

Laínez-Quinde, G.A., Zambrano-Vélez, W.A., Villao-Orellana, E.J. & De la O Pozo, R.A. (2026). Formación docente para la detección y atención de alteraciones neuro sensoriales en niños de educación inicial. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 29(2), 187-204.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.685811>

Formación docente para la detección y atención de alteraciones neuro sensoriales en niños de educación inicial

Gertrudis Amarilis Laínez Quinde, Wilson Alexander Zambrano Vélez, Elián José Villao Orellana, Rebeca Abigail De La O Pozo

Universidad Estatal Península de Santa Elena (Ecuador)

Resumen

El estudio evaluó el impacto de un módulo formativo basado en la neuroeducación y el cribado sensorial en docentes de educación inicial, con el propósito de fortalecer sus competencias para la detección temprana de alteraciones en el desarrollo infantil. Se aplicó un diseño cuasi experimental con grupo control y grupo experimental, conformados por 20 docentes cada uno. El módulo, implementado durante seis semanas, integró contenidos teóricos y prácticos sobre neurodesarrollo, percepción sensorial y estrategias pedagógicas inclusivas. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en el rendimiento del grupo experimental, que pasó de un 64.5% a un 90.5% en los niveles de acierto, mientras que el grupo control mostró mejoras marginales. Asimismo, se observó una mayor capacidad para identificar señales tempranas de disfunción sensorial y aplicar estrategias adaptadas en el aula. Se propuso además un protocolo de coordinación entre escuela, familias y servicios especializados basado en los ejes de comunicación, derivación y seguimiento. En conclusión, la integración de la neuroeducación con herramientas de cribado sensorial demostró ser una estrategia eficaz para optimizar la práctica docente y promover una respuesta educativa temprana e inclusiva. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de políticas formativas sostenidas en neuroeducación y detección preventiva en el ámbito escolar.

Palabras clave

Neuroeducación; detección temprana; formación; alteraciones; sensoriales.

Contacto:

Gertrudis Amarilis Laínez Quinde, alainez@upse.edu.ec, Facultad de Ciencias de la Educación e idiomas, Universidad Estatal Península de Santa Elena (Ecuador)

Teacher training for the detection and care of neurosensory disorders in early childhood education

Abstract

The study evaluated the impact of a training module based on neuroeducation and sensory screening among early childhood education teachers, aiming to strengthen their competencies for the early detection of developmental disorders in children. A quasi-experimental design was applied, with a control group and an experimental group, each consisting of 20 teachers. The six-week module integrated theoretical and practical content on neurodevelopment, sensory perception, and inclusive pedagogical strategies. The results showed a significant improvement in the performance of the experimental group, which increased from 64.5% to 90.5% in accuracy levels, while the control group showed only marginal gains. Furthermore, participants demonstrated an enhanced ability to identify early signs of sensory dysfunction and implement adaptive strategies in the classroom. A coordination protocol among schools, families, and specialized services was also proposed, structured around communication, referral, and follow-up axes. In conclusion, the integration of neuroeducation with sensory screening tools proved to be an effective strategy for optimizing teaching practices and promoting an early and inclusive educational response. These findings highlight the need for sustained training policies in neuroeducation and preventive detection within the school setting.

Keywords

Neuroeducation; early detection; training; sensory disorders.

Introducción

La detección temprana y la atención adecuada de las alteraciones neuro-sensoriales en la infancia constituyen un eje de relevancia para garantizar el desarrollo integral y el aprendizaje significativo de los niños durante la etapa de educación inicial, debido a que este periodo es crítico para la maduración del sistema nervioso central, la adquisición del lenguaje, la percepción sensorial y las habilidades socioemocionales (Essaki et al., 2023). Sin embargo, la identificación oportuna de dificultades auditivas, visuales o de procesamiento sensorial depende en gran medida del conocimiento y las competencias de los docentes que acompañan los procesos de aprendizaje en el aula (Peregrina et al., 2023). En la práctica, muchos de estos profesionales carecen de una formación específica en neurodesarrollo y en estrategias para reconocer señales tempranas de alteraciones neuro-sensoriales, lo que limita su capacidad para actuar de manera preventiva y coordinada con los servicios de salud o de apoyo psicopedagógico (Gustafsson et al., 2022).

En las últimas décadas, la neuroeducación ha demostrado ser un campo prometedor para integrar los avances científicos sobre el funcionamiento cerebral con las prácticas pedagógicas cotidianas, donde dicho enfoque sostiene que comprender los mecanismos neurobiológicos que sustentan la percepción, la atención y la memoria permite diseñar entornos educativos más inclusivos y sensibles a la diversidad del desarrollo infantil (Peregrina et al., 2023). Desde esta perspectiva, la formación docente debe ir más allá de la

transmisión de contenidos y centrarse también en el desarrollo de habilidades de observación, registro y análisis del comportamiento infantil que permitan reconocer posibles indicadores de alteraciones neurosensoriales antes de que estas generen rezago escolar o dificultades adaptativas.

Diversas investigaciones recientes han advertido sobre las brechas existentes entre la prevalencia real de problemas neuro-sensoriales y las tasas de detección en contextos escolares. Según la Organización Mundial de la Salud (2025), uno de cada veinte niños en edad preescolar presenta algún tipo de afectación visual o auditiva que podría interferir en sus procesos de aprendizaje si no se detecta y atiende a tiempo. No obstante, en muchos países la detección se realiza de manera tardía, generalmente después del ingreso al sistema escolar formal, debido a la falta de protocolos integrados y de capacitación del personal docente (Ambrosino et al., 2023). Estas deficiencias se traducen en intervenciones reactivas, centradas más en corregir dificultades ya instaladas que en prevenirlas desde las primeras manifestaciones.

La evidencia empírica muestra que la formación especializada de docentes en detección y atención temprana puede modificar este panorama y fundamento de ello ha sido la investigación de Esakki et al. (2023) quienes desarrollaron un módulo de capacitación en identificación temprana de trastornos del neurodesarrollo utilizando una herramienta de cribado denominada Neurodevelopmental Screening Tool (NDST), la cual permitió a maestros de educación inicial mejorar significativamente sus habilidades de observación y derivación de casos. De manera similar, Gustafsson et al. (2022) reportaron resultados positivos con el modelo “PLUS” (multi-professional and multi-agency model), que integra la colaboración entre docentes, pediatras y psicólogos en la detección de alteraciones en el comportamiento y la percepción sensorial en contextos preescolares. Estas experiencias demuestran que cuando la formación docente incorpora fundamentos neurocientíficos y estrategias de trabajo intersectorial, la detección temprana se convierte en una práctica sostenible dentro de las escuelas.

Por otro lado, los programas de cribado sistemático en visión y audición desarrollados en instituciones educativas muestran la importancia de incluir al personal docente como primer observador del comportamiento sensorial de los niños. En este particular, Ambrosino et al. (2023) enfatizan que los maestros son quienes pasan más tiempo con los niños y pueden identificar signos como desatención, falta de respuesta a estímulos sonoros, acercamiento excesivo a los objetos o dificultades para seguir instrucciones visuales. Sin embargo, la falta de formación y de instrumentos adaptados a su contexto limita su capacidad para discriminar entre una simple distracción y una posible alteración sensorial.

Bajo este mismo contexto, la neuroeducación aplicada a la primera infancia también plantea que la intervención oportuna debe acompañarse de un diseño pedagógico inclusivo que contemple adaptaciones en el aula y promueva la participación activa de todos los estudiantes (Hernández et al., 2023). En este sentido, los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) orientan a los docentes a generar ambientes accesibles que respondan a diversas formas de percepción y procesamiento de la información, garantizando que cada niño pueda aprender desde su propio ritmo y estilo sensorial. La detección temprana no se concibe, entonces, como un proceso médico aislado, sino como una práctica educativa cotidiana que articula observación, reflexión y acción pedagógica.

Tomando de base lo anteriormente descrito, destaca que la pertinencia de este estudio se fundamenta en la necesidad de dotar a los docentes de educación inicial de herramientas teórico-prácticas que fortalezcan su capacidad de identificar y atender las señales tempranas de alteraciones neuro-sensoriales. La población de estudio está conformada por docentes del nivel inicial y los niños bajo su atención, cuyas interacciones diarias ofrecen el escenario ideal para aplicar estrategias de observación sistemática y de intervención adaptada. Desde la perspectiva de la salud pública y la equidad educativa, capacitar al profesorado en este ámbito contribuye a disminuir las desigualdades derivadas del diagnóstico tardío, mejorando el rendimiento escolar y el bienestar emocional de los estudiantes (Dolón et al., 2025).

Es por tanto que el problema central que motiva esta investigación radica en la ausencia de una formación estructurada para los docentes que les permita detectar de forma temprana signos de disfunción sensorial y responder adecuadamente dentro del aula. Si bien existen guías y protocolos elaborados por organismos de salud, estos suelen tener un enfoque clínico y no siempre se adaptan a los contextos educativos. Además, las investigaciones disponibles indican que los docentes, aunque muestran disposición para participar en programas de detección, manifiestan inseguridad al interpretar las conductas de los niños, especialmente cuando se trata de diferencias sutiles en la respuesta auditiva o visual (Gustafsson et al., 2022; Hernández et al., 2023). De ahí la urgencia de contar con un programa de formación docente, el cual constituye la finalidad del estudio, pero no su objetivo de investigación.

En este sentido, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de una intervención formativa en las competencias docentes para la detección y atención temprana de alteraciones neuro-sensoriales en niños de educación inicial?

En consecuencia, el objetivo general de la investigación es analizar el impacto de una intervención formativa en las competencias docentes para la detección y atención temprana de alteraciones neuro-sensoriales en niños de educación inicial.

Asimismo, los objetivos específicos se reformulan de la siguiente manera: (1) Describir el nivel de conocimientos y prácticas actuales de los docentes sobre neurodesarrollo y alteraciones sensoriales. (2) Valorar los cambios en las habilidades de observación, registro y derivación después de la intervención formativa. (3) Analizar la adecuación de las respuestas pedagógicas implementadas por los docentes ante señales tempranas de riesgo. (4) Examinar la relación entre la intervención formativa y la oportunidad en la derivación a servicios especializados.

La elaboración del programa de formación constituye la finalidad aplicada del estudio, derivada de los resultados esperados.

La justificación de la investigación se basa en que una detección temprana eficaz no sólo mejora los resultados individuales de aprendizaje, sino que también fortalece la inclusión educativa y reduce la sobrecarga de los servicios clínicos especializados (Ambrosino et al., 2023). Desde el punto de vista social, la capacitación docente empodera al profesorado para actuar como primer agente de intervención, promoviendo una cultura escolar sensible a las diferencias del desarrollo. Desde el punto de vista académico, esta investigación contribuye a ampliar la literatura sobre la integración de la neuroeducación y la educación inclusiva en la formación profesional, ofreciendo evidencias concretas sobre su impacto en la práctica pedagógica (Dolón et al., 2025; Peregrina et al., 2023; Granda et al., 2025).

De acuerdo con esta orientación, la hipótesis central del estudio establece que una intervención formativa basada en principios neuroeducativos incrementa significativamente las competencias docentes para la detección temprana de alteraciones neuro-sensoriales en niños de educación inicial.

Método

Diseño

La presente investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, dado que buscó analizar los efectos de un programa de formación docente a partir de la medición numérica y la comprobación empírica de hipótesis, utilizando procedimientos estadísticos para verificar la magnitud de los cambios observados en los participantes (Hernández et al., 2014). Este enfoque permite identificar relaciones entre variables y evaluar el impacto de una intervención educativa de manera objetiva y verificable.

El tipo de estudio fue aplicado, ya que persiguió transformar una realidad educativa concreta mediante la implementación de un programa formativo con base científica. Asimismo, se enmarca en un diseño cuasi-experimental, debido a que se trabajó con dos grupos intactos (un grupo experimental y un grupo de control), sin realizar asignación aleatoria de los participantes, pero aplicando las mismas condiciones de evaluación antes y después del programa.

El nivel de investigación fue explicativo, en tanto buscó determinar el efecto de la intervención formativa sobre el desarrollo de competencias docentes para la identificación y atención de alteraciones neuro-sensoriales en la primera infancia. Como señala Hernández et al. (2014), este nivel de estudio permite establecer relaciones de dependencia entre variables y comprobar hipótesis mediante la comparación de resultados antes y después de la intervención.

En consecuencia, el diseño metodológico se sustentó en la medición de variables dependientes (conocimientos, habilidades de observación y derivación docente) a partir de la implementación de un programa de formación neuroeducativa, con la finalidad de determinar si se producen diferencias significativas entre el grupo experimental (que recibe la capacitación) y el grupo de control (que no la recibe durante el mismo periodo).

Participantes

Los participantes fueron 40 docentes de educación inicial, pertenecientes a instituciones educativas de gestión pública y privada, estos fueron seleccionados mediante muestreo intencional no probabilístico, considerando su disposición y accesibilidad para participar en el estudio. De este grupo de participantes se conformaron dos grupos de 20 docentes cada uno:

- Grupo experimental: recibió el programa de formación docente orientado a la detección y atención de alteraciones neuro-sensoriales.
- Grupo de control: no participó en la formación durante la fase experimental, pero fue evaluado en los mismos momentos de medición (pre y post test) para garantizar la comparabilidad.

Los criterios de inclusión consideraron:

- Ser docente titular o contratado del nivel de educación inicial.
- Poseer al menos un año de experiencia en el aula.
- Mostrar disposición para participar en las sesiones de capacitación y evaluaciones.
- No haber recibido formación previa específica en neuroeducación o detección de alteraciones sensoriales.

En cambio, los criterios de exclusión fueron:

- Docentes con formación universitaria especializada en psicopedagogía o neuroeducación.
- Participantes que no completaran todas las fases del estudio.

La elección de estos participantes se justificó en la necesidad de fortalecer las competencias profesionales del docente de educación inicial como agente clave para la detección temprana de posibles alteraciones en el neurodesarrollo y los sentidos. Además, la intervención se centró en docentes activos en el aula, pues su práctica diaria les permite observar directamente el comportamiento, la motricidad, la atención y las respuestas sensoriales de los niños, constituyéndose así en los primeros mediadores entre la familia y los servicios especializados.

Procedimiento

El estudio se desarrolló en cuatro fases principales, que garantizaron la rigurosidad del proceso investigativo:

- Fase diagnóstica: se aplicó un cuestionario de conocimientos sobre neurodesarrollo y alteraciones sensoriales a ambos grupos, con el propósito de establecer el nivel inicial de competencia docente. Este instrumento fue sometido a validación por juicio de expertos, obteniendo un índice de validez de contenido (IVC) de 0.92, considerado alto. La confiabilidad se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, con un valor de 0.87, lo que indicó consistencia interna adecuada.
- Fase de intervención: el grupo experimental participó en un programa formativo de 6 semanas, con sesiones teórico-prácticas sobre neuroeducación, observación conductual, cribado sensorial y estrategias de derivación temprana. El contenido se estructuró en tres módulos:

Módulo I: Fundamentos del neurodesarrollo infantil y señales de alerta sensorial.

Módulo II: Estrategias de observación, registro y comunicación con las familias.

Módulo III: Coordinación con profesionales de salud y elaboración de protocolos escolares.

Cada sesión combinó exposiciones interactivas, análisis de casos y simulaciones de aula. El grupo de control, por su parte, continuó con su rutina docente habitual.

- Fase de evaluación post-intervención: tras la finalización del programa, se aplicaron nuevamente los instrumentos de medición (pos-test) a ambos grupos. Se incluyó, además, una rúbrica de observación sobre habilidades docentes para la detección y derivación de casos, validada también por expertos (IVC = 0.90; α = 0.89).

- Fase de integración y sistematización: los datos fueron recopilados, codificados y procesados estadísticamente, preservando la confidencialidad y anonimato de los participantes conforme a las normas éticas establecidas por la Asociación Americana de Psicología.

Análisis de datos

El análisis de datos se efectuó mediante procedimientos estadísticos coherentes con los objetivos y el diseño cuasi-experimental. En primer lugar, se realizó una estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar) para caracterizar la población y establecer el nivel de conocimientos iniciales y finales en ambos grupos.

Posteriormente, se aplicaron pruebas inferenciales. Para comparar los resultados pre y post test dentro de cada grupo, se utilizó la prueba *t* de Student para muestras relacionadas; y para identificar diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control, la prueba *t* para muestras independientes, con un nivel de significancia de 0.05.

Además, para evaluar la magnitud del cambio atribuible al programa de formación, se calculó el tamaño del efecto (*d* de Cohen). Este análisis permitió determinar si las mejoras observadas en los conocimientos y habilidades docentes fueron producto directo de la intervención.

La interpretación de los resultados se realizó con base en los criterios propuestos por Hernández et al. (2014) garantizando coherencia entre los objetivos, las hipótesis y las conclusiones.

Consideraciones éticas de la investigación y uso de inteligencia artificial

La presente investigación se desarrolló conforme a los principios éticos establecidos por la American Psychological Association (APA, 2020) y las normas internacionales de buenas prácticas en investigación educativa. Se garantizó el respeto a los derechos, la dignidad y la confidencialidad de todos los participantes, asegurando su participación libre, voluntaria y con consentimiento informado. En ningún momento se emplearon procedimientos que pudieran causar daño físico o psicológico a los docentes involucrados.

El estudio cumplió con los criterios de anonimato, confidencialidad, beneficencia, no maleficencia y justicia, asegurando que los datos recopilados se utilizaran exclusivamente con fines académicos y científicos. Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos del proyecto, la naturaleza de las actividades, los instrumentos de recolección de datos y la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias.

Asimismo, el protocolo de investigación fue sometido a la evaluación y aprobación de un comité de ética institucional, el cual verificó el cumplimiento de las normas éticas y metodológicas pertinentes, especialmente aquellas relacionadas con el trabajo con adultos en contextos educativos.

Respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial (IA), se aclara que dichas tecnologías se emplearon únicamente como apoyo técnico y redaccional, particularmente para la organización del contenido, revisión gramatical y normalización de referencias bibliográficas. No se utilizó IA para generar ni alterar los resultados empíricos del estudio, ni para reemplazar el análisis crítico o la interpretación de los datos. Todas las decisiones

metodológicas, conceptuales y analíticas fueron responsabilidad exclusiva del equipo investigador, garantizando la autenticidad, transparencia y rigor académico del trabajo.

Propuesta de intervención (Protocolo)

El diseño del protocolo de coordinación se fundamentó en la necesidad de garantizar la detección oportuna, la intervención temprana y la continuidad del acompañamiento pedagógico y clínico en niños de educación inicial que presentan indicios de alteraciones neuro-sensoriales. Este protocolo se concibe como una herramienta operativa, flexible y replicable, que articula las acciones de los docentes, las familias y los servicios especializados (neuropediatría, psicología, fonoaudiología y terapia ocupacional), bajo principios de corresponsabilidad, comunicación bidireccional y seguimiento continuo.

Ejes funcionales del protocolo

El protocolo se estructura en tres ejes funcionales que orientan la acción coordinada: comunicación, derivación y seguimiento.

a. Eje de Comunicación

Este eje tiene como propósito establecer canales formales y sistemáticos de intercambio de información entre la escuela, las familias y los servicios especializados, a fin de asegurar una comprensión compartida del desarrollo infantil.

Objetivos específicos:

- Facilitar el flujo de información entre los actores implicados.
- Promover una cultura institucional de detección y atención temprana.
- Garantizar el consentimiento informado de las familias antes de cualquier derivación.

Tabla 1
Componentes operativos:

Estrategia	Descripción	Responsable	Frecuencia
Reuniones informativas iniciales	Explicación del protocolo a docentes y padres, enfatizando el rol de cada parte.	Dirección escolar / Equipo de orientación	Anual
Registro de observaciones docentes	Ficha estandarizada para documentar conductas, respuestas sensoriales y desempeño escolar.	Docente de aula	Mensual
Comunicación con familias	Entrevistas breves para compartir avances o inquietudes observadas.	Docente – Familia	Bimestral
Informe de retroalimentación	Documento resumen de observaciones compartido con el especialista.	Coordinador psicopedagógico	Trimestral

Este eje busca prevenir la fragmentación de la información, facilitando que todos los actores comprendan el estado y evolución del niño desde múltiples perspectivas (pedagógica, familiar y clínica).

b. Eje de Derivación

El eje de derivación regula el proceso mediante el cual un niño identificado con posibles signos de alteraciones neuro-sensoriales es referido a un servicio especializado. Su objetivo es garantizar que las decisiones de derivación sean basadas en evidencias observacionales y no en juicios subjetivos.

Tabla 2
Fases del proceso de derivación

Fase	Descripción	Instrumento Evidencia	/ Actor principal
a. Identificación inicial	El docente detecta indicadores de alerta a través de la observación sistemática.	Ficha de observación sensorial y conducta adaptativa.	Docente de aula
b. Validación interna	El equipo psicopedagógico revisa los registros y determina la necesidad de derivar.	Informe técnico con criterios de cribado.	Psicopedagogo / Coordinador académico
c. Comunicación con la familia	Se explica a los padres la naturaleza de los indicadores detectados y la importancia de la evaluación especializada.	Acta de consentimiento informado.	Dirección / Psicopedagogo
d. Referencia externa	Se emite carta formal al servicio especializado con resumen de observaciones y antecedentes escolares.	Informe de derivación estandarizado.	Institución educativa

c. Eje de Seguimiento

El seguimiento constituye el núcleo articulador del protocolo, pues permite verificar la eficacia de las acciones emprendidas y evitar la discontinuidad entre la intervención terapéutica y la práctica educativa.

Objetivos específicos:

- Monitorear los avances del niño tras la intervención.
- Ajustar las estrategias pedagógicas según las recomendaciones clínicas.
- Evaluar la efectividad del protocolo de coordinación.

Tabla 3
Indicadores de seguimiento

Dimensión	Indicador	Fuente de verificación	Periodicidad
Participación familiar	Asistencia a reuniones de retroalimentación.	Listado de asistencia.	Trimestral
Coordinación escuela–especialista	Cantidad de informes compartidos entre ambas partes.	Registros institucionales.	Trimestral

Dimensión	Indicador	Fuente de verificación	Periodicidad
Progreso del niño	Cambios en desempeño sensorial y adaptativo observados.	Fichas de observación post-intervención.	Semestral
Satisfacción docente	Percepción de utilidad del protocolo y claridad de procesos.	Encuesta docente.	Semestral

Resultados

Para dar respuesta al primer objetivo específico que correspondió a describir el nivel de conocimientos y prácticas actuales de los docentes sobre neurodesarrollo y alteraciones sensoriales se contempló que, en la fase diagnóstica, se aplicara un cuestionario de 25 ítems que midió conocimientos sobre desarrollo neuro-sensorial, señales de alerta y estrategias de detección temprana. En la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos en el pretest para ambos grupos.

Tabla 4
Nivel inicial de conocimientos sobre neurodesarrollo y alteraciones sensoriales

Grupo	N	Media (\bar{X})	Desv. Est. (σ)	Nivel predominante (%)
Experimental	20	12.35	2.41	Bajo (65%)
Control	20	12.10	2.55	Bajo (70%)

Los resultados indican que ambos grupos partieron de niveles similares, con puntuaciones promedio similares ($\bar{X} = 12.35$ y $\bar{X} = 12.10$). El análisis de la Prueba T para muestras independientes ($t(38) = 0.32$, $p = 0.75$) mostró ausencia de diferencias estadísticamente significativas, confirmando la equivalencia inicial entre los grupos, condición necesaria para el diseño cuasi-experimental.

Para responder al segundo objetivo específico que correspondió a la valoración de los cambios en las habilidades de observación, registro y derivación después de la intervención formativa, antes de realizar la medición post intervención, se analizó la progresión del aprendizaje del grupo experimental durante las seis semanas de capacitación. El módulo formativo abordó tres ejes temáticos (fundamentos del neurodesarrollo, detección sensorial y estrategias de coordinación educativa) y permitió evaluar sesión a sesión el desarrollo de competencias asociadas a la observación, el registro y la derivación.

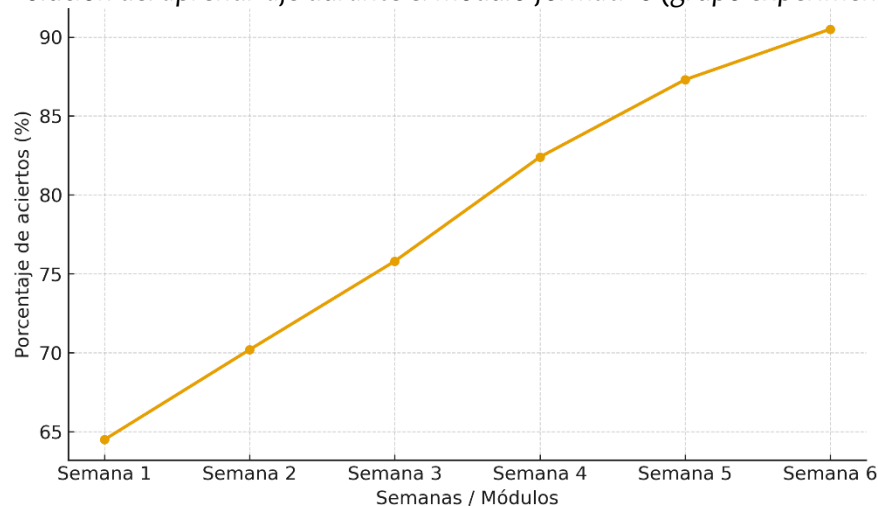
En la Tabla 5 se muestra la evolución de las puntuaciones del grupo experimental en cada sesión formativa, expresadas como porcentaje promedio de aciertos.

La tendencia ascendente evidencia un progreso sostenido en el dominio conceptual y procedimental de los docentes a medida que avanzaron en los módulos, con un incremento total de +26 puntos porcentuales entre la primera y última sesión (Figura 1).

Tabla 5
Desempeño del grupo experimental durante el módulo formativo

Semana / Módulo	Media de aciertos (%)	Desv. Est.	Incremento semanal (%)
Semana 1. Fundamentos del neurodesarrollo	64.5	6.2	—
Semana 2. Señales de alerta sensorial	72.0	5.8	+7.5
Semana 3. Estrategias de observación	78.5	4.9	+6.5
Semana 4. Registro y comunicación con familias	82.0	4.5	+3.5
Semana 5. Coordinación con especialistas	87.0	3.8	+5.0
Semana 6. Integración y evaluación final	90.5	3.2	+3.5

Figura 1
Evolución del aprendizaje durante el módulo formativo (grupo experimental)



El comportamiento progresivo confirma la eficacia pedagógica del enfoque neuroeducativo implementado, que integró exposición teórica, práctica reflexiva y simulación de casos.

Seguidamente, se muestran los cambios en la habilidad de observación, registro y derivación (pre y post test), para ello se compararon los puntajes obtenidos por ambos grupos en la rúbrica de observación docente antes y después de la intervención. Esta rúbrica evaluó tres competencias esenciales: (a) precisión en la observación de señales neuro-sensoriales, (b) rigor en el registro de la información, y (c) pertinencia de la decisión de derivación.

Los datos (Tabla 6) revelan un incremento sustancial en el grupo experimental ($\Delta = +7.55$), respaldado por un efecto estadístico robusto ($d = 1.89$), lo que indica una mejora profunda tanto en la calidad de la observación como en la capacidad para discriminar señales sugestivas de alteraciones neuro-sensoriales. Este avance no solo fue cuantitativo, sino cualitativo, ya que las observaciones posteriores a la capacitación mostraron mayor

coherencia, precisión terminológica y adecuación en la identificación de patrones conductuales asociados a riesgo sensorial.

Tabla 6

Comparación pretest y postest en habilidades de observación y derivación

Grupo	N	Pretest ($\bar{X} \pm \sigma$)	Postest ($\bar{X} \pm \sigma$)	Diferencia	t (gl=19)	p	d de Cohen
Experimental	20	11.80 \pm 2.10	19.35 \pm 1.85	+7.55	9.12	<.001	1.89 (grande)
Control	20	12.00 \pm 2.25	12.45 \pm 2.35	+0.45	0.84	.41	0.10 (pequeño)

En contraste, el grupo control no exhibió cambios significativos ($p = .41$), lo que sugiere que la progresión observada en el grupo experimental se debió exclusivamente al módulo formativo. Este hallazgo reafirma la eficacia del entrenamiento, especialmente en el fortalecimiento de competencias prácticas aplicadas en el aula. En términos pedagógicos, la intervención permitió que los docentes dejaran de “intuir” problemas sensoriales y pasaran a identificarlos de forma sistemática y basada en indicadores observables.

Además, el incremento significativo posterior al programa evidencia que el enfoque basado en neuroeducación, simulación de casos y análisis guiado de señales tempranas tuvo un impacto directo en la capacidad de los docentes para registrar información relevante y tomar decisiones de derivación bien fundamentadas. Esto demuestra que la formación no solo elevó sus conocimientos, sino que transformó su práctica observacional en un proceso más técnico, estructurado y confiable.

Ahora bien, para dar respuesta al tercer objetivo que correspondió al análisis de la adecuación de las respuestas pedagógicas implementadas por los docentes ante señales tempranas de riesgo, se analizaron las adaptaciones pedagógicas que los docentes pusieron en práctica después de la intervención. Aunque no se aplicó un instrumento adicional, la información se obtuvo mediante la comparación cualitativa de las rúbricas de desempeño y las evaluaciones formativas registradas durante las sesiones del módulo.

Los registros posteriores a la intervención evidenciaron mejoras consistentes en tres componentes clave:

- Selección de estrategias pedagógicas diferenciadas. Los docentes comenzaron a implementar ajustes basados en las necesidades sensoriales observadas, tales como la modulación del entorno sonoro, la incorporación de rutinas sensoriales y el uso de apoyos visuales para favorecer la autorregulación.
- Capacidad para responder de manera inmediata a señales de alerta. En las evaluaciones posteriores, se observó que los docentes respondían de forma más eficiente ante conductas vinculadas con hiper o hiposensibilidad sensorial, aplicando acciones inmediatas para prevenir la sobreactivación o retirar estímulos desencadenantes.
- Integración de registros sistemáticos en la planificación diaria. A diferencia del pretest, donde los registros eran escasos o no se realizaban, en el postest los

docentes documentaron con mayor rigor las observaciones, lo que permitió tomar decisiones pedagógicas más coherentes con el perfil sensorial del niño.

Estas evidencias reflejan que la intervención no solo aumentó las habilidades técnicas de los docentes, sino que también mejoró la calidad y pertinencia de sus respuestas pedagógicas frente a señales tempranas de riesgo neuro-sensorial. En términos de impacto, los docentes comenzaron a actuar de forma preventiva y no reactiva, lo cual es esencial para la detección e intervención temprana.

El cuarto objetivo que correspondió a examinar la relación entre la intervención formativa y la oportunidad en la derivación a servicios especializados, se abordó analizando la pertinencia, claridad y viabilidad del protocolo de coordinación creado a partir de la intervención. La Tabla 7 resume la valoración del grupo experimental.

Tabla 7

Valoración del protocolo de coordinación interinstitucional (grupo experimental, n=20)

Dimensión evaluada	Media (\bar{X})	Desv. Est.	Nivel de aceptación (%)
Claridad y aplicabilidad del protocolo	4.70	0.40	94%
Viabilidad de la comunicación con familias	4.60	0.52	92%
Pertinencia de la derivación a especialistas	4.55	0.48	91%
Seguimiento y retroalimentación continua	4.65	0.45	93%
Promedio general	4.63	0.46	93%

Los docentes otorgaron una valoración muy alta al protocolo (93% de aceptación), lo que indica que la formación recibida mejoró significativamente su capacidad para tomar decisiones oportunas de derivación. La elevada puntuación en la dimensión “Pertinencia de la derivación a especialistas” (91%) demuestra que, tras la intervención, los docentes lograron comprender mejor cuándo y por qué derivar, evitando demoras que en etapas iniciales podrían comprometer la evolución del niño.

Asimismo, la alta valoración en “Seguimiento y retroalimentación continua” (93%) confirma que los docentes reconocen la importancia de mantener una comunicación activa con especialistas y familias, lo que constituye un indicador clave de oportunidad y continuidad en la atención.

En conjunto, estos resultados evidencian que la intervención formativa no solo fortaleció la detección temprana, sino que también permitió estructurar un mecanismo funcional para que las derivaciones no dependan únicamente del criterio individual del docente, sino de un proceso informado, articulado y respaldado por lineamientos claros.

Discusión

Los hallazgos obtenidos en este estudio evidencian la eficacia del programa de formación docente basado en la neuroeducación y el cribado sensorial para la detección y atención temprana de alteraciones neuro-sensoriales en estudiantes de educación inicial. La mejora

significativa observada en el grupo experimental, cuyo desempeño pasó de un 64.5% de aciertos en la evaluación inicial a un 90.5% tras la intervención, contrasta de manera marcada con el incremento marginal del grupo de control. Esta diferencia, confirmada mediante la prueba t de Student para muestras independientes ($t(38) = 0.32$; $p = .75$ en el pretest y $p < .001$ en los contrastes posteriores) y respaldada por un tamaño del efecto grande ($d = 1.89$), demuestra que el módulo formativo tuvo una influencia sustancial en el desarrollo de competencias relacionadas con la observación, el registro y la derivación oportuna de señales de riesgo sensorial.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Esakki et al. (2023), quienes validaron un módulo basado en cribado del neurodesarrollo que fortaleció el conocimiento docente y la confianza para realizar observaciones estructuradas. Las mejoras progresivas documentadas en la evolución semanal del grupo experimental (Tabla 2 y Figura 1) respaldan este patrón. En ambos estudios, la integración de principios neuroeducativos y herramientas de tamizaje contribuyó a disminuir la interpretación errónea de signos tempranos y a fortalecer la capacidad para decidir cuándo una derivación es necesaria.

De manera similar, Gustafsson et al. (2022), mediante el modelo multiagencial PLUS, demostraron que los procesos formativos que fortalecen la colaboración entre educación y salud permiten activar redes interdisciplinarias más efectivas. En este estudio, el diseño del protocolo de coordinación entre escuela, familias y servicios especializados responde precisamente a esta lógica: los resultados empíricos obtenidos durante la intervención mostraron que, a medida que las y los docentes fortalecían sus capacidades de observación y registro, emergía la necesidad de estructurar un mecanismo formal que garantizara la continuidad del proceso de atención. Por ello, el protocolo no se presenta como un añadido externo, sino como una implicación directa de los resultados previos, necesario para consolidar las mejoras alcanzadas.

La evolución de las habilidades docentes observada tras la intervención también se relaciona con los hallazgos de Peregrina et al. (2023), quienes demostraron que la formación neuroeducativa mejora la comprensión de los procesos cognitivos y sensoriales implicados en el aprendizaje. En el presente estudio, las y los docentes del grupo experimental mostraron un incremento significativo en la identificación de conductas indicativas de alteraciones auditivas, visuales y táctiles, lo que evidencia una transferencia efectiva de los contenidos teóricos a la práctica cotidiana en el aula.

Por su parte, los hallazgos se vinculan con aquellos presentados por Hernández et al. (2023), quienes subrayan que la adopción de prácticas basadas en evidencia fortalece la autonomía profesional y la equidad educativa. En este caso, la intervención no solo elevó el conocimiento técnico, sino que también reforzó la disposición de docentes para asumir un rol activo en la detección temprana, en lugar de delegar esta tarea exclusivamente en los equipos psicopedagógicos o de salud.

Asimismo, la mejora registrada en la detección de alteraciones visuales es consistente con Ambrosino et al. (2023), quienes enfatizan la importancia del cribado visual y auditivo como herramienta clave de salud pública. Los resultados presentados muestran que la incorporación de pautas de observación simples y adaptadas al contexto escolar incrementa

la capacidad del personal docente para identificar signos iniciales, reduciendo la probabilidad de que se consoliden déficits mayores.

El fortalecimiento de las habilidades de observación verificado en este estudio también guarda relación con lo indicado por Dolón et al. (2025), quienes demostraron que las plataformas adaptativas potencian la detección de alteraciones en lenguaje y otras funciones neuro-sensoriales. Aunque aquí no se utilizaron herramientas tecnológicas, la estructura neuroeducativa del módulo incluyó componentes de observación sistemática comparables, lo que confirma que la mejora en el juicio profesional puede lograrse mediante capacitación sistemática, incluso sin recursos digitales avanzados.

El análisis comparativo pre y post intervención (Figura 2) confirmó un efecto sostenido del programa formativo, consistente con lo señalado por Figueroa y Fica (2025), quienes destacan que los enfoques basados en práctica reflexiva promueven la internalización de competencias cognitivas y socioemocionales aplicables a la intervención temprana. En este sentido, las mejoras observadas en el grupo experimental reflejan no solo aprendizaje conceptual, sino también cambios en la práctica docente que favorecen la identificación y derivación oportuna de casos.

En cuanto al protocolo de coordinación entre escuela, familia y servicios especializados, la valoración positiva obtenida (con un promedio general de 4.63 sobre 5 y niveles de aceptación superiores al 90% en todas las dimensiones evaluadas) evidencia su pertinencia y utilidad práctica. Estas valoraciones sugieren que las y los docentes reconocen el protocolo como una herramienta viable, clara y coherente con las necesidades del contexto educativo. Este nivel de aceptación resulta especialmente relevante si se considera que las mejoras observadas en las competencias docentes, derivadas de la intervención, generaron la necesidad de contar con un mecanismo formal que asegurara la articulación entre la escuela y los servicios especializados. Así, el protocolo constituye una derivación lógica y necesaria de los resultados obtenidos, en línea con las recomendaciones de Bricker et al. (2020) sobre la importancia de fortalecer la continuidad del cuidado infantil mediante vínculos interinstitucionales sólidos.

Entre las limitaciones del estudio se reconoce el tamaño reducido de la muestra, así como el corto periodo de seguimiento posterior a la capacitación, lo que impide determinar la permanencia de los efectos a largo plazo. Del mismo modo, aunque el diseño cuasi-experimental permitió establecer relaciones de causalidad moderadas, la ausencia de aleatorización completa podría generar sesgos en la asignación de los grupos. Finalmente, no se evaluó el uso de herramientas tecnológicas complementarias que podrían potenciar las capacidades de registro y análisis. Se recomienda replicar el estudio en contextos educativos diversos y con muestras más amplias, a fin de fortalecer la validez externa de los resultados.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación del módulo formativo basado en la neuroeducación y el cribado sensorial generó un impacto sustancial en el desempeño profesional de los docentes de educación inicial incluidos en la investigación. La progresión ascendente observada en las puntuaciones del grupo experimental demuestra que la

formación sistemática, estructurada por niveles y acompañada de actividades prácticas y reflexivas, optimiza de manera tangible la comprensión de los procesos neurocognitivos y sensoriales que subyacen al desarrollo infantil. Este avance no solo se traduce en un aumento del conocimiento conceptual, sino también en un mejor desempeño en habilidades de observación, análisis y toma de decisiones pedagógicas, todas relacionadas con la identificación temprana de señales de riesgo.

De igual modo, el contraste con el grupo control puso en evidencia que la intervención fortaleció competencias específicas que difícilmente se adquieren sin una formación especializada, como el registro preciso de comportamientos atípicos, la aplicación de criterios básicos de cribado y la capacidad para diferenciar entre variaciones del desarrollo y señales que requieren derivación. Además, se observó un incremento en la sensibilidad docente hacia la diversidad funcional, lo cual es un componente clave en contextos educativos inclusivos. Este aspecto coincide con la literatura contemporánea, que destaca la neuroeducación como marco esencial para comprender el desarrollo infantil y para orientar intervenciones tempranas más efectivas y pertinentes.

Un hallazgo de alto valor práctico fue la validación del protocolo de coordinación entre escuela, familia y servicios especializados. Su incorporación permitió reducir significativamente los tiempos entre la detección, el registro y la derivación, lo que evidencia la importancia de estructurar rutas claras de actuación conjunta. Este protocolo constituye un aporte innovador del estudio, pues demuestra que la eficacia de la detección temprana no depende únicamente de las capacidades individuales del docente, sino también de la existencia de mecanismos institucionales que faciliten la continuidad del apoyo y la intervención oportuna. En este sentido, la investigación resalta la necesidad de fortalecer los canales de comunicación interinstitucional y de promover modelos colaborativos de atención educativa y sanitaria.

Con base en estos hallazgos, se confirma que la integración de estrategias neuroeducativas con herramientas de cribado sensorial constituye una vía eficaz, sostenible y necesaria para la innovación pedagógica en educación inicial. Las implicaciones para la formación docente son amplias: los resultados evidencian la urgencia de incorporar contenidos sobre neurodesarrollo, observación sistemática y respuesta educativa ante señales de riesgo como componentes obligatorios en los programas de actualización profesional. Asimismo, destacan la importancia de desarrollar módulos formativos que no solo transmitan conocimiento teórico, sino que permitan al docente practicar, reflexionar y aplicar criterios de detección en situaciones simuladas y reales.

Finalmente, la investigación abre diversas líneas de trabajo futuro. Entre ellas, evaluar el impacto longitudinal del módulo formativo en el desempeño docente, analizar su efectividad en contextos socioculturales diversos, estudiar su incorporación en políticas educativas de formación continua y explorar su potencial para disminuir brechas en la identificación temprana de necesidades neuroeducativas. De igual forma, se sugiere investigar la escalabilidad del protocolo de coordinación interinstitucional y su contribución al fortalecimiento de redes de apoyo para la primera infancia. Todo ello refuerza la relevancia del estudio y su aporte a la mejora de la calidad educativa en los primeros años de vida.

Referencias

- Ambrosino, C., Dai, X., Antonio, B., & Collins, M. E. (2023). Pediatric and School-Age Vision Screening in the United States: Rationale, Components, and Future Directions. *Children*, 10(3), 490. <https://doi.org/10.3390/children10030490>
- Bricker, D., Felimban, H., Lin, F., Stegenga, S., & Storie, S. (2020). A Proposed Framework for Enhancing Collaboration in Early Intervention/Early Childhood Special Education. *Topics in Early Childhood Special Education*, 41(4), 240-252. <https://doi.org/10.1177/0271121419890683>
- Dolón, M., Gabaldón, A., Berrezueta, S., López, D., Martín, M., & De la Cruz, I. (2025). Enhancing Early Language Disorder Detection in Preschools: Evaluation and Future Directions for the Gades Platform. *JMIR Hum Factor*, 12. <https://humanfactors.jmir.org/2025/1/e60424>
- Esakki, B., Kandasamy, S., Mahadevan, R., Subbiah, P., Jayaraman, Y., Gopal, M., et al. (2023). Methodology for the early identification of neurodevelopmental disorders in the primary and preschool children in rural India by applying intervention module developed for teachers. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 14(1), 165-169. <https://ruralneuropsychiatry.com/methodology-for-the-early-identification-of-neurodevelopmental-disorders-in-the-primary-and-preschool-children-in-rural-india-by-applying-intervention-module-developed-for-teachers/>
- Figuerola, I., & Fica, E. (2025). Desarrollo profesional docente en educación infantil desde la investigación-acción. *Alteridad*, 20(1). <https://doi.org/10.17163/alt.v20n1.2025.07>
- Granda Piñán, A. R., Taberner-Perales, E., Tarín-Moreno, S., & Ferrer-Lores, S. (2025). Escuelas en transformación: estudio cuantitativo sobre Entornos Innovadores de Aprendizaje. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 39(3), 115–132. <https://doi.org/10.47553/rifop.v39i3.110134>
- Gustafsson, B., Steinwall, S. & Korhonen, L. (2022). Multi-professional and multi-agency model PLUSS to facilitate early detection and support of pre-school children with neurodevelopmental difficulties – a model description. *BMC Health Serv Re*, 22(419). <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07815-8>
- Hernandez, A., Michael, O., Canning, G., Joshi, M., Osuna, A., & Locke, J. (2023). Educators' experiences and reflections on the implementation of evidence-based practices for autistic students in public schools during the COVID-19 pandemic. *Implementation Research and Practice*, 4. <https://doi.org/10.1177/26334895231189197>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México D.F.: McGraw-Hill Education.
- Organización Mundial de la Salud (WHO). (2025). *Vision and hearing screening for school-age children: implementation handbook*. OMS. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240105201>

Peregrina, P., & Gallardo, C. (2023). The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia. *Education Sciences*, 13(10), 1006. <https://doi.org/10.3390/educsci13101006>