

**LA INTEGRACIÓN DE LAS NEUROCIENCIAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DESDE LA GESTIÓN EN PROYECTOS DE CIENCIA E INNOVACIÓN****THE INTEGRATION OF THE NEUROSCIENCES FOR THE SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT FROM THE ADMINISTRATION IN PROJECTS OF SCIENCE AND  
INNOVATION****Oscar Ovidio Calzadilla Pérez**

Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular de la Universidad de Holguín, Cuba. E-mail:  
[calzadilla1984@gmail.com](mailto:calzadilla1984@gmail.com)

**Juan Luis Clemente Nass Álvarez**

Máster en Multimedia Educativa. Vicedecano de Extensión y Vínculos de la Universidad Católica de Temuc, Chile

E-mail: [jlnass@uct.cl](mailto:jlnass@uct.cl)

**Sonia Aurora Ponce Reyes**

Doctora en Ciencias Pedagógicas y Profesora Titular. Vicedecana de Investigación y Postgrados de la Universidad de Holguín, Cuba

E-mail: [soniap@feipa.uho.edu.cu](mailto:soniap@feipa.uho.edu.cu)

***Fecha de recepción:*** 21 de mayo de 2023      ***Fecha de aceptación:*** 17 de julio de 20223

**RESUMEN**

La ponencia expone la sostenibilidad de la gestión de la ciencia y la innovación didáctica para el desarrollo sostenible mediante la integración de las Neurociencias a partir de dos de sus ramas la Neuropedagogía y la Neurodidáctica, en procesos estratégicos, transversales y sustantivos que conforman el mapa de proceso de la Universidad de Holguín (UHo) y que se concretan en la formación del profesional de la Educación Primaria. Los criterios expuestos fueron validados en la Universidad de Holguín (Cuba) y la Universidad Católica de Temuco (Chile) por el grupo de investigación en Neuropedagogía. El carácter sostenible de los resultados se revela en la integralidad de las acciones de Gestión de Recursos Humanos y Gestión de la Calidad (procesos estratégicos) como condición para promover la mejora continua en la búsqueda de la excelencia universitaria; la transversalización de la internalización e informatización en la Investigación y la Formación, lo cual toma como núcleo la producción de resultados científicos. De ahí que, la gestión de investigación se convierta

en núcleo de profesionalización por su impacto en la actualización científica de las disciplinas Formación Pedagógica General y Didáctica de la Enseñanza Primaria a través de la transferencia de resultados, la integración de estrategias curriculares, y la mejora del currículo con asignaturas (propias y optativas), la creación de plataformas interactivas, y el desarrollo de acciones de postgrado. Al efecto se emplea como método fundamental el estudio de casos en su relación dialéctica con otros de nivel teórico, empírico y procedimientos estadísticos.

**Palabras clave:** Formación de docentes; Neurociencias; Neuropedagogía, Neurodidáctica; Procesos universitarios; Carrera universitaria

## **ABSTRACT**

The report exposes the sustainability of the administration of the science and the didactic innovation by means of the integration of the Neuroscience starting from two of its branches the Neuropedagogy and the Neurodidactics, in strategic, traverse processes and nouns that conform the map of process of the University of Holguín (UHo) and that are summed up in the formation of the professional of the Primary Education. The exposed approaches are validated in the University of Holguín (Cuba) and the Catholic University of Temuco (Chile) by the investigation group in Neuropedagogy. The sustainable character of the results is revealed in the completeness of the actions of Administration of human resources and Administration of the Quality (strategic processes) as condition to promote the continuous improvement in the search of the university excellence; also, of the transversalization of the internalization and computerization in the Investigation and the Formation (processes nouns), which takes as nucleus the production of scientific results. With the result that, the investigation administration becomes profesionalization nucleus for its impact in the scientific bring up to date of the disciplines General Pedagogic Formation and Didactics of the Primary Teaching through the transfer of results, the integration of curricular strategies, and the improvement of the curriculum with subjects (own and optional), the creation of interactive platforms, and the development of graduate degree actions. To the effect it is used as fundamental method the study of cases (situational) in their dialectical relationship with others of theoretical, empiric level and statistical procedures.

**Keywords:** Teachers' formation; Neurosciences; Neuropedagogy; Neurodidactic; University process; College degree

## INTRODUCCIÓN

La formación de docentes es una de las prioridades de las políticas de la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (Unesco). Por ello, su presencia como eje de análisis en escenarios de discusión regional y mundial; sirvan de ejemplo la Conferencia de Educación Superior para América Latina y el Caribe (Unesco, 2008) y la Conferencia Mundial de Educación Superior (Unesco, 2009). A tono con lo planteado en las Metas Educativas 2030 (Unesco, 2015), se prescribe en la *Meta XIV*, la necesidad de “[...] *métodos y contenidos de enseñanza y aprendizaje relevantes, que satisfagan las necesidades de todos los educandos, educados por docentes capacitados y bien calificados (...) motivados, usando enfoques pedagógicos apropiados*” (Unesco, 2015, p.2).

En Cuba, la consolidación de dicha meta es consecuente con la *estrategia maestra* del Ministerio de Educación Superior (MES) “**Universidad Innovadora e Integrada**”, que consigna que, en este nivel educativo, “[...] *la innovación supone el fortalecimiento de la investigación que aúne calidad y pertinencia y, mediante ello, la capacidad de producción y circulación de conocimientos, alineándolos con las necesidades y demandas de la sociedad*” (MES, 2015, 16).

Asimismo, la Junta de Acreditación Nacional en el Sistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias (SEA-CU), pondera el perfeccionamiento del proceso formativo con énfasis en la actualización científica del claustro y de los contenidos del currículo. La integralidad y carácter sistémico del eslabón de base del Modelo del Profesional en carreras de Ciencias Pedagógicas, visto en “[...] *el proceso educativo para la atención integral*” (MES, 2016, 2), conduce a profundizar en los fundamentos que ofrecen ciencias afines sobre las particularidades del aprendizaje como expresión de desarrollo humano del sujeto de la educación.

Esta perspectiva apunta, en el caso específico de la Licenciatura en Educación Primaria a perfeccionar la estructuración de los contenidos relativos al Sistema Nervioso Central (SNC), y en particular del cerebro, como base para la comprensión y fundamentación de la enseñanza y el aprendizaje, con énfasis en la edad escolar. En este sentido, la demanda social y de la comunidad científica se orienta hacia la pertinencia de estudios de Investigación más Desarrollo más Innovación (I+D+i), que modelen una actividad pedagógica enriquecida

con estudios del cerebro vinculados a la didáctica, ello supone mejorar la integración de las Neurociencias y la Pedagogía General, en la construcción de “*puentes epistémicos*” desde los que se vienen madurando como disciplinas la Neuropedagogía y la Neurodidáctica.

Así, la Pedagogía General tiene como objeto de investigación la educación integral y multilateral de la personalidad del sujeto, donde el sustrato biológico en su relación con el medio es fundamental en la estructuración del proceso educativo. En este contexto de análisis deviene la pertinencia de integrar a las Neurociencias para fundamentar y explicar las particularidades del SNC, y su moldeabilidad mediante la educación.

En la actualidad la integración del conocimiento de las Neurociencias, en el modo de actuación profesional del docente, cuyo sustento radica en las particularidades de la actividad nerviosa superior y en las condiciones específicas de la relación hombre-ambiente, constituye una inconsistencia que afecta desde el *currículo* como variable de carrera, la calidad del proceso formativo. Los resultados de las investigaciones de las Neurociencias han contribuido al entendimiento del aprendizaje humano desde diferentes perspectivas, estos conocimientos deben retomarse por los docentes para fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto sirven de sustento del currículo. Sin embargo, la integración del conocimiento neurocientífico en la educación se ha caracterizado por la insuficiente argumentación pedagógica y didáctica, y relativa descontextualización a las particularidades de las etapas del desarrollo por las que transita el sujeto en su ontogénesis (Calzadilla, 2017). Este trabajo incursiona en el tratamiento de las referidas problemáticas, las cuales son parte de la gestión del grupo de investigación en Neuropedagogía de la Universidad de Holguín (Cuba), desde el cual se firmó un Convenio Marco con la Universidad Católica de Temuco (UCT) (Chile) en el año 2015. El objetivo fundamental de la ponencia radica en demostrar la sostenibilidad de la gestión de la ciencia y la innovación didáctica mediante la integración de las Neurociencias a partir de dos de sus ramas la Neuropedagogía y la Neurodidáctica, en procesos estratégicos, transversales y sustantivos que conforman el mapa de proceso de la Universidad de Holguín (UHo) y que se concretan en la formación del profesional de la Educación Primaria.

La investigación se fundamenta en el método dialéctico materialista, con una metodología predominantemente cualitativa. Entre los métodos teóricos, se emplean: trabajo con las fuentes, análisis-síntesis, inducción-deducción, hipotético-deductivo y hermenéutico. Estos

permitieron, indistintamente, establecer relaciones lógicas y generalizaciones teóricas y procesar la información. Por su parte, la modelación, permitió estructurar acciones para cada proceso abordado, en tanto el enfoque sistémico posibilitó explicar y revelar las relaciones lógicas entre las acciones de gestión científica e innovación educativa.

El método hermenéutico contribuyó a la interpretación de la información obtenida en el estudio. Del nivel empírico se empleó como método fundamental el estudio de caso (situacional), que triangula métodos y técnicas tales como: observación participante de actividades metodológicas, docentes y extensionistas, y análisis de documentos (planes y evidencias de trabajo metodológico, documentos normativos, informe de autoevaluación y de validación de planes de estudio y programas). La impartición de actividades metodológicas y talleres de reflexión constituyeron espacios para valorar los resultados y perfeccionarlos.

## **DESARROLLO**

### **La Neuropedagogía como “puente epistémico” interdisciplinario.**

Con respecto al estudio del hombre en su integralidad, ninguna ciencia es reducible a otra, esto explica la necesidad de integrar conocimientos que permitan comprender un objeto de estudio en común. La complejidad del sistema nervioso y las barreras metodológicas que existen para su estudio, requieren de la colaboración entre disciplinas científicas, tales como: Biología, Genética, Psicología, Lingüística, entre otras, y más recientemente la Pedagogía, estas convergen y se interconectan en la que probablemente sea la más interdisciplinar de todas las ciencias, las Neurociencias.

Las Neurociencias tienen por su esencia carácter interdisciplinar, dado que su objeto de estudio, el sistema nervioso, es por excelencia un macrosistema que genera integración hacia lo interno y con el entorno mediante los órganos sensoriales, los mecanismos para la adaptabilidad al medio y su transformación. La noción de hombre está fragmentada entre diversas ciencias: las exactas, biológicas o naturales (contempla el aspecto físico), y las sociales (contempla la cultura y la educación).

El problema radica en encontrar vías de articulación entre las diversas ciencias, sin vulgarizar su corpus teórico y metodológico en la integración de conceptos fundamentales que no admiten transferencia de una ciencia a otra. Sin embargo, en el desempeño del profesional de la educación la concepción interdisciplinar debe conducir a los programas de formación a

una mayor cantidad de información sobre el funcionamiento del sistema nervioso y, en particular, del cerebro, en la educación del sujeto, en específico del comportamiento y la formación de las funciones superiores.

En las últimas décadas se registran logros en la integración multidisciplinar de las Neurociencias, esbozándose las principales relaciones que median entre los elementos moleculares, la estructura y la función de ciertos sistemas neurales sensoriales y motores, las percepciones y conductas resultantes. Los criterios de Mora (1996) demuestran el interés de algunos neurocientíficos por integrar y transferir conocimientos a otras disciplinas, por ello cada nivel de análisis del cerebro requiere de un lenguaje diferente en cada campo de conocimiento. Con este fin, la colaboración activa y empírica entre neurocientíficos y educadores es necesaria.

La Pedagogía, como ciencia, continúa teniendo como objeto el estudio de la educación integral de la personalidad del sujeto, y tiene como rama fundamental a la Didáctica General, esta última con objeto más específico, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por cuanto, la enseñanza y el aprendizaje conducen a la instrucción es este el principal medio para la educación del sujeto, todo ello genera cambios cerebrales bajo condiciones específicas que el docente debe conocer desde su formación inicial.

Este contexto epistemológico condiciona el surgimiento de la Neuropedagogía, la cual promueve mayor integración de las Ciencias Pedagógicas con aquellas que se ocupan del estudio del desarrollo humano y neurocognitivo del sujeto. De esta forma, la Neuropedagogía se constituye en la intersección de las disciplinas científicas que sostienen la estructura y funcionamiento del aprendizaje. Por su nivel de integración epistemológica, la Neuropedagogía deviene en disciplina, y rama común de las Neurociencias y la Pedagogía ya que su origen y desarrollo no ocurre al margen de ninguna de ellas, de ahí su denominación por el autor de “puente epistémico” por excelencia.

En su origen, la Neuropedagogía como disciplina científica, posee carácter de “puente epistemológico” en favor de la integración del conocimiento y buenas prácticas que enriquecen la validación de teorías neurocientíficas relativas a la educación mediante el empleo de metodologías hermenéuticas y cualitativas. En este sentido, se defiende que la educación como acción humana no puede comprenderse sin asumir su carácter histórico y complejo, por ello su estudio requiere la comprensión integradora que preste atención a

aquellos campos científicos que, con su desarrollo teórico y metodológico, realizan aportes significativos para sus fundamentos. La afirmación anterior cuenta, entre sus argumentos de mayor relevancia, con el carácter biológico y cultural de la naturaleza del hombre, lo que genera que diversas ciencias tomen interés por el estudio de la capacidad de educabilidad. Gállego-Badillo (Citado por Francis, 2005), plantea que el pedagogo busca la transformación intelectual de la estructura de la conciencia, la estructura de saberes, y es necesario reconocer cómo la base neurológica interviene en dicha transformación. Para Wolfe (2001), la información que las Neurociencias aportan provee información básica para la toma de decisiones en estrategias de trabajo en el aula, y considera que es una de las dimensiones fundamentales para alcanzar un proceso pedagógico pertinente y significativo. Flórez (1995) indica que no se puede separar ninguna de las dimensiones mental y neuronal, ni reducir una en detrimento de la otra, se trata buscar unidad e interacción entre mente y cerebro. El reto mayor de la Neuropedagogía radica en integrar y transferir el conocimiento científico de forma disciplinar y transdisciplinar, sin afectar su cuerpo teórico propio. La definición de Neuropedagogía es muy reciente, el término surge de otro “neurociencias educativas”. Bruer (1997, 2002) advierte el camino que falta por recorrer antes de establecer puentes sólidos entre las disciplinas.

Al valorar los rasgos de las definiciones consultadas en sitios con fines de divulgación científica disponibles en Internet, estos coinciden en los siguientes aspectos: carácter de ciencia naciente (¿qué?), tiene como objeto de estudio el cerebro como un órgano social (¿cómo?) y su finalidad principal radica en la modificación del proceso de enseñanza-aprendizaje (¿para qué?). Asimismo, la Neurodidáctica es rama común de las Neurociencias y la Neuropedagogía que fundamenta y explica las particularidades de los estudios del cerebro en su relación con los objetivos, métodos, medios de enseñanza, procedimientos, formas de organización y evaluación, como componentes didácticos de todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Contradictoriamente, en la actualidad la formación de docentes en este conocimiento, se desarrolla de forma fragmentada y descontextualizada en el diseño curricular de planes de estudio, sobre este aspecto se muestra un estudio de caso a nivel de carrera universitaria.

**Estudio sobre la integración del conocimiento neurocientífico en la formación inicial del profesional de la Educación Primaria**

Las evidencias que se presentan sobre la integración del conocimiento neurocientífico en el diseño curricular de la formación inicial del profesional de la Educación Primaria se realizaron mediante un estudio de casos (situacional) (Calzadilla, 2015), el cual condujo a la determinación de tres criterios para el estudio del tema en el Plan de Estudio “D”:

- Vínculo de las funciones y tareas profesionales del docente descrito en el Modelo del Profesional con el conocimiento neurocientífico.
- Integración de conocimiento neurocientífico en programas de disciplinas.
- Sistematización de conocimientos neurocientíficos en programas de asignaturas del currículo propio y optativo-electivo.

A tales efectos, se determinó el análisis de documentos cuyo contenido satisfacen los criterios objeto del estudio, entre los que se significan:

- Plan de estudio de carrera (Modelo del Profesional, Plan del Proceso Docente y Programas de Disciplina).
- Programas analíticos de asignaturas del currículo propio y optativo-electivo.
- Otros documentos: planes de trabajo metodológico, estrategias de superación, informes de validación, resultados de proyectos y planes de transferencia de resultados científicos

Los resultados del **vínculo de las funciones y tareas profesionales del docente descrito en el Modelo del Profesional con el conocimiento neurocientífico**, evidenciaron que si bien explícitamente no aparece el término Neurociencias u otros afines, la necesidad de su integración es un hecho que deviene desde el propio objeto de trabajo de la especialidad, que se expresa en *“El proceso educativo para contribuir al gradual desarrollo y formación integral de la personalidad del escolar”* (MINED, 2009, 2). En el análisis de las funciones del rol profesional del docente se constata que la materialización de la función docente-metodológica, para los efectos de este estudio, resulta la más privilegiada, tal como se expresa en los rasgos de los siguientes *problemas profesionales*:

- Diagnóstico integral con técnicas adecuadas.
- Proyección de diferentes estrategias educativas y didácticas, de acuerdo con los resultados del diagnóstico integral.
- Dirección de los procesos educativos y de enseñanza-aprendizaje.

La satisfacción de dicha función en la práctica deberá sustentarse en el dominio del conocimiento neurocientífico expresado en las disciplinas, de modo que el dominio y aplicación de las bases neurológicas del sistema nervioso, en su interdependencia con el medio, conducirá a la efectividad de los procesos de diagnóstico pedagógico integral y la estructuración de estrategias educativas transformadoras, eficaces y sostenibles. Así, la dirección del aprendizaje y la asimilación del contenido del currículo se convierten en mecanismos pedagógicos por excelencia para la modificación dinámica de las conexiones neurales. Estos criterios son premisas para la dirección del proceso educativo, los cuales ameritan el continuo perfeccionamiento del modo de actuación pedagógica del docente desde el cumplimiento de sus funciones profesionales. Asimismo, estas valoraciones sirven de base para el perfeccionamiento del currículo de carrera en el tránsito del Plan de Estudio “D” (2010) hacia el “E” (2016).

Con respecto al criterio **integración de conocimiento neurocientífico en programas de disciplinas**, se identificó que en el diseño curricular de carrera son privilegiadas: Formación Pedagógica General y Didáctica de la Enseñanza Primaria. Cada una de estas integra asignaturas que forman parte del currículo base y que explicita sistemas de conocimientos inherentes a las Neurociencias o con fundamentos teóricos en esta, entre las que se destacan: Psicología I y II; Pedagogía; Organización e higiene escolar; y, Anatomía y fisiología del desarrollo del escolar primario.

En el estudio se comprobó que desde los programas de disciplinas y las asignaturas de currículo base integran contenidos neurocientíficos, sin embargo, dada la complejidad e integralidad de estos conocimientos en la formación inicial aún resultan insuficiente su abordaje en el currículo base, por ello son complementados mediante otras asignaturas. De ahí la necesidad de analizar la **sistematización de conocimientos neurocientíficos en programas de asignaturas del currículo propio y optativo-electivo**, pues estas complementan y fundamentan contenidos formativos vinculados al desarrollo de habilidades profesionales e integran otros contenidos a manera de actualización científica. En la carrera de referencia las asignaturas de currículo propio y optativo-electivo que mayores potencialidades para la integración de las Neurociencias son: Atención temprana a la infancia, Desarrollo del pensamiento y la imaginación creadora en la etapa infantil y

Neuropedagogía. Todo lo antes expuesto revela la necesidad de nuevos estudios y lo que aún falta por hacer en materia de formación del docente en bases neurocientíficas.

### **Resultados de la gestión de ciencia e innovación didáctica desde la integración de las Neurociencias en la formación del profesional de la Educación Primaria**

La aplicación del método estudio de casos, desde el que se triangulan otros métodos y técnicas de investigación, posibilitó determinar los resultados en la etapa de transformación del caso. Estas tienen como particularidad la *coherencia de las acciones de gestión de la ciencia e innovación didáctica* desde la integración de las Neurociencias mediante dos de sus ramas fundamentales la Neuropedagogía y la Neurodidáctica, con procesos estratégicos (Gestión de Recursos Humanos y Gestión de la calidad) y sustantivos (Investigación y Formación), según el mapa de procesos elaborado por A. Ortiz (2014).

Con respecto a la Gestión de Recursos Humanos (proceso estratégico) se vinculan distintos segmentos de formación, cuyo desempeño contribuye a la continuidad de las acciones transformadoras de integración de las Neurociencias, y entre los que se significan: directivos universitarios a nivel de departamento docente y facultad, jefes de niveles organizativos del trabajo metodológico (carrera, disciplina, año y asignatura) y profesores. Con respecto al trabajo con profesores se intenciona la formación continua desde su desempeño profesional y acorde con las categorías docentes y científicas hacia diplomantes, maestrantes, investigadores, aspirantes y colaboradores hacia el interior de la universidad y otras Entidades de Ciencia e Innovación Tecnológica.

Se perfecciona la Gestión de la Calidad (proceso estratégico) en la carrera Licenciatura en Educación Primaria desde los niveles organizativos de trabajo metodológico (carrera, disciplina, año y asignatura) mediante el seguimiento de las debilidades y acciones de mejora de la autoevaluación de carrera, acorde con el Patrón de Calidad del SEA-CU (MES, 2009). Los resultados sobre los indicadores de dicho patrón orientan hacia la sostenibilidad de la gestión científica y de innovación didáctica desde la integración del conocimiento de las Neurociencias en la formación de este profesional, en la búsqueda de la excelencia. Nótese los resultados en otros procesos que a continuación se analizan.

En lo referente a Investigación (proceso sustantivo) se destaca la gestión sostenida del grupo de investigación en Neuropedagogía del que emana la concreción de un Convenio Marco con la UCT (Chile), lo cual responde a un proceso transversal: Internalización. De dicho

convenio se han originado acciones de impartición de conferencias magistrales, estancias, ciclos de conferencias y talleres de Neurodidáctica para docentes, publicaciones conjuntas en revistas especializadas y acreditación del Diplomado en Aplicaciones de la Neuropedagogía en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje (postgrado internacional). Además, se presentó ante la convocatoria del Programa Nacional del MINED de Cuba *“Problemas actuales del Sistema Educativo cubano. Perspectivas de desarrollo”* el proyecto asociado *“La formación neurodidáctica del profesional de la Educación Inicial y Básica”*, el cual fue aprobado por el equipo de expertos. Su concepción como núcleo de profesionalización involucra la gestión de siete investigadores y 30 colaboradores, caracterizados por su desempeño profesional vinculado a las líneas de investigación y a la formación del profesional de la educación. El intercambio científico pondera la gestión entre dependencias de la propia universidad (interno) e instituciones del territorio (externas), cuya misión se enriquece al integrar conocimientos neurodidácticos, entre las que se significan: la Dirección Provincial de Educación, Holguín(Cliente), la Facultad de Educación Infantil(Cliente), Centro de Estudios de la Actividad Física Terapéutica de la Facultad de Cultura Física, el Centro de Investigaciones de la Ataxia de Holguín, el Departamento de Medios de Enseñanza, los servicios de Neurología y Fisiatría del Hospital Pediátrico y la Facultad de Educación de la UCT.

La dinámica de intercambio científico y la gestión a ciclo completo del proyecto coloca a la carrera en mejores condiciones al tener la oportunidad de integrar en la gestión didáctica resultados en forma de: informes científicos, monografía sobre los fundamentos epistemológicos de la Neurodidáctica, estrategia curricular de Neurodidáctica, mejora del programa de currículo propio de Neuropedagogía, un modelo para la formación neurodidáctica en la carrera Licenciatura en Educación Primaria, programa de entrenamiento de postgrado, protocolo de investigaciones y tareas docentes para la formación neurodidáctica del docente.

Se presentan dos *temas doctorales* vinculados al proyecto por docentes del Departamento de Educación Primaria, denominados: *“La formación neurodidáctica del profesional de la Educación Primaria”* y *“La articulación y continuidad pedagógica entre las Educación Preescolar y Primaria: bases neurodidácticas”*. Por otra parte, el *grupo científico estudiantil*

tiene como tema fundamental “Aplicaciones de la Neuropedagogía en la atención educativa integral al escolar primario”.

La socialización de los resultados parciales del grupo de investigadores tiene como escenario fundamental, la publicación de artículos científicos, y dos monografías:

- Calzadilla Pérez, O. O. (2017). *La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes para las carreras de la educación inicial y básica: caso Cuba*. Revista Actualidades Investigativas en Educación, 17 (2), 1-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i2.28709> ISSN: 1409-4703 Información sobre las bases de datos: Indizada en: Web of Science – SciELO Citation Index, REDALYC, SCIELO, entre otras **(Grupo 1)**.
- Calzadilla Pérez, O. O. (2017). *La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes*. Revista Mendive, 15 (1)19-39. ISSN 1815 / RNPS 2057. Bases de datos: Latindex y REDALYC (Certificada por el CITMA) **(Grupo 3)**.
- Calzadilla Pérez, O. O. y Nass Álvarez, J.L. (2017). *Dinámica de integración del conocimiento neurocientífico en la formación inicial del profesional de la Educación Inicial y Básica: caso Cuba*. Evento Internacional “Intercambio entre Educadores de Latinoamérica”, Universidad de Pinar del Río. ISBN: 978-959-16-3314-9 **(Monografía)**.
- Calzadilla Pérez, O. O. (2016). *La integración de las Neurociencias en la formación inicial de docentes para las carreras de la Educación Infantil: realidades y perspectivas del caso Cuba*. Pedagogía 2017. ISBN: 978-959-18-1163-9. **(Monografía)**.

Además, de la dinámica de intercambio científico en **eventos**, se significan:

- Pedagogía 2017. Dirección Provincial de Educación. Octubre de 2017. Conferencia magistral.
- I Encuentro Bilateral de Educadores Diferenciales Chile-Cuba. Universidad de Matanzas. Julio de 2016. Autor y ponente.
- Congreso Internacional “Neurociencias, Educación y Familia”. Ciudad de Temuco, Región de La Araucanía (Chile). Noviembre de 2015. Conferencia magistral.

La socialización de los resultados expresa, a su vez la transversalización de los procesos de informatización e internalización por su impacto en la producción científica de recursos digitales y plataformas interactivas, los cuales constituyen infraestructura del proceso de Formación, y entre los que se destacan: materiales docentes, curso on-line, actualización de aulas virtuales, artículos científicos, monografías y guías de estudio.

En la Formación (proceso sustantivo) la mejora del currículo de carrera y la diversificación de acciones de postgrado (para egresados, maestros, investigadores, directivos y el claustro universitario) tiene su expresión en los siguientes programas:

- **Neuropedagogía.** Asignatura de currículo optativo- electivo para los Planes de Estudio «D» y «E» de la carrera Licenciatura en Educación Primaria.
- **La Neuropedagogía y sus aportes a los procesos cognitivos.** Ciclo de conferencias en la UCT (Chile), impartido a estudiantes de la carrera de Pedagogía de la Lengua Castellana, docentes y directivos de Educación Inicial y Básica de la Secretaría de Educación de La Araucanía y Directores de Carrera de la UCT.
- **La Neurodidáctica en acción.** Ciclo de talleres para docentes egresados de la carrera de Pedagogía de la región de La Araucanía, extendido desde la UCT hacia seis instituciones, entre ellas: Escuela Alonso de Ercilla, Escuela Manuel Recabarren, Escuela Andrés Bello, Escuela Santa Rosa, Liceo Gabriela Mistral, Escuela Roble Huacho, Escuela Hermano Pascual y Escuela Los Trigales.
- **Bases neurodidácticas para la dirección del aprendizaje.** Ciclo de conferencias para directivos y docentes de la Escuela Pedagógica “José Julián Martí Pérez” y profesores universitarios de las disciplinas Formación Pedagógica General de la Facultad de Educación Infantil (tronco común) y Didáctica de la Enseñanza Primaria.
- **Neuropedagogía.** Curso optativo del Diplomado en Dirección de los Procesos Educativos y Pedagógico en las Educaciones Preescolar y Primaria (Curso sabático) para egresados, maestros en ejercicio profesional y directivos.
- **Neuropedagogía.** Entrenamiento de postgrado para profesores universitarios y miembros del grupo de investigación en Neuropedagogía de la UHo.

- **Introducción a los aportes de la Neuropedagogía a la labor docente.** Curso on line en plataforma Moodle para profesores universitarios, investigadores y docentes chilenos. Disponible en: <http://moodle.uho.edu.cu/enrol/index.php?id=1398>
- **Diplomado en Aplicaciones de la Neuropedagogía a los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje.** Postgrado internacional legalizado en la UCT para los segmentos: investigadores y docentes chilenos de las Educaciones Inicial y Básica.

El impacto de las transformaciones operadas se fundamenta en la concreción del perfeccionamiento de la gestión formativa con *énfasis en la actualización científica del claustro y de los contenidos del currículo*, dado la integralidad y carácter sistémico del eslabón de base como exigencia del Modelo del Profesional de la carrera Licenciatura en Educación Primaria. De ahí que, la gestión científica y la innovación didáctica del equipo de investigadores se orientara hacia la profundización en la formación del profesional de las particularidades neurodidácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje, como expresión de desarrollo humano, con énfasis en la edad escolar; sin embargo, las principales manifestaciones de impacto por su desarrollo continuo y carácter sostenible se revelan en los siguientes rasgos:

- La integralidad de las acciones de *Gestión de Recursos Humanos y Gestión de la Calidad (procesos estratégicos)*, como condición para promover la mejora en la búsqueda de la excelencia universitaria.
- La *transverzalización de los procesos de internalización e informatización* en la Gestión de Recursos Humanos y Gestión de la Calidad (procesos estratégicos) y de Investigación y Formación (procesos sustantivos), lo cual toma como núcleo la producción de resultados coherentes con las demandas sociales y los vacíos epistémicos referentes a la integración del conocimiento neurocientífico en la formación del profesional de la educación.
- La dinámica de gestión del proyecto como núcleo de profesionalización y su repercusión en la actualización científica de los contenidos las disciplinas académicas de Formación Pedagógica General y Didáctica de la Enseñanza Primaria, mediante la transferencia de resultados de proyecto, la integración de estrategias curriculares y de

asignaturas de currículo propio y optativas, la producción científica y creación de plataformas interactivas, y el desarrollo de acciones de postgrado.

## **CONCLUSIONES**

La Neuropedagogía refuerza el papel de la Pedagogía General en tanto la educación y el aprendizaje del sujeto, supone la fundamentación de las modificaciones que produce la asimilación del contenido de la enseñanza en la estructura cerebral a partir del establecimiento de nuevas conexiones nerviosas o modificación de los circuitos existentes. De ahí, la importancia de integrar y construir una rama científica común, la Neuropedagogía, e integrarla a la formación inicial de docentes.

El estudio del currículo de la Licenciatura en Educación Primaria corroboró la necesidad de potenciar la integración de conocimientos neurocientíficos en el Plan de Estudio, con énfasis en el Modelo del Profesional y los Programas Disciplinas, además de introducir nuevas asignaturas de currículo propio y optativo-electivo que complementen el currículo base, en su correspondencia con el objeto de la profesión, el modo de actuación y los problemas profesiones de la carrera.

El estudio permitió constatar la sostenibilidad de la gestión de la ciencia y la innovación didáctica mediante la integración de las Neurociencias en procesos estratégicos, transversales y sustantivos que conforman el mapa de proceso de la Universidad de Holguín. Los métodos aplicados permitieron identificar la integralidad y enfoque sistémico de las acciones y su impacto favorable en la actualización científica de las disciplinas Formación Pedagógica General y Didáctica de la Enseñanza Primaria, en lo fundamental, mediante la transferencia de resultados, la integración de estrategias curriculares, y la mejora del currículo con asignaturas (propias y optativas), la creación de plataformas interactivas, y el desarrollo de acciones de postgrado.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bruer, J. (1997). Education and the brain: a bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4-6.
- Bruer, J. (2002) Avoiding the pediatrician's error: how neuroscientists can help educators (and themselves). *Nature Neuroscience*, 5 (Supl.), 1031-1033.

- Calzadilla, O. (2017). La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes para las carreras de la educación inicial y básica: caso Cuba. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 17 (2), 1-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i2.28709>
- Calzadilla, O. (noviembre, 2015). La integración de las neurociencias en la malla curricular de la formación inicial de docentes en Cuba. Conferencia pronunciada en el Congreso Internacional “Neurociencias, Familia y Educación”, Temuco, Chile.
- Flórez, O. (1995). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGraw Hill.
- Francis, S. (2005). El aporte de la neurociencia para la formación docente. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(1), 1-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v5i1.9116>
- Iesalc-Unesco. (Junio, 2008). *Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina*. Cartagena de Indias, Colombia.
- MES. (2009). *Sistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias. Manual de implementación*. La Habana.
- MES. (2015). *Objetivos de trabajo de la organización para el año 2016*. La Habana: Ed. Félix Varela.
- MES. (2016). *Modelo del Profesional de la Licenciatura en Educación Primaria*. La Habana.
- MINED. (2009). *Plan de estudio de la Licenciatura en Educación Primaria (Plan de Estudio “D”)*. La Habana, Cuba.
- Mora, F. (1996). *El cerebro íntimo: ensayos sobre neurociencias*. Barcelona: España.
- Ortíz, A. (2014). *Tecnología para la gestión integrada de los procesos en universidades. Aplicación en la Universidad de Holguín. (Tesis doctoral)*. Universidad de Holguín, Holguín.
- Unesco. (19-22, mayo, 2015). *Declaración de Incheon. Educación 2030: hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. Corea.
- Unesco. (Julio, 2009). *Conferencia mundial de Educación Superior 2009*. Paris: Francia.
- Wolfe, P. (2001). *Brain Matters: Translating research into classroom practice*. Virginia, USA.