skills in primary schoolchildren from natural Science. In its development, criteria of important authors on the subject were analyzed. Some actions of integration of the Didactics of Natural Sciences and Investigative Labor Practice are proposed for the planning and development of classes applying keys to teach and learn in the classroom taking into account the potential of the brain. Methods of the theoretical and empirical level were used that allowed us to synthesize the referents of interest.

Key words: initial training, practical skills, keys to teaching, neuroeducation, neuroeducation.

¹ Máster en Ciencias de la Educación. Licenciado en Educación Primaria. Profesor Auxiliar del Departamento de Educación Infantil. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Las Tunas. Cuba.

² Máster en Ciencias de la Educación. Licenciada en Educación Primaria. Profesora Auxiliar del Departamento de Educación Infantil. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Las Tunas. Cuba.

³ Licenciada en Educación Primaria. Profesora Instructora del Departamento de Educación Infantil. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Las Tunas. Cuba.

El desarrollo de habilidades en los maestros en formación inicial desde la Didáctica de las Ciencias Naturales

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria tiene un carácter teórico práctico que favorece la formación de la concepción científica del mundo en los escolares, a través de la observación e interpretación de los objetos, fenómenos y procesos del entorno natural y social. La conducción acertada por los maestros del aprendizaje en las asignaturas que conforman esta disciplina aplicando la neuroeducación garantiza el logro de este fin. Resulta importante profundizar en aspectos didácticos que permitan fortalecer la formación inicial del maestro primario en correspondencia con los problemas profesionales declarados en el modelo de formación (Cuba. MES, 2016a). Transformar la realidad educativa de la escuela en correspondencia con los fines y objetivos del nivel primario constituye una prioridad en los programas que se implementan en la Educación Superior cubana.

Desde la Didáctica de las Ciencias Naturales se intenciona la preparación adecuada de los futuros maestros para formar integralmente a sus escolares. Ello contribuirá a desarrollar en los primeros, habilidades profesionales en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. El trabajo y seguimiento desde la universidad a través de la práctica laboral nos ha permitido identificar algunos elementos didácticos que deben ser mejorados:

- El desarrollo de actividades prácticas investigativas.
- El empleo de objetos reales como medios de enseñanza.
- La utilización de la excursión con sus diferentes variantes como forma de organización de la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Lograr un proceso que facilite el aprendizaje al tener en cuenta cómo funciona el cerebro.

El perfeccionamiento continuo de la Educación Primaria necesita de un profesional preparado en lo político, psicológico, pedagógico y didáctico que pueda dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje con una concepción integradora y enfoque científico. De ahí que el maestro debe ser un constante investigador que diseñe el proceso de enseñanza a partir de los últimos resultados de la Neuroeducación. Concebida esta como la interacción entre la Neurociencia, la Psicología y la Pedagogía (Aldana, 2014).

A partir de la década de los 90 comienza a incentivarse la aplicación de resultados investigativos en la educación en particular de las neuroimágenes. Calzadilla y Álvarez (2017) plantean que, en la educación de hoy, estamos educando a cerebros diferentes, que sienten, piensan, y activan su red neuronal de manera diferente. Además, consideran que hay que modificar la conducción del aprendizaje contextualizándolo. Reflexiona Aldana (2014) que los profesores prestamos más atención a lo que tenemos que hacer para enseñar. Dedicamos más tiempo a preparar clases, a dar explicaciones, a preparar y aplicar exámenes. En fin, dar mayor densidad de contenido en menos tiempo y no pensamos en lo que tienen que hacer los estudiantes para aprender.

Este artículo se centra en el desarrollo de habilidades prácticas que resulta esencial en las asignaturas que conforman la Didáctica de las Ciencias Naturales. Considerando a las habilidades como: “los procedimientos que ponemos en marcha para aprender cualquier tipo de contenido de aprendizaje: conceptos, hechos, principios, actitudes, valores y normas...” (Rodríguez, Oliva y Torres, 2017, p. 4)

Según la Real Academia Española, se entiende la habilidad como la capacidad de alguien para desempeñar de manera correcta y con facilidad una tarea o actividad determinada. De esta manera, se trata de una forma de aptitud específica para una actividad puntual, sea de índole física, mental o social (Wikipedia, 2022).

En la formación inicial de maestros primarios se abordan desde la Didáctica General y la propia Didáctica de las Ciencias Naturales diferentes clasificaciones de habilidades: intelectuales, lógicas o teóricas, prácticas y docentes. Las mismas se declaran en los objetivos de los programas, tanto en los generales del nivel, grado como en los específicos de cada unidad de estudio. Aparecen expresadas en forma de verbo, en infinitivo.

Las habilidades generales se utilizan en diferentes asignaturas:

- Intelectuales: corresponden al plano interno o mental, lógicas o teóricas (observación, descripción, explicación, argumentación)
- Docentes: la organización del puesto de trabajo, la utilización del libro de texto, las comunicativas.
- Específicas: propias de la asignatura.
- Prácticas: se manifiestan en el plano externo, en las acciones que el alumno realiza de forma manual o por medio de instrumentos, pueden ser observadas por el maestro durante el proceso de su ejecución (manipulación de instrumentos ópticos de aumento, determinación de distancias, orientación).

De manera general se les da tratamiento didáctico desde todas las asignaturas, sin embargo, en el desarrollo de las habilidades prácticas que tienen un significativo aporte en materia de formación de una concepción científica, se aprecia menos sistematización.

En la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria las habilidades que se trabajan son: observar, describir, identificar, explicar, definir conceptos, argumentar, comparar, reconocer, ejemplificar, modelar, clasificar, interpretar, valorar, modelar y localizar.

Manipular instrumentos ópticos de aumento, así como el termómetro y el pluviómetro, montar preparaciones microscópicas, realizar disecciones, experimentos, recolectar objetos naturales, determinar distancias, orientarse sobre el terreno, realizar dibujos, construir modelos, confeccionar gráficas, son las habilidades prácticas indicadas en los programas de estudio en los escolares primarios. Para desarrollar las habilidades antes mencionadas el maestro debe conocer y hacer uso de algunas claves que facilitan el aprendizaje.

Por lo general, al realizar estas actividades prácticas el maestro lleva a los escolares fuera del aula, por tanto, debe tener en cuenta que: la atención es “inquieta y compleja” a los cambios que provienen del exterior y que prestarán atención si realmente les interesa o si saben que se les tomará en cuenta lo aprendido (Aldana, 2014). De modo que, al planificarlas deben hacerse de forma llamativa y novedosa. Acciones como sorprender con algo nunca experimentado, acortar el tiempo de la actividad en unos 20 minutos, hacerla en un lugar diferente o poco frecuentado por los escolares incluso dentro de la institución. Dirigida por un maestro desconocido para ellos, que sea experto en la materia que se va a tratar, alentarlos a participar de forma activa. Todo esto propiciará facilitar el aprendizaje. Manifiesta Aldana (2014) que el alumno debe interactuar mucho con los objetos que están usando, estar en movimiento, divertirse; todo ello dejará una huella en el cerebro fijando así el conocimiento.

En los programas de las asignaturas El mundo en que vivimos, Ciencias Naturales y Geografía de Cuba que constituyen las ciencias de la naturaleza en la escuela primaria aparecen diversos contenidos que contribuyen al desarrollo de habilidades prácticas y esto favorece el desarrollo de los maestros en formación inicial. Desde la didáctica de las ciencias naturales que reciben en la institución universitaria se diseñan sistemas de actividades que incluyen conferencias, clases prácticas, seminarios; sistemas de clases que permiten conjugar los componentes académicos e investigativos y su concreción en la práctica laboral.

Aparejado al proceso de formación y desarrollo de habilidades prácticas se desdoblán otras ya formadas. Consideramos, además, que métodos y procedimientos como la observación, experimentación, demostración, el trabajo con el libro de texto, el dibujo, constituyen vías que afianzan el proceso de aprendizaje.

En la formación y desarrollo de las habilidades se pueden seguir dos vías con sus procedimientos metodológicos: la vía inductiva y la deductiva, ambas aparecen descritas en las Orientaciones Metodológicas de Ciencias Naturales y en los textos básicos de didáctica de las ciencias naturales. Para dirigir el proceso, el maestro debe dominar las habilidades establecidas en los programas y la estructura interna de cada una de ellas, así como, las relaciones que se establecen con otras que ya han sido formadas o que se formarán posteriormente.

Durante la formación de la habilidad el escolar debe comprender y asimilar el modo de actuar bajo la dirección del maestro reiterando las operaciones que comprende la acción para apropiarse de ellas. Luego en la etapa de desarrollo hace uso de la habilidad recién formada y la aplica en la obtención de nuevos conocimientos. Entonces, el maestro en formación debe comprender cómo se produce el aprendizaje a través de las funciones del cerebro. Refiere Aldana (2014) que la función aferente sensitiva, viene de afuera y de adentro: influye el tono de voz que utiliza el maestro, el ambiente, los olores, lo visual; colores, iluminación, lo auditivo, la temperatura, si se sienten cómodos o no en el lugar en que están. Luego continúa el *proceso* que comprende: la atención, comprender lo que dice el maestro, entender lo que está mirando, discriminar sonidos.

La función eferente-motora-respuesta se asocia con la toma de notas, preguntar, provocar risa, juego. Asevera que hay aprendizaje cuando se cierra el circuito de las funciones del cerebro aferente-sensitiva, proceso, eferente-motora-respuesta. Aprender supone que haya cambios en el ambiente, modificar comportamientos, guardar en la memoria.

La dirección del proceso educativo en general y el de enseñanza en particular por el docente en formación ha de tener un enfoque integrador con una correcta planificación y la utilización de las tecnologías (Cuba. MES, 2016a). Este objetivo dirigido al estudiante de tercer año se concreta en las prácticas pedagógicas. Al respecto Medina, García y Torres (2023) consideran que estas no deben ser un accionar irreflexivo que puede llevar a la robotización sino, deben estar apoyadas en el análisis y la reflexión crítica, para tratar de mejorar los niveles de calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, a partir del contexto socioemocional y cultural, no solo como característica de su personalidad sino para entrenar a sus educandos en el desarrollo de la inteligencia emocional y generar en el aula un ambiente de cooperación y alegría que motiva a todos a aprender.

Por otra parte, Gutiérrez (2022, p. 386) plantea que “El docente debe ser generador y buscador de las experiencias, de los avances de la ciencia en Cuba y fuera de ella, así el proceso de socialización es expedito, permanente y los recursos informáticos educativos elaborados forman parte de la socialización”. Ello indica una meta a alcanzar por los docentes universitarios que han de preparar al futuro maestro con herramientas de aprendizaje, lo que evitará frustraciones en el desempeño de su labor.

Resulta significativa la explicación de la pedagoga Fernández (2012). Expone que el maestro debe conocer los diferentes estilos de aprendizaje para saber modificar el estilo de enseñanza y hacerlo compatible con el aprendizaje de los alumnos. Entre ellos señala: la combinación de inteligencias múltiples, canales de representación sensorial preferidos, formas de resolver los desafíos, la genética. Ellos constituyen los estilos con que aprendemos los humanos.

En el ejemplo que mostramos, partimos del diagnóstico a los estudiantes de tercer año de la Licenciatura en Educación Primaria donde se incluyen los resultados de la Práctica Laboral Investigativa registrados por el Profesor Principal de Año Académico y los conversatorios e intercambios con los estudiantes que permitieron obtener la información necesaria respecto a las necesidades e intereses. Así se pudo determinar el nivel de desarrollo alcanzado en las habilidades profesionales y su correspondencia, con el año que cursan.

En consecuencia, se realizó el diseño del programa de la Práctica Laboral con las tareas específicas de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Están incluidas actividades que orientan a los estudiantes hacia la observación, planificación e impartición de clases de las asignaturas El mundo en que vivimos, Ciencias Naturales y Geografía de Cuba, así como la confección de medios de enseñanza y el desarrollo de actividades prácticas en correspondencia con el grado, asignatura, objetivos y contenidos.

Se propone la elaboración de sistemas de clases desde la didáctica de las ciencias naturales para el tratamiento a la formación y desarrollo de habilidades prácticas en los escolares primarios en la asignatura Ciencias Naturales. Al garantizar los elementos anteriormente expuestos se conciben conferencias, clases prácticas y seminarios. Esto permite al maestro en formación, profundizar en los elementos teóricos y prácticos necesarios para dirigir el proceso de enseñanza en los escolares primarios teniendo en cuenta las potencialidades del cerebro para aprender. Al elaborar las actividades se tuvieron en cuenta claves que facilitan el aprendizaje basadas en resultados investigativos derivados de la neurociencia.

Considera Aldana (2014) muy importante enseñar a los estudiantes a tomar notas. Que sepan resumir, sintetizar, crear ellos mismos las notas con sus propias palabras y estudiar por ellas y no por lo que está plasmado textualmente. La acción de escribir a puño de mano contribuye a activar mayores áreas cerebrales. Se procesa el conocimiento, vuelve a releer lo escrito y comprueba. Actúan las funciones del cerebro aferente, proceso, eferente y la memoria a largo plazo.

En los momentos actuales es tendencia entre el estudiantado fotografiar los contenidos en las páginas de un libro, subrayarlos, tomar notas con la computadora o grabar al profesor mientras expone el contenido. Estas acciones evaden la lectura consciente y la toma de notas a puño de mano, por ende, inhiben los procesos del cerebro aferente-proceso-eferente, entonces el aprendizaje no se guarda en la memoria a largo plazo.

Otra clave es la generación de conocimientos. El estudiante se enfrenta a una situación desconocida, obtiene información que no entiende y se pregunta cuál será su significado y origen. Luego el docente comienza a dar las primeras explicaciones al respecto y se dan más ejercicios que avanzan en los detalles conceptuales y finalmente se consolidan los conceptos con nuevas explicaciones y análisis. En nuestra práctica como docentes por muchos años hemos comprobado que hay mayor aprendizaje cuando se recurre a la memoria de algo ya conocido y de ahí vamos incorporando nuevas informaciones. Entonces el sujeto genera un nuevo conocimiento.

Rosler (2014) plantea que los docentes no debemos apresurar al alumno para que respondan cuando hacemos una pregunta. Se necesita un tiempo de 3 a 5 minutos y silencio para que accedan al conocimiento previo. Generalmente incumplimos con esto; al inquietar al estudiante con comportamientos de impaciencia e incomodidad por no recibir una respuesta rápida.

Si pretendemos realmente afianzar los contenidos debemos realizar una práctica intensiva como estrategia para consolidar el conocimiento, pero, siempre de una forma novedosa, creativa para evitar el aburrimiento en el estudiante.

Actividades con los maestros en formación inicial para favorecer la formación y desarrollo de habilidades prácticas aplicando claves para enseñar y aprender

Se inicia el sistema con una conferencia donde se introduce el contenido relacionado con los métodos y procedimientos que propician el desarrollo de habilidades prácticas. Con anterioridad se orientó a los estudiantes que realizaran una búsqueda en diferentes fuentes bibliográficas sobre el tema objeto de estudio.

En el desarrollo de la conferencia se abordan elementos teóricos relacionados con métodos, procedimientos, vías, estrategias, acompañados de recursos didácticos con empleo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones, teniendo en cuenta las experiencias de algunos investigadores sobre el tema. Para lograr la atención, motivación y relevancia en el contenido se realiza la conferencia en uno de los salones de reuniones de la institución universitaria. El profesor utiliza diferentes tonos de voz, hace chistes entre intervalos de 15 a 20 minutos, mantiene la movilidad en el local haciendo contacto visual con los estudiantes. Hace pensar sobre la información que brindaba a través de preguntas para que el estudiante conecte con lo que ya conoce y genere el nuevo conocimiento.

Las condiciones creadas previo y durante el desarrollo de la conferencia sentaron bases para la clase práctica; desde un aula de la escuela primaria. Se sugirieron acciones preliminares como el resumen de algunos elementos didácticos necesarios:

- Habilidades prácticas que se desarrollan en los escolares desde las asignaturas El mundo en que vivimos, Ciencias Naturales y Geografía de Cuba.
- Listar los medios de enseñanza que consideraran idóneos para tratar los contenidos.

Luego, seleccionar un contenido de una de las asignaturas antes mencionadas para planificar e impartir una clase de laboratorio.

En esta parte, el docente universitario instruye al estudiante en formación sobre cómo realizar los resúmenes, la toma de notas para que el aprendizaje vaya dejando huellas en el cerebro y luego pueda recordar lo aprendido. El docente para comprobar la calidad del estudio realizado por los estudiantes puede llevar algunas notas elaboradas por él; presentarlas, analizarlas, comparar con lo que han hecho. Esta clave de aprendizaje permite ver cómo trabaja el estudiante y a la vez, permite enseñarle a hacerlo mejor.

La clase se debe desarrollar ante la presencia del tutor y el profesor de didáctica de las ciencias naturales, propiciando el debate sobre la proyección de los objetivos y contenidos hacia el desarrollo de la práctica investigativa en los escolares.

El maestro en formación debe conocer cómo se activa el cerebro del escolar en este proceso. La función aferente sensitiva determinada por todo lo que recibe el cerebro de afuera hacia dentro decide si interesa o no lo que se le presenta. Todo medio, estímulo que se utilice para formar habilidades va a impactar si es llamativo, novedoso, si causa emoción, si es relevante. Al interactuar los escolares con los

materiales, objetos, realizar las operaciones que demanda la estructura interna de cada habilidad, utilizar el cuerpo a través de secuencias de movimientos en coreografías para memorizar las acciones en el montaje de experimentos, va instaurando el conocimiento. Esto conlleva a que se produzcan cambios, a que se modifique la conducta de los escolares. Por tanto, la creatividad del maestro para desarrollar la clase es esencial porque influye en el aprendizaje.

A partir de las regularidades identificadas en la clase práctica se realiza un taller científico metodológico sobre “La clase de Ciencias Naturales en la Escuela primaria y su carácter práctico investigativo”. Los maestros en formación en esta actividad establecerán un debate sobre las particularidades de la clase enfatizando en su carácter práctico investigativo. Aquí se procesa el conocimiento y se fortifica.

Para fortificar el aprendizaje, el docente que actúa como moderador en la actividad propicia el intercambio de opiniones, plantea interrogantes que lleven al análisis. Comprueba el aprendizaje a través de preguntas, pero sin evaluar. Se produce la retroalimentación del aprendizaje; enseña de nuevo.

Después del análisis de los resultados de la clase se desarrolla el seminario orientado con antelación donde debían profundizar en los aspectos que se relacionan a continuación:

- Investigar cuáles son los procedimientos metodológicos para la formación de conceptos y desarrollo de habilidades para la asignatura de Ciencias Naturales.
- Ejemplificar este proceso a través de las vías inductiva y deductiva.
- Ejemplificar con sistemas de tareas de aprendizaje, la formación de conceptos y desarrollo de habilidades.

En esta última secuencia del sistema de clases para formar y desarrollar habilidades prácticas el docente aplica estrategias que conlleven a guardar el conocimiento en la memoria a largo plazo. Al respecto, Rosler (2014) expresa que se puede utilizar la repetición del contenido sin que el estudiante se dé cuenta a través de diferentes actividades. Además, se pueden crear coreografías acompañadas de música para memorizar.

La práctica repetitiva si es novedosa contribuye a fijar el conocimiento.

Precisiones finales

La formación inicial del maestro primario desde la didáctica de las ciencias naturales empleando los resultados de las investigaciones en el campo de la neurociencia, permiten el desarrollo de sus habilidades profesionales, para conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo una concepción desarrolladora en la que se les enseñe a enseñar y a concebir tareas que logren la participación y la independencia.

El empleo de métodos de enseñanza que faciliten el desarrollo de habilidades prácticas en los escolares primarios permite conocer e interpretar los objetos, procesos y fenómenos de la naturaleza y las relaciones que entre ellos existen, así como de la sociedad y de sí mismos.

Referencias

- Aldana, H. J. (2014). *Neurociencia y Educación. De la investigación a la práctica docente*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Belgrano. Buenos Aires. Argentina.
- Calzadilla, O. y Álvarez, L. (2017). La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes. *Mendive*, 15(1).
- Cuba. Ministerio de Educación Superior (MES, 2016a). *Modelo del Profesional de la Educación Primaria*. La Habana: Autor.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior (MES, 2016b). *Programa de la Disciplina Principal Integradora. Educación Primaria*. La Habana: Autor.
- Fernández, R. (2012). *Curso Neuropedagogía aplicada: Enseñando a aprender*. Recuperado de <http://www.markmedia.com.ar>
- Gutiérrez, B. (2022). Los recursos informáticos en la formación inicial del maestro primario. *Didasc@lia*, 13(2).
- Habilidades* (2022). Wikipedia. La enciclopedia libre.
- Medina, E., García, A. y Torres, Y. (2023). La educación emocional en la formación profesional del maestro. *Opuntia Brava*, 15(1), 206-217. Recuperado de <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/115>
- Rodríguez, A., Oliva, E. y Torres, E. (2017). Experiencias sobre el desarrollo de habilidades prácticas en la asignatura de Química Básica y Orgánica en la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *Rev. Revista Cubana de Educación Superior*, 36(3).
- Rosler, R. (25 de abril de 2014). Educación e inteligencia emocional. Trabajo presentado en el Cuarto Congreso –Taller, Neurociencias. Teatro Astral. Buenos Aires. Argentina.