

Fenotipos clínicos en el diagnóstico sicopedagógico de las necesidades educativas especiales

Clinical phenotypes in the psychopedagogical diagnosis of Special needs education

Rosaralis Arrieta García.^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6820-7639>

Olga Lidia Núñez Rodríguez.² <https://orcid.org/0000-0003-1248-2177>

Estela Morales Peralta.³ <https://orcid.org/0000-0002-2663-4138>

Héctor Juan Pelayo González.⁴ <https://orcid.org/0000-0003-3543-8929>

1. Departamento Provincial de Genética Médica. Camagüey. Cuba.

2. Centro Provincial de Diagnóstico y Orientación. Camagüey. Cuba.

3. Centro Nacional de Genética Médica. Ciudad de La Habana. Cuba.

4. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla. México.

* Autora para la correspondencia: roarga.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

El desarrollo científico tecnológico caracterizado, entre otros por los avances en el campo de las ciencias biomédicas, trascienden a la educación, especialmente se denotan los nexos entre la genética médica y la educación especial. En la provincia de Camagüey se desarrolla una investigación entre los servicios de Genética y el Centro de Diagnóstico y Orientación de la educación especial. A partir del análisis de la interrelación entre ambas ciencias se proyectan en la práctica de la atención de educandos con necesidades educativas especiales enfoques multi, inter y transdisciplinarios con el fin de contribuir al perfeccionamiento del diagnóstico sicopedagógico. El estudio se desarrolla con la colaboración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Palabras clave: diagnóstico sicopedagógico; genética médica; educación especial; necesidades educativas especiales.

ABSTRACT

Scientific and technological development, characterized among others by advances in the field of biomedical sciences, transcend education, especially the links between medical genetics and special education. In the province of Camagüey, research is being carried out between the Genetics services and the Diagnosis and Guidance Center for special education. Based on the analysis of the interrelation between both sciences, multi, inter and transdisciplinary approaches are projected into the practice of caring for students with special educational needs, in order to contribute to the improvement of psychopedagogical diagnosis. The study is developed with the collaboration of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Keywords: psychopegogical diagnosis; Medical Genetic; special education; special needs education.

Recibido: 16/07/2023

Aprobado: 27/11/2023

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la genética médica en su afán de hallar soluciones a los diferentes y complejos procesos de interacciones gen-ambiente en el binomio salud enfermedad, responde a muchas de las interrogantes sobre la causalidad de afecciones que generan necesidades educativas especiales (NEE) durante la infancia.

Desde allí se imponen las relaciones entre las ciencias biomédicas y las de la educación para la atención de los educandos con NEE asociadas o no a discapacidad, en la búsqueda de perfilar una manera más eficiente las acciones que derivan del diagnóstico sicopedagógico (DS) y se concretan en la estrategia de intervención sicopedagógica. Diferentes investigaciones abordan cómo puede incidir en el ámbito educativo el advenimiento del contexto genómico.⁽¹⁻⁵⁾ Sin embargo, refieren los resultados por la implementación de los avances en la infraestructura tecnológica que es inobjetable su utilidad, pero que dista de la práctica asistencial en la que se desarrolla la evaluación clínica de las NEE en el servicio de Genética Clínica y el Centro de Diagnóstico y Orientación (CDO).

En el contexto cubano la articulación de las relaciones Minsap – Mined tiene sus bases establecidas desde regulaciones legales que permiten su desarrollo en la resolución conjunta 1/97, están conceptualizadas sobre el funcionamiento de sistemas educacionales y de salud con aparatos metodológicos propios – como también se constituyen los servicios de genética y el CDO – insertados desde niveles que son las bases y pasan por estructuras provinciales que regulan, dirigen, controlan, evalúan la actividad de estos, a su vez se subordinan a instancias nacionales que son determinantes en su funcionamiento para cumplir con los objetivos y misiones para las cuales fueron concebidos.

Ejemplo de la trascendencia de la concepción intersectorial lo constituye, a inicios del actual siglo, el Estudio sicosocial de personas con discapacidades y estudio sicopedagógico, social y clínico genético de las personas con retraso mental en Cuba,⁽⁶⁾ investigación sin precedentes en el país, cuya estrategia también se desarrolló en países del área de Latinoamérica y el Caribe^(7,8) en el momento histórico social en que coincidía el anuncio a la comunidad científica de los primeros informes del Proyecto Genoma Humano.

En consecuencia, con los resultados y las experiencias del trabajo mancomunado en esta investigación se redimensionan los servicios de genética desde la atención primaria, se insertan los defectólogos con un trabajo más dirigido a los servicios de salud, como logro surgen replanteamientos y consolidan las acciones que tributan a la atención de educandos con NEE en la provincia, en la aplicación de los más novedosos referentes teóricos resultantes del desarrollo científico que deviene en las ciencias biomédicas en general y la Genética Médica en particular.

La experiencia acumulada durante los últimos 20 años condiciona el desarrollo científico técnico y sus posicionamientos respecto a la introducción de las novedosas tecnologías genómicas en el país, proyecta la experiencia anunciada en la cumbre que trató su inserción en sistemas de salud en países en vías de desarrollo,⁽⁹⁾ a instituciones en la provincia y queda modificar esta praxis atemperada a los paradigmas de la medicina actual resultante de las tecnologías ÓMICAS y las consecuencias de la genomización de las ciencias sociales dentro de las cuales están las ciencias de la educación.

Por consiguiente, en un primer acercamiento desde las bases epistemológicas que construyen el diagnóstico sicopedagógico y su necesaria dependencia con la caracterización de los fenotipos clínicos de las NEE en la praxis del equipo técnico asesor del CDO

provincial, se fundamenta como objetivo describir las analogías funcionales a niveles micro, meso y macro entre las ciencias biomédicas y las de la educación, a partir de las acciones conjuntas destinadas al redimensionamiento y calidad del diagnóstico sicopedagógico.

DESARROLLO

Los presupuestos sustentan el desarrollo científico tecnológico acaecido hasta la actualidad, en el campo de estas investigaciones con el surgimiento de nuevos posicionamientos y replanteamiento de los ya existentes, que constituyen núcleos básicos o invariantes del conocimiento, que se erigen como fundamentos etiológicos necesarios en la formulación del DS, razones en la que argumentan la investigación de carácter intersectorial y transdisciplinar que desarrollan el Departamento Provincial de Genética Médica y el Centro de diagnóstico y Orientación en Camagüey.

En el marco de este estudio están orientadas acciones que connotan aspectos asistenciales, docentes e investigativos necesarios para elevar la calidad del servicio y el cumplimiento de los objetivos y misiones de los profesionales de los sectores Mined – Minsap, a través del análisis crítico valorativo de los nexos entre los nodos del conocimiento de la genética médica y la educación especial. Los diagnósticos sicopedagógico y clínico genético se relacionan a un nivel micro cuando se parte de la idea de que ambos se complementan en la caracterización clínica del paciente - la detección de las NEE asociadas a discapacidades y el efecto de la variación del fenotipo - para definir las acciones en la intervención sicopedagógica. (Imagen 1)

Fuente: Elaboración propia.

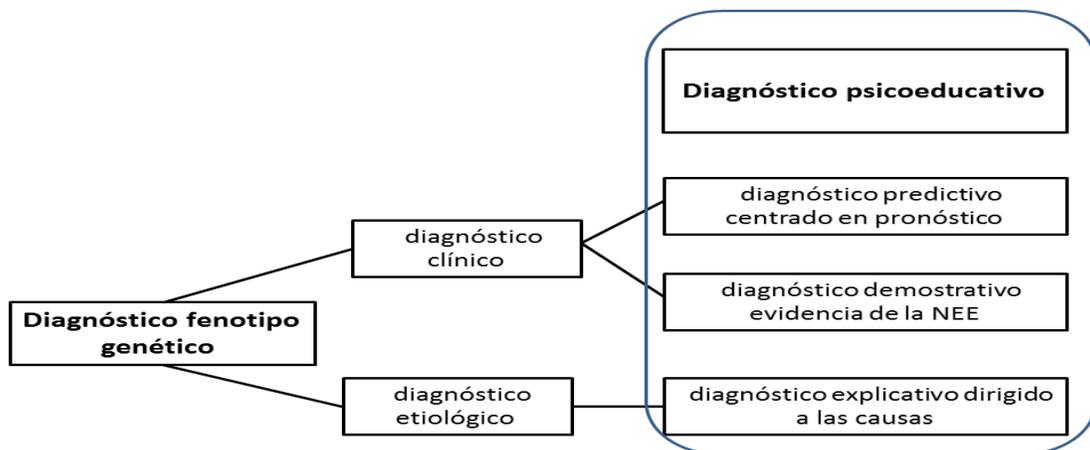


Imagen1. Puntos de congruencia entre el diagnóstico clínico genético y el sicopedagógico en la evaluación de las NEE.

Lo anterior permite determinar las definiciones clínicas etiológicas de los fenotipos asociados a las NEE desde la genética médica que ponderan la robustez de la tríada de análisis predictivo, demostrativo y explicativo; durante el proceso de orientación y seguimiento en el diagnóstico inicial en el que se favorecen las relaciones multi e interdisciplinarias para la conformación del DS. Todo ello dentro del curso del diagnóstico centrado en la comprensión del desarrollo histórico social de los educandos con NEE, teniendo en cuenta los diferentes ambientes que le rodean lo cual es determinante en la construcción del proceso del diagnóstico sicopedagógico.

También desde una praxis de las ciencias médicas, cuando el educando logra revertir y en muchos casos modificar la severidad del trastorno inicial, logrando una mejor inserción en los ambientes sociales y familiares, coherente con la visión preclara desde el enfoque de Vigotsky ⁽¹⁰⁾ en la que se establece que la presencia de la discapacidad no condiciona el término de persona con defecto, porque la deficiencia es un concepto social. Las acciones derivadas de esta concatenación multidisciplinaria, interdisciplinaria, transdisciplinaria e intersectorial, se ejecutan casi exclusivamente en sus relaciones tiempo y espacio en el escenario escolar, familiar y social.

La congruencia de ambos, desde la óptica de la genética médica y la educación especial, favorece el proceso de diagnóstico y evolución en su labor de seguimiento y orientación que sin lugar a dudas contribuye a construir, fomentar, mejorar y transformar su praxis en total correspondencia con los principios y funciones del proceso del diagnóstico que en sus esencias categóricas son similares entre ambos saberes cuando consideran aspectos relacionados con el carácter preventivo y transformador, la individualidad desde la afección que genera el fenotipo clínico versus la NEE y la diversidad de entornos en los que se desarrolla y cómo estos influyen en el curso clínico de las mismas, la necesidad de lo multi e interdisciplinario desde la complejidad de los procesos, centrado en un escenario que trasciende a relaciones transdisciplinarias que articulan en un contexto histórico determinado signado por el desarrollo científico tecnológico de la sociedad del conocimiento.

Se devela como nivel meso en el vínculo de la genética médica con las disciplinas que conforman el ETA para el DS, la valoración de las relaciones que se establecen de esta interacción dinámica y sinérgica, hace evidente el carácter transformador de la intervención sicopedagógica en la evolución del fenotipo clínico en términos de expresividad variable en el grado de severidad de la afección genética.^(11,12)

Desde este enfoque, no es desacertado plantear que el éxito de la intervención sicopedagógica denota positivamente en el resultado de la interacción genoma – ambiente, expresión medible como fenotipo clínico. En este análisis, además resulta importante considerar que la caracterización inicial del fenotipo clínico que deriva de la evaluación hecha por parte del especialista en genética clínica, es básica para la comprensión de las causas que generan las NEE y que constituyen el núcleo de la evaluación en el diagnóstico y repercute en el diseño de la intervención sicopedagógica.

En este mismo orden, es entendible la bidireccionalidad en la praxis que se complementa en el enfoque intersectorial entre las ciencias biomédicas y las de la educación, esta es rectora y determinante en el éxito que se alcanza en el tratamiento sicopedagógico de los educandos, a criterio de la autora se valoran estos aspectos como exponentes de la pertinencia del estudio y actualización de saberes en la superación profesional de los profesionales que conforman el ETA. (Imagen 2).

Fuente: Elaboración propia.

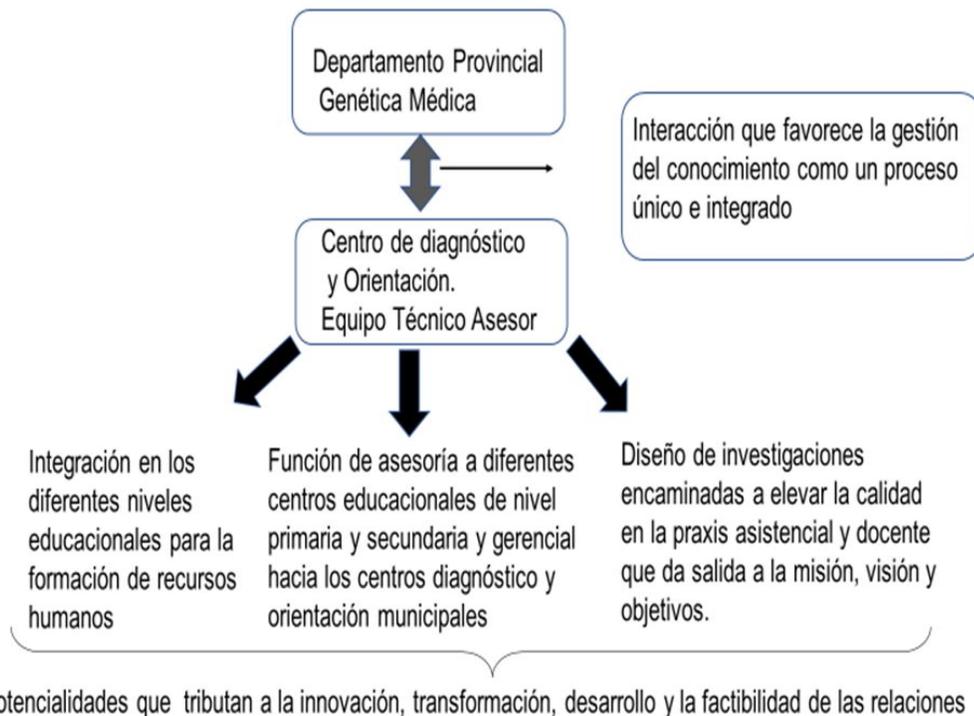


Imagen 2. Articulación de dos modelos cubanos que involucran la evaluación de los educandos con NEE desde las ciencias biomédicas y las ciencias de la educación.

Es preciso connotar que la existencia de un sólido aparato conceptual, desde los conocimientos que emergen del desarrollo de las ciencias biomédicas, insertados en la estructura teórico metodológica del CDO referentes a las causas de las NEE permite su detección con exactitud, delinear las acciones para la satisfacción de estas necesidades, el establecimiento de sistemas de apoyo para la actuación educativa en un marco que, por el significado y consecuencias de las mismas, trasciende al entorno escolar al revertirse en transformaciones necesarias para la inserción social en el futuro de este educando.

Para lograr lo anterior hay que destacar dos elementos, el primero dirigido al hecho del establecimiento de las bases que le permiten al ETA la solidez necesaria para la identificación de las causas genéticas de la NEE y el cumplimiento de las funciones particulares de cada especialista:

Sicólogo: En su función gerencial como jefe del ETA, le garantiza calidad de las evaluaciones y del informe que se emite, aportar argumentos ante los diagnósticos escolares, decir el tipo de evaluación que se acomete, consolidar las bases del diagnóstico diferencial, todo lo anterior tributa a elevar la calidad en la conducción de la discusión del diagnóstico.

Pedagogo: Prepara para interactuar en el proceso de la profundización diagnóstica en relación con los estilos de aprendizajes, los problemas asociados y las causas que lo generan, por lo que tributa a elevar la calidad de las adaptaciones curriculares, orientar cómo ofrecer una atención mucho más directa basada en las peculiaridades del diagnóstico en afecciones que son de baja prevalencia en la población infantil.

Logopeda: Permite determinar con mayor precisión las causas que determinan las dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura, elevar la calidad en la evaluación logopédica en aspectos concernientes a la influencia de factores genéticos en la evolución del lenguaje y las características anatomofisiológicas del aparato fonoarticulatorio. Contribuye al diagnóstico logopédico descriptivo-explicativo para el trabajo preventivo, correctivo compensatorio con propuestas de las vías más adecuadas para la atención de estos educandos.

Sicopedagogo: Permite el desarrollo de acciones dirigidas a la orientación, preparación y al control de las estructuras de dirección en los diferentes entornos educativos, relacionadas con la atención a la diversidad de las diferencias individuales, facilita su capacitación para el desempeño de acciones de preparación y trabajo metodológico en las diferentes

organizaciones administrativas, además le permite una participación activa en el proceso de conformación del DP.

Trabajador social: Conocimiento de las NEE asociadas a causas genéticas que estigmatizan socialmente al sujeto, le permiten orientar el modo en que será estudiada y atendida la familia en la comunidad, identificar los aspectos biológicos que se convierten en elementos facilitadores o entorpecedores, aspectos relevantes positivos o negativos que influyen en el desarrollo de las acciones; orientar hacia el trabajo metodológico y la preparación de las estructuras de dirección responsables de esta atención.

Sicometrista: Precisar las pruebas que se avienen al diagnóstico de la NEE centrado en las causas genéticas, por lo que favorece la práctica científica de su valoración para aplicar, con las condicionantes socio culturales marcadas en la dinámica del desarrollo, personalizada en cada escolar, en lo que determinantes genéticas en la etapas prenatal y postnatal del desarrollo del educando con NEE.

El segundo elemento se relaciona con el vínculo de actuaciones interdisciplinares en el ETA en funciones que le son inherentes, al coincidir en todas las especialidades en la búsqueda del fin común que es la construcción del DS, el establecimiento de las acciones para el diagnóstico de las causas genéticas más frecuentes en la ocurrencia y recurrencia de las NEE favorece el cumplimiento de los aspectos basados en los ejes investigativos, asistenciales y docentes que a continuación se exponen:

- La vinculación a consejos científicos institucionales de centros de salud y educación con líneas y temáticas de investigación desde las NEE asociadas o no a discapacidades a partir de la unidad de la comunidad científica en ambos sectores.
- Articularse en la preparación integral con un carácter holístico que está centrado en las causas de las NEE, pero que sin lugar a dudas retribuye en su comprensión al cómo se orienta el trabajo del ETA en el diseño de estrategias sicopedagógicas más personalizadas y eficaces en la atención de estos escolares en el entorno educativo, familiar y comunitario.
- La calidad en la concepción y diseño de estrategias para la formación hacia lo individual en cada especialista, al ETA en sus funciones y hacia el resto de los profesionales que en la estructura del MINED se desempeñan en la atención a estos educandos y hacia los cuales está dirigida la conducción teórica y metodológica del CDO.

La sistematización de los referentes teóricos y metodológicos, como resultado de la transmisión de tecnologías blandas para la conformación del DP a través de las relaciones de la genética médica, permite evidenciar lo factible para su establecimiento, contribuye por la multicausalidad de la integración al concepto del desarrollo histórico social con una valoración del diagnóstico menos patologizante centrado en el defecto, lo cual favorece la precisión en el diagnóstico temprano de las NEE y tributa al carácter preventivo en la acción social del CDO.

Avanzando en el razonamiento anterior de la repercusión de las relaciones entre las ciencias de la salud y la educación desde los sistemas educativos foráneos para la educación especial centrada en la atención y desarrollo de potencialidades de los niños con NEE,^(13,14) se vislumbró desde un inicio la particularidad y lo individual del educando para el aprendizaje y adquisición de los objetivos educativos, basados en sus aspectos biológicos y en el entorno que lo rodea desde el enfoque del desarrollo histórico social. También es imprescindible el tratamiento desde las diferencias individuales, como resultado de estos acercamientos aparece la enseñanza de precisión en la década del 70 del pasado siglo.⁽¹⁵⁾

En relación con este concepto son diferentes los acercamientos que se toman en cuenta, versan en polémicos posicionamientos que lo encuadran como un sistema para algunos autores, otros los definen como proceso, que abarca fundamentalmente la forma de la instrucción, las metodologías, estrategias, procederes, dirigidos a facilitar la adquisición de conocimientos, encaminados desde el currículo y el programa de estudio;⁽¹⁶⁾ también lo particulariza que los profesionales adoptan un enfoque desde el constructivismo para resolver problemas de comportamiento y aprendizaje.

Sin embargo, hay que considerar que no es específico ni particular de la enseñanza especial, es aplicable a cualquier tipo de educación por la generalización de sus conceptos ya que buscan el mejoramiento del proceso docente educativo, pero, si bien evalúan este desde los resultados de los educandos, no son precisamente las características intrínsecas de los mismos lo que es primicia en su concepción. Dentro de esta perspectiva, trata aristas específicas que buscan el perfeccionamiento, basado en el currículo, por lo que el educando y la impronta de sus particularidades determinadas por las interacciones complejas biológicas y sociales, no constituyen el núcleo que define cómo estructurarlo, ni tampoco rigen en su dinámica el proceso de enseñanza aprendizaje.

A pesar de los aciertos de este sistema, para este enfoque no se toman en consideración las características individuales de cada educando determinadas por su genofondo y los resultados de la interacción con el ambiente desde las etapas prenatales y postnatales, las cuales se involucran para el análisis del DP, que priman en la adquisición de los conocimientos y habilidades, además constituyen factores que jerarquizan las causas genéticas en las NEE.

Tales referentes son tratados desde su fundamentación teórica, con fuertes y preclaros posicionamientos filosóficos dialéctico materialistas por Vygotsky en la ley de la mediación del desarrollo psíquico, ley fundamental del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, ley fundamental del desarrollo o situación social del desarrollo.⁽¹⁰⁾

En concordancia está la pertinencia de la necesidad de acercarse más a las perspectivas que delimitan la individualidad en términos de precisión, para redefinir las estrategias del tratamiento en los aspectos que connotan las NEE, cuando se corresponden con las características del educando, lo cual es congruente con los objetivos que interrelacionan los resultados de las evaluaciones clínicas en aspectos médicos y educativos con enfoque integral, como la que desarrolla el ETA.

En el análisis de los preceptos teóricos en el desarrollo del ámbito educativo, signados por lo que acontece en las ciencias genómicas; Francis Collins unos de los autores del estudio más importante de la década del 50 del siglo anterior - el descubrimiento de la estructura tridimensional del ácido desoxirribonucleico (ADN) - planteó: "We are a long way away from such a personalised education, but, just as with personalised medicine, such education is possible, and genetic understanding will be a major part of it".⁽¹⁷⁾

En la actualidad esto es evidente y está explícito en investigaciones que muestran cómo el advenimiento de las tecnologías ÓMICAS y la genomización de la sociedad, impactan en los diferentes sistemas educacionales y la necesidad de incorporar estos conceptos y avances en los entornos escolares incluyen el diseño del tratamiento de niños con NEE que han sido abordados por diferentes autores.⁽¹⁸⁻²¹⁾

Estas relaciones vislumbran el cómo la salud del individuo impacta en la respuesta a la educación y cómo promueve o transforma la salud desde la promoción y prevención; todo ello contemplado en los currículos de las ciencias de la educación; unos con mayor énfasis que otros, dirigidos a determinadas áreas o sistemas de funciones biológicas.⁽²²⁻²⁶⁾

Por ello, el nivel macro de las relaciones entre las ciencias biomédicas y las ciencias de la educación se complementan entre los conceptos de medicina de precisión – nuevo paradigma de las ciencias médicas en la era posgenómica – y el término de educación de precisión⁽²⁷⁾ para hacer referencia a las modificaciones esperadas en la esfera educativa, por el impacto de la genomización en las ciencias sociales.

Basados en estos avances, en los sistemas escolares se instauran planes de educación individualizados según las exigencias de los estudiantes, en correspondencia con el informe de estos estudios genómicos relacionados con aspectos de interés para el desarrollo escolar, lo cual eleva la calidad de la atención al educando con enfermedades que generan estas necesidades educativas especiales, en la práctica.

En este posicionamiento, el objetivo se redirecciona desde la individualidad del estudiante, desde sus condicionantes genéticas que determinan sus potencialidades y limitaciones y, sin lugar a dudas, perfeccionan el diseño de estrategias más efectivas una vez que se identifican e individualizan las características. También se toma en cuenta cómo los factores ambientales pueden modificarlas. En este sentido, pueden identificarse más similitudes que disparidades en los objetivos que se persiguen si el acercamiento se dirige a lo alcanzable en los sistemas de salud en el contexto genómico. (Tabla 1)

Tabla 1. Congruencias entre el diagnóstico clínico genético y el psicopedagógico en el escenario de las ciencias biomédicas y las ciencias de la educación.

| Diagnóstico de Fenotipo Clínico | Contexto Genómico | Diagnóstico Psicopedagógico |
|---|--------------------------|---|
| Individualidad genotípica | Preciso | Individualidad de la dinámica del desarrollo en interacción con el genotipo. |
| Determina la probabilidad de enfermar e incluye medidas para disminuir el impacto, anticipación en la planificación de estrategias. | Predictivo | Incluye la detección de factores pronóstico en el desarrollo del proceso diagnóstico. |
| A partir del diagnóstico diseños de estrategias para estudios poblaciones. | Poblacional | Aplicable los resultados en las investigaciones a grupos poblaciones vulnerables. |
| Individualidad del diagnóstico signado por las interacciones genoma ambiente. | Personalizado | Cada educando con NEE es individual desde la perspectiva del desarrollo histórico social. |
| Implica al individuo la familia y la comunidad, enfoque social, involucra varios profesionales. | Participativo | Involucra entornos educativos, familiares y la comunidad, enfoque social, involucra varios profesionales. |
| Diagnóstico precoz e intervención a través del asesoramiento genético. | Preventivo | Diagnóstico precoz y atención oportuna para evitar que surja o se agrave la NEE. |
| Se asume la responsabilidad de la salud. | Proactivo | Se definen estrategia para asumir la NEE desde posicionamientos inclusivos. |

Fuente: Elaboración propia.

A manera de resumen, como resultados de la introducción de procesos tecnológicos propios del desarrollo científico tecnológico, ocurre el tránsito de la enseñanza de precisión a la educación de precisión, la primera centrada en cómo enseñar y cómo se aprende y la segunda, en la evaluación holística del proceso enmarcada en las características genéticas del individuo en un contexto social determinante que establecen la personalización y precisión de la educación.

A la luz de estas ideas es una evidencia que la estrategia sicopedagógica alcanza a personalizar la atención que se ofrece en cada educando, pues las NEE se desarrollan en un entorno diferente desde el enfoque histórico social, aun estando en similares o iguales entornos familiares, escolares y comunitarios. El fenotipo, que es lo observado, medido y evaluado, es el resultado de cambios cuantitativos y cualitativos donde se transforman mutuamente el genotipo y el ambiente, como relación bidireccional dialéctica del proceso biológico de la expresión génica para cada individuo.

CONCLUSIONES

La integración entre las ciencias biomédicas y las ciencias de la educación facilita la praxis del equipo técnico asesor del Centro de Diagnóstico y Orientación, desde los niveles micro y meso para el establecimiento de nexos basados en los aspectos metodológicos inherentes a su funcionamiento, la inserción fomentada a nivel macro de los fundamentos teóricos basados en el desarrollo científico tecnológico alcanzado en la era genómica y la contextualización de estos paradigmas contribuye al perfeccionamiento del diagnóstico sicopedagógico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martschenko D. The train has left the station: The arrival of the biosocial sciences in education. Rev. Res. Educ [Internet]. 2020 [cited 26/08/2023];107(5). Available from: https://www.researchgate.net/publication/340305185_The_train_has_left_the_station_The_arrival_of_the_biosocial_sciences_in_education
2. Armstrong-Carter E, Wertz J, Domingue BW. Genetics and Child Development: Recent Advances and Their Implications for Developmental Research. Child Dev Perspect

[Internet]. 2021[cited 26/08/2023];15(1):57-64. Available from:

<https://psycnet.apa.org/record/2021-12410-001>

3. Lee JJ, Wedow R, Okbay A, Kong E, Maghizian O, Zacher M, et al. Gene discovery and polygenic prediction from a genome-wide association study of educational attainment in 1.1 million individuals. *Nat Genet* [Internet] 2018 [cited 26/08/2023];50(8):1112-21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30038396/>
4. Allegrini AG, Selzam S, Rimfeld K, Von Stumm S, Pingault JB, Plomin R. Genomic prediction of cognitive traits in childhood and adolescence. *Mol Psychiatry* [Internet]. 2019 [cited 26/08/2023];24(6):819-27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30971729/>
5. Nerlich B, Stelmach A, Ennis C. How to do things with epigenetics: An investigation into the use of metaphors to promote alternative approaches to health and social science, and their implications for interdisciplinary collaboration. *Soc Sci Inf.* [Internet]. 2020 [cited 26/08/2023];59(1):59-92. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0539018419887110>
6. Grupo central de investigaciones especiales. *Por la vida. Estudio psicosocial de las personas con discapacidades y estudio psicopedagógico, social y clínico-genético de las personas con retraso mental en Cuba.* Ciudad de La Habana: Casa Editorial Abril; 2003.
7. Taboada Lugo N, Téllez OB, Rodríguez MAL, Camacho OA, Estévez OP, Serraniega RD, et al. Discapacidad intelectual. Aproximación a las principales causas en el Estado Plurinacional de Bolivia. *Rev Cubana Genet Comunit* [Internet]. 2011 [citado 16/07/2023];5(2):50-6. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-71548>
8. Lardoeyt Ferrer RL, Guas HR, Estévez OP, Arguello MJ, Pujal RR, Madera HH, et al. Etiología genética en el origen de la discapacidad intelectual en la República del Ecuador. *Rev Cubana Genet Comunit* [Internet]. 2011;5(2):44-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubgencom/cgc-2011/cgc112f.pdf>
9. Kaur M, Hadley DW, Muenke M, Hart PS. An International Summit in Human Genetics and Genomics: Empowering clinical practice and research in developing countries. *Mol Genet Genomic Med* [Internet]. 2019 [cited 08/06/2023];7(1):e00599. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6382448/>

10. Martín González D, Betancourt Torres J, Castellanos Pérez R, Anatolievna Acudovisch S. Fundamentos de Psicología. Primera parte. Plaza de la Revolución, Cuba: Empresa Editorial Poligráfica Félix Varela; 2018
11. Erbeli F. Translating Research Findings in Genetics of Learning Disabilities to Special Education Instruction. *Mind Brain Educ* [Internet]. 2019 [cited 15/04/2023];13(2):74-9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/mbe.12196>
12. Ge T, Chen CY, Doyle AE, Vettermann R, Tuominen LJ, Holt DJ, et al. The Shared Genetic Basis of Educational Attainment and Cerebral Cortical Morphology. *Cereb Cortex* [Internet]. 2019 [cited 15/04/2023];29(8):3471-81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30272126/>
13. Kovas Y, Tikhomirova T, Selita F, Tosto MG, Malykh S. How Genetics Can Help Education. En: Kovas Y, Malykh S, Gaysina D, editores. *Behavioural Genetics for Education* [Internet]. London: Palgrave Macmillan UK; 2016 [cited 08/04/2023]:1-23. Available from: http://link.springer.com/10.1057/9781137437327_1
14. Kabasakal E, Özcebe H, Arslan U. Are the health needs of children with disabilities being met at primary schools? *J Intellect Disabil* [Internet]. 2020 [cited 18/07/2023];24(4):448-58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30621499/>
15. Raybould EC, Solity JE. Precision Teaching ... and all that! *BJSE NASEN* [Internet]. 1988 [cited 19/03/2023];15(1):32-3. Available from: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8578.1988.tb00721.x>
16. Evans AL, Bulla AJ, Kieta AR. The Precision Teaching System: A Synthesized Definition, Concept Analysis, and Process. *Behav Anal Pract* [Internet]. 2021 [cited 15/06/2023];14(3):559-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33425240/>
17. Della Sala S, Anderson M.(ed.) *Neuroscience in education: the good, the bad, and the ugly* [Internet]. Inglaterra: Oxford University Press; 2012 [cited 11/05/2023]. Available from: <https://academic.oup.com/book/8421>
18. Sabatello M. A Genomically Informed Education System? Challenges for Behavioral Genetics. *J Law Med Ethics* [Internet]. 2018 [cited 11/05/2023];46(1):130-44. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5967657/>

19. Sokolowski HM, Ansari D. Understanding the effects of education through the lens of biology. *Npj Sci Learn* [Internet]. 2018 [cited 11/05/2023];3(1):17. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41539-018-0032-y>
20. Sabatello M, Insel BJ, Corbeil T, Link BG, Appelbaum PS. The double helix at school: Behavioral genetics, disability, and precision education. *Soc Sci Med* [Internet]. 2021 [cited 11/05/2023];278:113924. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33895581/>
21. Martschenko D, Trejo S, Domingue BW. Genetics and Education: Recent Developments in the Context of an Ugly History and an Uncertain Future. *AERA Open* [Internet]. 2019 [cited 11/05/2023];5(1). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2332858418810516>
22. Pickersgill M. Epigenetics, education, and the plastic body: Changing concepts and new engagements. *Res Educ* [Internet]. 2020 [cited 11/05/2023];107(1):72-83. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0034523719867102>
23. Morris TT, Davies NM, Davey Smith G. Can education be personalised using pupils' genetic data? *eLife* [Internet]. 2020 [cited 11/05/2023];9:e49962. Available from: <https://elifesciences.org/articles/49962>
24. Alodat A, Muhaidat M, Algolaylat A, Alzboun A. Functional Skills among students with intellectual disabilities as Perceived by Special Education Teachers in: Jordan a Preliminary Study. *Dirasat Educ Sci* [Internet]. 2020 [cited 11/05/2023];49(2):380-94. Available from: https://www.researchgate.net/publication/344941243_Functional_Skills_among_Students_with_Intellectual_Disabilities_as_Perceived_by_Special_Education_Teachers_in_Jordan_A_Preliminary_Study
25. Xia W, Qin H, Li X, Zhang Z. Language Gene Basis for Precision Personalized Education and Liberal Education (I). En: *Proceedings of the 2nd International Conference on E-Society, E-Education and E-Technology; Ag 2018* [Internet]. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2018 [cited 07/04/2023]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/328203464_Language_Gene_Basis_for_Precision_Personalized_Education_and_Liberal_Education_I

26. Whitley KV, Tueller JA, Weber KS. Genomics Education in the Era of Personal Genomics: Academic, Professional, and Public Considerations. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 [cited 07/04/2023];21(3):768. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31991576/>
27. Sabatello M, Martin B, Corbeil T, Lee S, Link BG, Appelbaum PS. Nature vs. Nurture in Precision Education: Insights of Parents and the Public. *AJOB Empir Bioeth* [Internet]. 2022 [cited 07/04/2023];13(2):79-88. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34644234/>

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no poseen conflictos de intereses respecto a este texto.

Contribución de los autores

Conceptualización: Arrieta García, Núñez Rodríguez, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Curación de datos: Arrieta García, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Análisis formal: Arrieta García, Núñez Rodríguez, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Adquisición de fondos: -

Investigación: Arrieta García, Núñez Rodríguez, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Metodología: Arrieta García, Núñez Rodríguez, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Administración del proyecto: Arrieta García.

Recursos: Arrieta García.

Software: --

Supervisión: Núñez Rodríguez, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Validación – Verificación: Arrieta García, Núñez Rodríguez.

Visualización: Arrieta García, Núñez Rodríguez, Estela Morales Peralta, Pelayo González.

Redacción - borrador original: Arrieta García.

Redacción - revisión y edición: Arrieta García, Núñez Rodríguez.