



## Artículo de investigación

# Inclusión educativa de una invidente en la clase de Física en preuniversitario Educational inclusion of a blind woman in a pre-university physics class Inclusão educacional de uma mulher cega em uma aula pré-vestibular de Física

### Yusimí Guerra Véliz

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-1711-5686>  
[yusimig@uclv.cu](mailto:yusimig@uclv.cu)

### Elsa Durán Alfonso

Instituto Preuniversitario Urbano "Osvaldo Herrera", Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-9714-4403>  
[elsaduranalfonso@gmail.com](mailto:elsaduranalfonso@gmail.com)

### Resumen

La presente investigación aborda la inclusión de una estudiante invidente en la clase de Física en el décimo grado en preuniversitario con el objetivo de diagnosticar las necesidades de esta estudiante a partir de los que se posibilite trazar estrategias didácticas para propiciar su aprendizaje. Se siguió un enfoque cualitativo de tipo exploratorio y descriptivo a partir del método de estudio de caso único usando una encuesta de satisfacción con una escala valorativa y una entrevista semiestructurada. Como resultado se obtuvo que en el aprendizaje de la estudiante prevalece lo memorístico y que sus mayores necesidades están en el uso del lenguaje gráfico, en particular en el uso de gráficas y funciones matemáticas y su significación en el estudio de la Física. Como conclusiones se corroboró la necesidad de hacer cambios en la preparación del profesor de Física para encausar el proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia con una estudiante ciega en condiciones de inclusión y se evidenció la necesidad de rediseñar dicho proceso de modo que se tengan en cuenta las necesidades de la estudiante invidente para lograr un equilibrio entre dichas necesidades y la respuesta que ofrezca la institución educativa.

**Palabras clave:** Inclusión educativa, diagnóstico, discapacidad visual, enseñanza de la Física.

### Abstract

The present investigation deals with the inclusion of a blind student in the Physics class in the tenth grade in pre-university with the objective of diagnosing the needs of this student from which it is possible to draw up didactic strategies to promote their learning. An exploratory and descriptive qualitative approach was followed based on the single case study method using a satisfaction survey with a rating scale and a semi-structured interview. As a result, it was obtained that in the student's learning the rote prevails and that her greatest needs are in the use of graphic language, particularly in the use of graphs and mathematical functions and their significance in the study of Physics. As conclusions, the need to make changes in the preparation of the Physics teacher to prosecute the teaching-learning process of this science with a blind



student in inclusion conditions was corroborated and the need to redesign said process was evidenced so that they are taken into account. the needs of the blind student to achieve a balance between those needs and the response offered by the educational institution.

**Keywords:** Educational inclusion, diagnosis, visual disability, physics teaching.

**Nancy Mesa Carpio**

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-6935-4518>  
[nmesa@uclv.cu](mailto:nmesa@uclv.cu)

**Julio Leyva Haza**

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-6616-7095>  
[haza@uclv.cu](mailto:haza@uclv.cu)

**Resumo**

A presente investigação trata da inclusão de um aluno cego na aula de Física do décimo ano no pré-vestibular com o objetivo de diagnosticar as necessidades desse aluno a partir do qual é possível traçar estratégias didáticas para promover seu aprendizado. Seguiu-se uma abordagem qualitativa exploratória e descritiva com base no método de estudo de caso único, utilizando um inquérito de satisfação com uma escala de avaliação e uma entrevista semiestruturada. Como resultado, obteve-se que na aprendizagem do aluno prevalece a memorização e que suas maiores necessidades estão no uso da linguagem gráfica, principalmente no uso de gráficos e funções matemáticas e sua importância no estudo da Física. Como conclusões, corroborou-se a necessidade de realizar mudanças na preparação do professor de Física para processar o processo de ensino-aprendizagem desta ciência com um aluno cego em condições de inclusão e evidenciou-se a necessidade de redesenhar tal processo para que sejam levados em consideração .as necessidades do aluno cego para conseguir um equilíbrio entre essas necessidades e a resposta oferecida pela instituição de ensino.

**Palavras chave:** Inclusão educacional, diagnóstico, deficiência visual, ensino de Física.

**Introducción**

Lograr transformaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje para la inclusión de todos los alumnos; constituyen una tarea de actualidad científica.

A principios del presente siglo, surge la necesidad de cambio tanto en la escuela como en el pensamiento de la sociedad y en la creación de una nueva pedagogía que sea capaz de proporcionar a todo el alumnado una educación de éxito. (García-Segura y Ruíz, 2020, p. 4)

Aunque ya se torna habitual hablar de inclusión y encontrar en las aulas estudiantes con diferentes discapacidades aún queda mucho por hacer. Por tal razón, sería oportuno indagar en “las necesidades que presentan los centros educativos desde un enfoque inclusivo.” (Sáenz de Jubera y Chocarro de Luis, 2019, p. 806)

La educación cubana es inclusiva, sin embargo, como realidad actual en lo referido a la actividad docente, requiere la atención de investigadores y profesores con vistas a alcanzar las aspiraciones del tercer perfeccionamiento educacional.



Las escuelas cubanas, en función de la inclusión educativa, asumen el reto de elevar la calidad de la educación, proyectarse hacia la atención a la diversidad y penetrar en las individualidades de los educandos, mediante la enseñanza individualizada, para alcanzar la plena atención a las necesidades educativas especiales. (Reinoso y Ramírez, 2020, p.53)

Lograr una enseñanza individualizada implica transformar el sistema educativo a fin de atender las necesidades de cada estudiante. “Para ello se hace necesario adaptaciones de acceso al currículo institucional.” (García y Tamayo, 2018, p.6)

Tales adaptaciones deben partir del diagnóstico. Se coincide con Cabero-Almenara et al., (2016) en que “la evaluación psicopedagógica del alumnado con discapacidad, debe hacerse sobre un análisis profundo y riguroso de sus características personales y de contexto, de sus necesidades educativas y de propuestas de intervención.” (p.69) Como apuntan Martínez et al., (2022) la evaluación del estudiante ciego “no consiste en dar valores finales, sino en valorar el proceso de cada estudiante para dar un apoyo pedagógico acorde a las necesidades de cada uno.” (p. 5) Coincidiendo con Aquino et al., (2012) se considera que hay que distinguir entre ceguera y baja visión “al momento de identificar las necesidades educativas especiales que

permitan realizar las adaptaciones curriculares.” (p.9)

Por otro lado, en cuanto al aprendizaje de las ciencias, como es el caso de la física, la identificación de las necesidades educativas se particulariza puesto que:

Usualmente la enseñanza de la ciencia se apoya de manera esencial en recursos visuales tales como imágenes y gráficos, videos, libros, observación de especímenes en el microscopio, observación de fenómenos biológicos y físicos (usando preferentemente la vista), etc., recursos que son inadecuados para el alumno con discapacidad visual sobre todo si ésta es severa. (Peña et al., 2013, p. 2997)

Así, “en cada disciplina académica se utilizarán los recursos que por su carácter posibiliten la formación integral de los estudiantes.” (Camargo, 2021, p. 3) Puesto que para lograr la permanencia en una institución educativa regular de un estudiante ciego se requiere lograr “un equilibrio entre las necesidades del estudiante y la capacidad de respuesta de la institución.” (Palma-Picado et al., 2021, p. 146) El objetivo de este artículo es: Diagnosticar las necesidades de inclusión de una estudiante ciega para enfrentarse al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en décimo grado a fin de trazar estrategias didácticas que propicien su aprendizaje.

### **Metodología y métodos**

Se siguió un enfoque cualitativo (Hernández y Mendoza, 2018); exploratorio y descriptivo a

partir de un estudio de caso único (Soto y Escribano, 2019). Según “la esencia del estudio



de caso es la descripción, explicación o comprensión de un inter/sujeto/objeto, una institución, un entorno o una situación única y de una manera lo más intensa y detallada posible.” (Díaz et al., 2011, p.21)

De acuerdo con Canta y Quesada (2021), “los resultados de la aplicación del método de estudio de caso, deben ser tomados en cuenta como punto de inicio para el desarrollo de investigaciones posteriores.” (p.784) Es decir, “el diagnóstico debe servir de guía para los procesos de mejora continua.” (Vieyra et al., 2021, p. 9)

Se coincide con Soto y Escribano (2019), en que el estudio de casos “resulta de utilidad para diagnosticar o evaluar en profundidad una determinada situación en el ámbito escolar educativo.” (p. 203)

Contexto y participantes: El caso se refiere una estudiante invidente incluida en la clase de Física de preuniversitario. Su nombre ha sido cambiado para proteger su identidad, se refiere a ella con el seudónimo de Anita.

Al momento de la investigación tenía 15 años y vivía con su madre en Santa Clara. Estudió la primaria en la escuela especial para ciegos de esta localidad y la secundaria básica en una escuela regular. La discapacidad de Anita se

clasifica como ceguera total de nacimiento, provocada por no desarrollo en el nervio óptico. Además, no presentaba ningún otro problema de salud. Dependía mucho de sus compañeros en actividades cotidianas como bajar las escaleras o ir al baño. Su carácter es afable, risueña, le gusta compartir con sus compañeros. El grupo estuvo conformado por 35 estudiantes, de ellos 34 con visión normal y Anita. En cuanto al rendimiento académico 10 tenían nivel alto (promedios mayores o iguales a 90 puntos), 21 tenían nivel medio (promedios entre 80 y 89 puntos) y 4 de nivel bajo (promedios menores que 80 puntos). Anita tenía un promedio de 84, 3 puntos. La relación entre los estudiantes del grupo era buena, predominaban las relaciones de colaboración, hacían actividades juntos dentro y fuera del aula.

Instrumentos de recolección de datos: Para una caracterización preliminar se aplicó la revisión de documentos (expediente acumulativo escolar) y la observación.

Para indagar sobre el modo en que Anita percibe que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física propicia su inclusión se usó una encuesta de satisfacción evaluada en una escala estimativa (Arán, 2021) ascendente tipo Likert de 0 a 4 puntos. Tabla 1.

**Tabla I:** Indicadores de la encuesta de satisfacción por ítems

Ítems	Indicador	Valoración
1	¿La clase de Física ha sido acogedora para los estudiantes con discapacidad visual?	
2	¿Te has sentido parte de tus compañeros en las clases de Física?	
3	¿Tus compañeros te ayudan cuando lo necesitas?	



4	¿En la clase de Física se valora de igual forma a los estudiantes con discapacidad y sin discapacidad?	
5	¿Se consideran las necesidades de las personas con discapacidades visual, en las actividades de la clase de Física para lograr altos aprendizajes?	
6	¿Los profesores de Física se preocupan por comprender la lectoescritura en Braille?	
7	¿Los profesores usan modelos matemáticos para ayudarte a comprender los contenidos físicos?	
8	¿Se usan medios de enseñanza adecuados a la discapacidad visual para comprender los contenidos matemáticos en la clase de Física?	
9	¿El profesor te facilita recursos para que puedas escribir las ecuaciones matemáticas de la Física en Braille?	
10	¿El profesor te facilita modelos geométricos que puedas reconocer con el tacto para comprender el contenido físico?	
11	¿El profesor te facilita recursos para que puedas usar representaciones de funciones en sistemas de coordenadas que puedas reconocer con el tacto?	

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó, además, una entrevista semiestructurada para profundizar en los argumentos que llevaron a Anita a otorgar las valoraciones ofrecidas en la encuesta. Las

puntuaciones asignadas por Anita en cada ítem y la puntuación ideal se representaron en una gráfica para comparar ambas puntuaciones.

### Resultados y discusión

Como resultado de la revisión del expediente escolar y la observación se constató que Anita tiene un dominio profundo del braille, tanto en la escritura del idioma español como en la simbología propia de la matemática. Se evidencia alta capacidad organizativa e independencia para tomar notas. Se veía limitada para hacer esquemas, gráficos o dibujos. La mayoría de las veces preguntaba a sus compañeros para que le hicieran descripciones verbales, que en reiteradas ocasiones no podía escribir en braille por su complejidad.

No tenía habilidades para trabajar con el plano cartesiano ni para hacer representaciones

gráficas de las funciones físicas, aunque sí trabajaba con ecuaciones y números y realizaba las operaciones matemáticas básicas.

El dominio de los contenidos físicos era memorístico verbal. Se veía muy limitada para hacer las modelaciones matemáticas que requiere la etapa de comprensión de cualquier problema físico ni representar el sistema de referencia. Aunque podía repetir las definiciones, leyes e incluso ecuaciones de trabajo, se veía imposibilitada para dar explicaciones o aplicar lo aprendido a la resolución de problemas físicos.

Por lo regular, para el tratamiento de los contenidos de Física en décimo grado se utilizan



gráficas en sistemas de coordenadas cartesianas, diagramas de cuerpo libre en dinámica, representación y operaciones con vectores, modelaciones en forma de dibujos, entre otras, que habitualmente se dibujan en el pizarrón, en diapositivas de Power point, o en paquetes computarizados como GeoGebra. Los estudiantes videntes no presentan dificultades para entender esta información que reciben de forma visual, pero la información ofrecida por estos medios no es asequible a estudiantes invidentes, aspecto que constituye barrera para su aprendizaje.

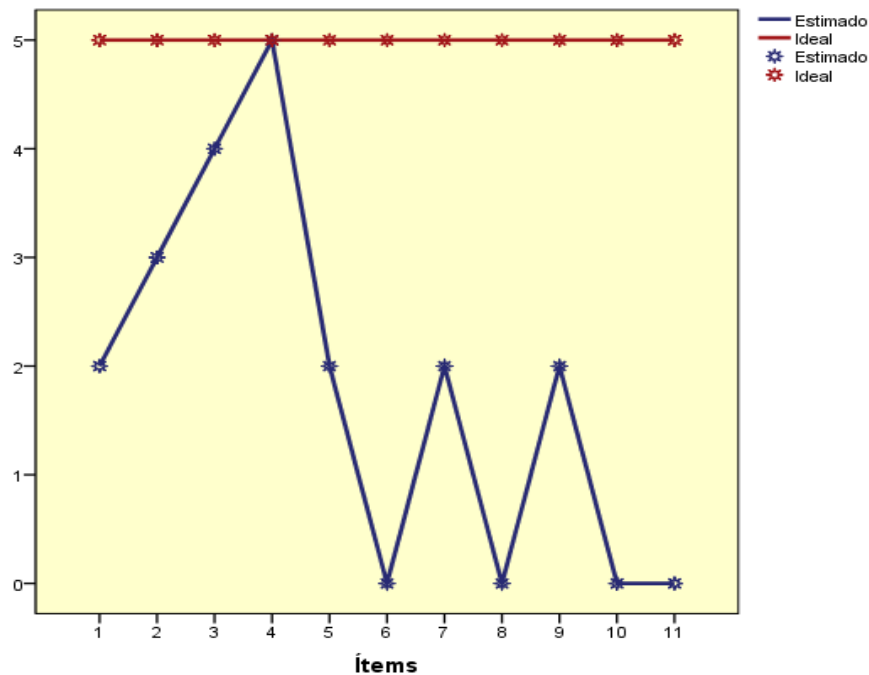
A continuación, se presentan los resultados de la encuesta y se discuten a partir de las respuestas ofrecidas por Anita en la entrevista semiestructurada.

En el ítem 1: ¿La clase de Física ha sido acogedora para los estudiantes con discapacidad visual? Anita otorgó una

puntuación de 2 puntos, valor muy alejado del ideal (5 puntos) (Figura 1). En la entrevista semiestructurada expresó que hasta ese momento había aprendido los contenidos de física de memoria, sin realizar análisis que le permitieran comprender los fenómenos que se estudiaban en la asignatura. Que, aunque sus compañeros y los profesores le daban muestras de afecto no se preocupaban porque ella realmente aprendiera sino porque sacara buenas notas, para lo cual, los profesores le ponían evaluaciones diferentes a las de sus compañeros para evitar que tuviera que usar gráficos o dibujos.

Los resultados de este ítem evidencian que se ha usado una “enseñanza visuocentrista en la que se utiliza mucho el canal visual, sin tener en cuenta el resto de los canales sensoriales.” (Soler, 1999 citado por Bermejo et al., 2002, p.41)

**Gráfico I:** Comparación de las valoraciones otorgadas por Anita con la puntuación ideal



En el Ítem 2: ¿Te has sentido parte de tus compañeros en las clases de Física?, Anita otorgó un puntaje de 3 puntos (Figura 1), lo que, según la entrevista semiestructurada, se debe a que sus compañeros la incluyen en las actividades habituales que realizan en las clases, por ejemplo, que no ponen reparo para incluirla cuando se trabaja en equipos ni dentro ni fuera del aula. Sin embargo, plantea que sus compañeros tratan de sustituirla y que cuando se reúnen para realizar los trabajos, aunque la invitan para que esté presente, no le dan ninguna tarea específica dentro del equipo. El resultado evidencia la necesidad de aplicar estrategias de apoyo y ayuda entre la estudiante

invidente y el resto de los compañeros del grupo.

Estas ayudas favorecen tanto al alumno ciego como al que brinda la ayuda, ya que implica una preocupación y una responsabilidad asumida por el compañero en querer que el otro aprenda y buscar entre los recursos que posee la manera de hacerlo. (D'Urzo, 2017, p. 47)

En el Ítem 3: ¿Tus compañeros te ayudan cuando lo necesitas? El puntaje otorgado por Anita fue de 4 (Figura 1). Ella plantea que sus compañeros siempre tratan de ayudarla, pero que en lo que se refiere a ayudas en su aprendizaje solo se ofrecen para hacerle preguntas y escuchar las respuestas que ella



recita de memoria y le dicen en qué aspectos se equivocó, pero, que no la ayudan a estudiar de otro modo. Ella aclara que, aunque sus compañeros tratan de ayudarla no tienen otro modo de hacerlo y hacen lo que pueden.

Lo mejor sería que yo pudiera estudiar junto con ellos discutiendo los contenidos de las clases, pero ellos hacen gráficos y dibujos que yo no me puedo imaginar... (Fragmento de las palabras de Anita en la entrevista semiestructurada, diario del investigador).

En este sentido, como plantea D'Urzo (2017), sería oportuno trazar estrategias didácticas para que los compañeros del grupo puedan aplicar los recursos usados por el docente para lograr la cooperación con la estudiante invidente.

En el ítem 4 Anita dio la máxima puntuación, ella plantea que nunca se ha sentido excluida por sus compañeros ni por los profesores, que la tratan con cariño y que la ayudan a trasladarse de un lugar a otro, la invitan a participar de sus conversaciones. Sin embargo, en la entrevista semiestructurada reconoció que realmente no se la valora de igual modo:

Fragmento de la entrevista:

Entrevistador: ¿Por qué dices que tus profesores no te valoran del mismo modo?

Anita: Bueno a mí me ponen evaluaciones diferentes, no tengo que hacer ninguna evaluación que incluya la geometría. En Física no tengo que hacer diagramas ni hacer las preguntas que llevan gráficos.

Entrevistador: ¿Por qué te hacen evaluaciones diferentes?

Anita: Es que los profes dicen que es para que yo también tenga la oportunidad de obtener buenas notas como mis compañeros, me valoran igual en lo de las notas, pero no en lo que yo puedo aprender.

Entrevistador: ¿Entonces, consideras que no tienes la misma oportunidad de aprender que tus compañeros?

Anita: Sí creo que no tengo la misma oportunidad, no me aprendo las gráficas, casi siempre me preguntan cosas que puedo decir de memoria o hacer cálculos sencillos... (Entrevista semiestructurada, diario del investigador)

Estos resultados corroboran la categoría estimativa dada por Anita en el primer ítem.

En el ítem 5: ¿Se consideran las necesidades de las personas con discapacidades visual, en las actividades de la clase de Física para lograr altos aprendizajes? Anita otorgó un puntaje igual a 2 (Figura 1). Ella considera que no logra aprender lo mismo que sus compañeros. Por ejemplo, dice que no se imagina qué es un gráfico de distancia en función del tiempo en el movimiento rectilíneo uniforme. Al preguntarle si tenía idea de que era una recta, respondió que sí, pero no tenía entendía su significación en el sistema de coordenadas para representar las características de un movimiento determinado.

Anita: En el movimiento rectilíneo sí entiendo para qué se usa la recta, pero en las gráficas de





velocidad no. (Entrevista semiestructurada, diario del investigador)

Al respecto, se coincide con Silveira y Dias (2017) en que:

En relación a las imágenes, es importante marcar que con solamente estar en relieve no es suficiente, pues primero el alumno necesita aprender el significado de la imagen y esto solo es posible con la mediación de alguien, principalmente si se trata de ciegos congénitos, que no poseen memorias visuales. Para ellos las líneas y relieves no significan nada si no son enseñados a analizar y relacionar con conceptos. (p. 187)

En el ítem 6: ¿Los profesores de Física se preocupan por comprender la lectoescritura en Braille?, otorgó un puntaje de cero (Figura 1), en la entrevista aclaró que cuando realiza alguna evaluación los profesores le piden que responda oralmente o que les dicte la respuesta para ellos escribirla. Dice que los profesores nunca revisan sus notas de clases ni sus escritos en Braille, aunque si revisan las libretas de sus compañeros videntes. En esta respuesta se evidencia, que una vez más Anita siente que no es considerada del mismo modo que sus compañeros.

Al ítem 7: ¿Los profesores usan modelos matemáticos para ayudarte a comprender los contenidos físicos? Dio una calificación de 2 puntos (Figura 1), cuando se abundó en la entrevista dijo que los profesores le preguntaban si sabía escribir las ecuaciones en braille, y que en ocasiones se detenían en la

clase para esperar que ella tomara las notas o le repetían las fórmulas para que las pudiera copiar.

En cuanto al significado de la proporcionalidad directa entre el tiempo y la posición en el movimiento rectilíneo uniforme, solo pudo repetir la expresión  $s = vt$  pero no explicar la proporcionalidad. Dice que a ella solo le preguntaban la expresión matemática y le ponían problemas para calcular la posición cuando le daban como datos la velocidad y el tiempo.

En el ítem 8: ¿Se usan medios de enseñanza adecuados a la discapacidad visual para comprender los contenidos matemáticos en la clase de Física? Otorgó un puntaje de 2 (Figura 1) y manifestó que, aunque a veces en las clases los profesores usan medios de enseñanza para explicar al resto de sus compañeros nunca habían usado ningún medio adecuado a su discapacidad para que ella también pudiera entender el contenido.

En el ítem 9: ¿El profesor te facilita recursos para que puedas escribir las ecuaciones matemáticas de la Física en Braille? el puntaje fue 2 (Figura 1), pero en la entrevista semiestructurada planteo que había aprendido a usar los símbolos matemáticos en la escuela especial, pero que en la secundaria no había aprendido a usar nuevos símbolos.

En el ítem 10: ¿El profesor te facilita modelos geométricos que puedas reconocer con el tacto para comprender el contenido físico? Su puntaje fue de 0 (Figura 1) y manifestó que nunca en las clases de física había usado modelos



geométricos, que en las clases de matemáticas no le evaluaban la geometría y que, en física, de igual modo, le habían dicho que bastaba con que trabajara solo con ecuaciones y números.

En el ítem 11: ¿El profesor te facilita recursos para que puedas usar representaciones de funciones en sistemas de coordenadas que puedas reconocer con el tacto? Su puntaje fue de cero (Figura 1) y por la entrevista de profundidad se pudo inferir que no tenía idea del concepto de función, aunque lo asoció con la línea recta (parece que apelando a la función lineal) pero dijo que, en secundaria, nunca había tenido que hacer representaciones gráficas.

Los resultados de los ítems del 6 al 11 sugieren cambios en la preparación del profesor y en la concepción de sus clases en cuanto a la elaboración de medios de enseñanza y uso de recursos adaptados a una estudiante invidente a fin de que logre comprender los contenidos de física, para lograr el equilibrio que se requiere

### Conclusiones

Tanto los resultados de la encuesta como de la entrevista en profundidad evidenciaron que Anita había transitado en la secundaria por un aprendizaje fundamentalmente memorístico, que no se usaban medios de enseñanza apropiados a su discapacidad visual para ayudarle a comprobar el contenido y que, de los modelos matemáticos necesarios para la comprensión de la física, los que menos conocía eran: los sistemas de coordenadas, las escalas de medición las funciones y las representaciones gráficas. También se

entre las necesidades del estudiante invidente y la respuesta institucional como plantean Palma-Picado et al., (2021) En este caso particular la respuesta institucional corresponde al profesor de Física.

Las valoraciones ofrecidas por Anita corroboran la necesidad de repensar la práctica pedagógica para lograr su inclusión en la clase de Física. Como plantea Cruz (2019), la inclusión genera un conflicto puesto que “la incertidumbre se apodera de las preocupaciones del profesor, pero, al hacerlo, en vez de representar un aspecto negativo, permite una determinada positividad.” (p.22)

porque implica el reto que el docente necesita también para modificar su práctica educativa, que se ve potencializada con los procesos reflexivos que tiene el pensarla de otro modo, transformarla ahora sí situada en el estudiante y no en el propio profesor. (Cruz, 2019, p. 22).

evidenció que no había trabajado con modelos geométricos.

Se evidencia la necesidad de considerar las necesidades de los estudiantes invidentes para propiciar la inclusión.

En tal sentido, el resultado del diagnóstico pedagógico de Anita constituye un punto de partida para el rediseño del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física de modo que su se logre un equilibrio entre sus necesidades como estudiante invidente y las oportunidades

Guerra-Véliz, Y., Durán-Alfonso, E., Mesa-Carpio, N. & Leyva-Haza, J. (2023). Inclusión educativa de una invidente en la clase de Física en preuniversitario. *Atenas*, nro 61, e10213, 1-12.



que le ofrezca este proceso para el logro del aprendizaje.

### Referencias Bibliográficas

- Aquino, S. P., García, V. & Izquierdo, J. (2012). La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior. Un estudio de caso. *Sinéctica*, 39. <https://www.redalyc.org/pdf/998/99826889007.pdf>
- Arán, A. (2021). La inclusión educativa en una escuela normal rural: un estudio de caso. *Revista Estudios Psicológicos*, 1(4), 7–32. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2021.04.001>
- Bermejo, M.L., Fajardo, M.I. & Mellado, V., (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. *Integración: revista sobre ceguera y deficiencia visual*. 38, 25-34. <http://hdl.handle.net/11162/21442>
- Cabero-Almenara, J., Fernández-Batanero, J.M. & Córdoba-Pérez, M. (2016). Conocimiento de las TIC aplicadas a las personas con discapacidades. Construcción de un instrumento de diagnóstico. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8(17), 157-176. <http://doi:10.11144/Javeriana.m8-17.ctap>
- Camargo, J.L. (2021). Tocando la luz. La física desde otra visión. *Bio-grafía*. (Número Extraordinario). <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/14792>
- Canta, J. L. & Quesada, J. (2021). El uso del enfoque del estudio de caso: Una revisión de la literatura. *Horizontes*, 5(19), 775–786. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.236>
- Cruz, R. (2019). Educación inclusiva, profesores y estudiantes con discapacidad: una mirada desde lo relacional. *Sinéctica*, (53). [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2019\)0053-004](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2019)0053-004)
- Díaz, S. A., Mendoza V. M., y Porras, C., (2011). Una guía para la elaboración de estudios de caso. *Razón y Palabra*, 75. [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia\\_75/01\\_Diaz\\_V75.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia_75/01_Diaz_V75.pdf)
- D'Urzo, P.G. (2017). Integración del no vidente en la clase de matemática. La clasificación de ángulos, un contenido para la inclusión. [Tesis de Especialista en Educación en Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Plata]. <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1342/te.1342.pdf>
- García-Segura, S. & Ruíz, F. (2020). Retos actuales de la educación inclusiva y la comunidad educativa. *Voces De La Educación*, 5(10), 3-12. <https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/172>
- García, I.C. & Tamayo, J. (2018). Las políticas educativas inclusivas en Cuba. *VARONA*, 2(Esp.), 3-10. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360672109010>

Guerra-Véliz, Y., Durán-Alfonso, E., Mesa-Carpio, N. & Leyva-Haza, J. (2023). Inclusión educativa de una invidente en la clase de Física en preuniversitario. *Atenas*, nro 61, e10213, 1-12.



Hernández, R. & Mendoza, C.P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Educación.  
<http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>

Martínez, Y.A., Naranjo, K.G., & Torres, M.M. (2022). Evaluación de aprendizajes en personas ciegas. *Educación y Educadores*, 24(3), e2435.  
<https://doi.org/10.5294/edu.2022.24.3.5>

Palma-Picado, K., Delgado-Agüero, C. & Moreira-Mora, T.E. (2021). Una Propuesta Práctica para la Inclusión de Estudiantes Ciegos en una Carrera de Ingeniería: Un Estudio de Caso. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 15(1), 139-154.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782021000100139>

Peña, C.G.R., Valencia, I.H., Moreno, J.N.R. & Escobedo, D.T. (2013). Educación científica de niños con o sin discapacidad visual por medio de representaciones táctiles-auditivas y actividades multisensoriales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2997-3001.  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/artic le/view/308176/398170>

Reinoso, E.R. & Ramírez, E.E., (2020) La inclusión educativa en el contexto de la educación cubana: *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo*, 8(3), 47-54.  
<https://doi.org/10.34070/rif.v7i1>

Sáenz de Jubera, M.M. & Chocarro de Luis, E. (2019). La atención a la diversidad desde la perspectiva del profesorado. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(82), 789-809.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662019000300789&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000300789&lng=es&tlng=es)

Silveira, Q. & Dias, N.M. (2017). Aprender con otros sentidos: estrategias para la atención de alumnos con deficiencia visual. *Educatio Siglo XXI*, 35(3), 175-196.  
<https://doi.org/10.6018/j/308961>

Soto E.R. & Escribano, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. En D.M. Arzola Franco (coord.). *Procesos formativos en la investigación educativa. Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203-221). Red de Investigadores Educativos Chihuahua.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=736410>

Vieyra, A.R., Martínez, M. & Manteca, M.M.S. (22 al 25 de junio del 2021). *Diseño de secuencias didácticas de ciencias para ciegos en aulas inclusivas* (Ponencia). 4to Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal, Hermosillo, Sonora.  
<https://conisen.mx/Memorias-4to-conisen/Memorias/1895-667-Ponencia-doc-%20LISTO.docx.pdf>

**Contribución autoral:**

Guerra-Véliz, Y., Durán-Alfonso, E., Mesa-Carpio, N. & Leyva-Haza, J. (2023). Inclusión educativa de una invidente en la clase de Física en preuniversitario. *Atenas*, nro 61, e10213, 1-12.



Yusimí Guerra Véliz, Nancy Mesa Carpio y Julio Leyva Haza: Curación de datos, análisis formal, metodología, supervisión, visualización, redacción del borrador y del original, revisión y edición.

Elsa Durán Alfonso: Curación de datos, análisis formal, investigación de campo, visualización, redacción del borrador y del original

**Conflicto de intereses:**

Se declara, por parte de los autores, que no existen conflictos de intereses.