

Aportes de futuros profesores de Química en el diseño de una propuesta inclusiva para el aprendizaje de las propiedades de la materia y los estados de agregación.

Estudiante:
Diego Alejandro Palencia Montaña

Director
Yair Alexander Porras Contreras
Doctor en Innovación e Investigación en Didáctica

Trabajo de Grado para optar al título de Licenciado en Química

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Bogotá, D.C.
2025

6.1 CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. ANTECEDENTES	6
3.1. Componente disciplinar:	7
3.1.1. Antecedentes Internacionales:	7
3.1.2. Antecedentes Nacionales y Locales:	8
3.2. Componente Pedagógico y Didáctico:	8
3.3. Componente Normativo:	9
4. MARCO TEORICO:	9
4.1. Componente Didáctico y Pedagógico:	9
4.1.1. Enfoque indagativo:	9
4.1.2. Diversidad educativa en ciencias	9
4.1.3. Diversidad funcional visual:	10
4.2. Componente Disciplinar	10
4.2.1. Estados de agregación:	10
4.2.2. Propiedades físicas y químicas:	12
5. Planteamiento del problema:	13
6.1 Objetivo General:	15
6.2 Objetivos específicos:	15
7 METODOLOGÍA	16
7.1 Paradigma Mixto	16
7.2 Modelo de las 7E:	16
7.3 Etapas de la investigación:	17
7.3.1 Fase diagnóstica:	17
7.3.1.1 Test háptico	17
7.3.1.2 Bateria háptica	17
7.3.2 Grabación de conversatorio sobre inclusión:	28
7.3.3 Fase diseño e integración:	33
7.3.4 Encuesta sobre habilidades Hápticas	34
8 RESULTADOS Y ANÁLISIS	35
8.1 Habilidades hápticas:	35
8.1.1 Prueba A	36
8.1.2 Prueba B	43
8.1.3 Grabación acerca de los conocimientos previos sobre inclusión:	46
8.2 Presentación de propuestas mediante las 7E:	47
8.2.1 Enganchar:	47

8.2.2	Elicitar:	47
8.2.3	Explorar:	47
8.2.4	Explicar:	47
8.2.6	Evaluar:.....	48
8.2.7	Explorar:	48
8.3	<i>Encuesta sobre percepciones:</i>	48
8.4	<i>TEST DE MATIES:</i>	49
9.1.1	ANEXO 2. PRESENTACION	61
9.1.2	ANEXO 3. Test de habilidades Hápticas.....	67
9.2	<i>Fase evaluación:.....</i>	71
9.2.1	Test de MATIES	71
9.2.2	ANEXO 4. VALIDACIÓN TEST Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN INCLUSIÓN.....	76
9.2.3	ANEXO 5. TABLAS DE ANALISIS.....	79
9.2.4	ANEXO 5. IMÁGENES	83

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, algunos de los retos que ha enfrentado la enseñanza y el aprendizaje de la química se enfocan en el estudio de las dificultades que presentan las personas a la hora de elaborar representaciones visuales externas de entidades y procesos (Talanquer, 2022). De esta manera, un número considerable de investigaciones han puesto sus esfuerzos en el uso de modelos representacionales con los cuales promover un aprendizaje significativo que van más allá de dibujar lo invisible para predecir lo visible (Cooper et al, 2017). Sin embargo, estos desafíos se vuelven más complejos cuando la población está constituida por personas en condición de ceguera o de baja visión, generando una constante preocupación en torno a la manera como se pueden promover habilidades multifuncionales con las cuales fomentar procesos de aprendizaje de la química. En este sentido, el propósito del presente trabajo se centra en *promover un acercamiento a la educación inclusiva en futuros profesores de química a través del diseño de una propuesta didáctica centrada en el aprendizaje de las propiedades de la materia y los estados de agregación para estudiantes ciegos o de baja visión*.

Hablar de inclusión para personas con condición de ceguera o baja visión puede resultar loable, considerando el interés por generar procesos de inclusión en las aulas de clase. Sin embargo, la realidad de los colegios sugiere una representación de los procesos inclusivos desde una mirada problemática, particularmente cuando se reconoce que las instituciones educativas han establecido compromisos a largo plazo para incorporar a aquellos estudiantes con discapacidad visual, pero sin garantizar sus necesidades educativas, sociales y emocionales (O'Connor, et al., 2024). Este panorama motiva el diseño de estrategias de aprendizaje que satisfagan las necesidades de las personas con diversidad funcional visual, partiendo de la planificación y conceptualización de las clases, incentivando a los estudiantes a ir más allá de las limitaciones que el mismo sistema educativo impone. Es esencial que entendamos que una condición no limita las habilidades y competencias de un ser humano, por el contrario, motiva al núcleo educativo, entre ellos docentes en formación, para acercarse al tema de la inclusión y fomenta la creación de aulas diversas, no solo para la enseñanza de la química sino para consolidar aprendizajes diferentes aplicables para la vida cotidiana.

Este trabajo de grado pretende consolidar un aspecto de la didáctica de la Química relacionado con la elaboración de estrategias de enseñanza y aprendizaje enfocados al estudio de las propiedades de la materia para personas en condición de ceguera o de baja visión, haciendo énfasis en la importancia de construir materiales enmarcados en la inclusión desde el ámbito de la Química, para lo cual se propone la consolidación de un grupo interdisciplinar conformado por profesores de Química que trabajan con la población de estudio, asesores en temas de inclusión y expertos que, en conjunto, realicen sugerencias fundamentales para la creación de materiales y el empleo de alternativas de actuación para el aprendizaje de las propiedades de la materia en personas en condición de ceguera o de baja visión

2. JUSTIFICACIÓN

El tema de la inclusión emerge como una necesidad primordial en el abordaje de temáticas de la ciencia, particularmente para el reconocimiento de personas en condición de ceguera o de baja visión, lo cual supone la creación de espacios de comunicación efectiva y asertiva que permitan que los sujetos con dicha diversidad funcional visual, aprender los principios que subyacen a la comprensión de los temas y contenidos propios de la Química. En Colombia, la prioridad curricular se centra en la educación para personas videntes, pues *“los currículos educativos no están diseñados para personas con condiciones especiales, están diseñados para aprender de la manera que sea necesaria”* (González-Román & Martínez-Pérez, 2022). Esta situación demuestra que los pocos espacios de educación inclusiva muchas veces se ven opacados por diferentes factores como la falta de preparación de docentes de ciencias, el limitado acceso a materiales y recursos, además de la falta de compromiso estatal para invertir en educación inclusiva. Ahora bien, si desde los currículos, los docentes, las instituciones, los padres de familia y hasta el mismo Estado no emerge un compromiso de transformación de esa situación, difícilmente habrá cambios de fondo en el sistema educativo colombiano.

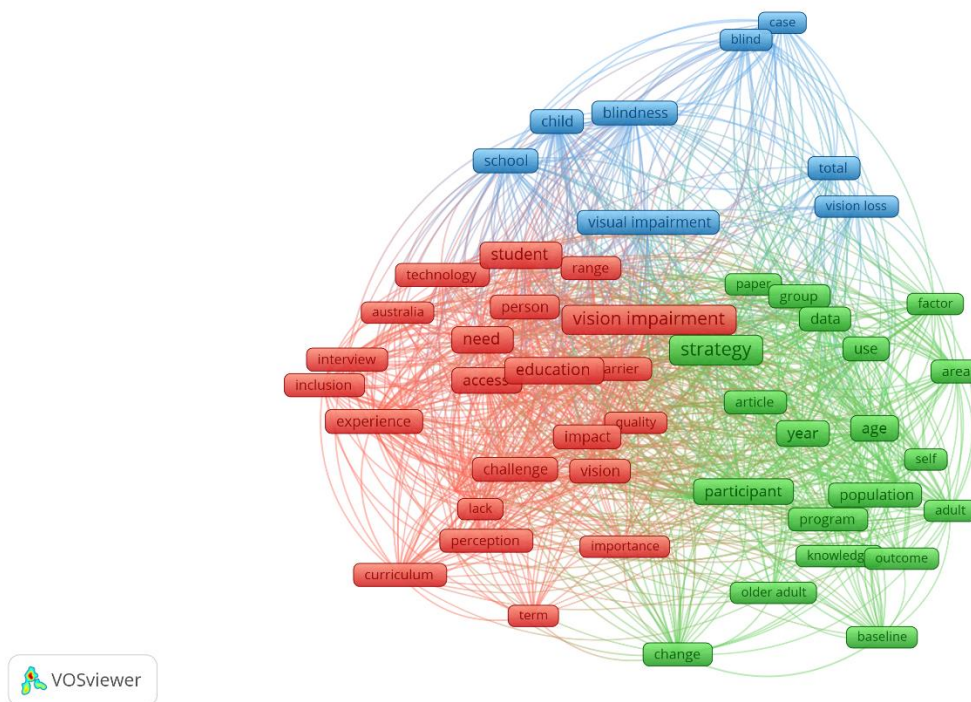
Con el fin de dar respuesta a esta necesidad se plantea el presente proyecto, el cual tiene como propósito evaluar la eficacia de algunos materiales didácticos inclusivos que promuevan el aprendizaje sobre los estados de agregación de la materia en personas ciegas o con baja visión con el fin de familiarizar a los estudiantes con los niveles de organización de la materia, en el marco de una alfabetización científica funcional y de esta manera ser reconocidos como ciudadanos y sujetos proactivos. Este estudio pretende identificar los factores que afectan el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual, para lo cual se da especial atención a aquellas implicaciones de orden teórico y metodológico tanto para docentes de Ciencias como para profesionales involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de personas ciegas o con baja visión.

En un primer análisis de la literatura relacionada con los procesos educativos que se adelantan en personas ciegas o con baja visión, se encontró que en las dos bases de datos más reconocidas y prestigiosas del mundo tal como lo son Web of Science y Scopus, existen inicialmente 127 artículos asociados con el tema, de los cuales sólo 39 muestran algún grado de relación directa con la educación en ciencias. Las evidencias demuestran que este campo de estudio sigue siendo poco explorado en el ámbito académico y se considera una línea de investigación promisoría para los procesos de alfabetización científica de todos los ciudadanos y un tema de discusión al interior de las Facultades de Educación.

3. ANTECEDENTES

Un primer acercamiento al tema de investigación, adelantado a través de la revisión bibliográfica internacional, sugiere que la suma de artículos encontrados en las bases de datos Web of Science y Scopus asociados con procesos educativos adelantados en población ciega o con baja visión, asciende a 127 artículos. Al adelantar un proceso de exclusión de producciones, bien sea por la falta de referencia a temas directamente asociados con la educación en ciencias o que exceden la ventana de tiempo de 25 años (2001 a 2025), el número se redujo a 39 artículos. Utilizando el gestor de referencias Mendeley y el programa Vosviewer, se construyeron redes bibliométricas a partir de coocurrencias, dando como resultado un mapa basado en datos de la red con tres clústeres (Figura 1.), diferenciados por colores (rojo, verde y azul):

Figura 1. Mapa basado en datos sobre educación para personas ciegas o de baja visión



Fuente: Elaboración propia a través de VosViewer.

Como se puede apreciar, cada clúster representa una categoría de análisis que se basa en palabras clave (57 términos), las cuales gozan de algún criterio de asociación. El primer clúster (rojo) presenta 25 términos relacionados con procesos de educación inclusiva en general que tienen en su epicentro el impacto, los riesgos y las barreras no sólo curriculares, además los obstáculos en términos de acceso y su importancia en los procesos formativos. El segundo clúster (verde), constituido por 23 ítems, sugiere un interés por las estrategias de intervención en el aula, particularmente los conocimientos, los resultados de aprendizaje y el papel de los participantes. Por último, el tercer clúster (azul) presenta 9 palabras clave, las cuales se relacionan con la condición de los participantes, el contexto escolar y los casos particulares en el ámbito educativo. De acuerdo con esta revisión documental queda claro el vacío en el campo de conocimiento relacionado con la evaluación materiales didácticos presentados para personas con DFV en el cual se usa la conceptualizaciones de indagación por medio de un metodología mixta en cual se presenta

una exportación e inspección bibliográfica concretándose entre los ítems importantes como lo es el componente disciplinar de los estados de agregación y sus propiedades el componente didáctico de diversidad y enseñanza de las ciencias en inclusión y por último el normativo desde el ministerio de educación.

3.1.Componente disciplinar:

3.1.1. Antecedentes Internacionales:

Investigaciones a nivel internacional como las de M. Anwar H. Khan (2023) plantean estudios de caso en los cuales se abordan procesos de enseñanza y aprendizaje que se apoyan en materiales diversos y lecciones que fortalecen la comprensión de la química. En un estudio de este autor se pretende que cuatro grupos de diferentes zonas del continente comprendan los procesos educativos: en el primer caso de estudio enfocado al trabajo con adultos mayores se usaron 5 sustancias químicas, que a través de medios olfativos y de degustación se podían identificar, lo cual se denominó "*química de la cocina*". Esto es importante ya que los resultados del estudio dieron como método de evaluación crear macromoléculas con modelos físicos presentes, con ayuda de palos y bolas (o como se les conoce: los modelos moleculares por medio de enlaces y átomos), es muy significativo este estudio porque demuestra diversas maneras de ver la ciencia. Autores como Singhal y Balaji (2019) plantean en India que mediante legos o estructuras tipo rompecabezas creadas por medio de impresoras 3D se pueden ver los estados de agregación y las propiedades de la materia, relacionando con la tabla periódica, particularmente los grupos y periodos que la componen. Por este medio se pretende que la investigación genere un pensamiento matemático con el cual identificar las especies químicas, las ecuaciones y las relaciones estequiométricas que puedan servir para la comprensión de la química.

Los resultados obtenidos demostraron que las personas que no eran videntes entendían de mejor manera los procesos por los cuales se ejemplifican elementos como el Hierro, el cual tiene la propiedad de formar enlaces con otras moléculas, estos dos estudios son significativos para la investigación ya que muestran un precedente o base en la cual se pueden fundamentar las investigaciones. Otro estudio importante es el de Devera et al. (2025) que se sitúa en la India donde realizan reacciones químicas o cambios en la composición de una sustancia para aprender propiedades físicas y químicas de las sustancias, tales como la conductividad, reactividad química y velocidad de reacción para estudiantes de los grados entre 7-11 de secundaria. En este estudio, se usa el burbujeo de las sustancias básicas para indicar su reactividad, ya que se trabaja con una población invidente y en todo el artículo se realiza la aclaración de que es importante tener en cuenta la protección de cada participante, en la obtención de los resultados se mostró que ciertas sustancias como el carbonato de calcio reaccionando con el ácido acético en una superficie ayudan a la formación de sustancias que no son nocivas para ningún participante.

Por último, según Flores (2023) la enseñanza de las propiedades de la materia mediante la tabla periódica a través de maquetas táctiles de diferentes formas y tamaños, ayuda a la comprensión de la masa molecular, la valencia y las propiedades que la componen en el aula de secundaria; el estudio se centró en determinar la manera en que una persona con ceguera entiende el mundo que lo rodea por medio de su sentido del tacto, cabe aclarar que los resultados obtenidos dieron pie a otras investigaciones, esta perspectiva muestra un campo de acción único en investigación, muchos de los artículos mencionados pretenden mostrar una mirada más amplia del cómo se

puede aprender la química desde la diversidad educativa, además de esto, es importante mencionar a un gran autor como lo es *Suplano* (2007) en sus investigaciones con base a personas con ceguera, es uno de los más importantes autores porque muchos de sus investigaciones están enfocados en como enseñar ciencias por medios que no sean visuales, muchos de los aparatos, materiales que se proponen en sus diferentes artículos son validados por expertos a pesar de su alto costo y su difícil adquisición es relevante señalar su alto valor en nuestra investigación puesto que muchos de los autores anterior mente mencionados tienen como base a este autor.

3.1.2. Antecedentes Nacionales y Locales:

A nivel nacional, una investigación propuesta por Pulido (2023) plantea construir en 3D los diferentes modelos atómicos con materiales básicos como son la plastilina y el Icopor enfocado al aprendizaje de personas ciegas, lo cual demuestra la manera en que cada modelo se adapta a las estructuras y representaciones actuales del átomo. Según Jiménez (2024), los estados de la materia de estructuras macromoleculares como la luna, los astros, planetas y estrellas deben entenderse con base en propiedades como el calor, la masa, el volumen y el tamaño. Otro artículo de Contreras (2024) plantea la comprensión de la geografía nacional en un modelo de geoide en partes de la tierra de cómo está constituida desde los estados físicos y químicos de una sustancia como lo es el agua en estudiantes ciegos para interpretar la densidad, la ebullición y la condensación. Estas reseñas de artículos marcan un precedente en nuestra investigación, ya que fundamentan muchos de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se pretenden implementar en este trabajo de grado.

3.2. Componente Pedagógico y Didáctico:

Autores como González y Martínez (2022) han identificado que la educación en ciencias en Colombia se ha visto opacada por el rechazo a poblaciones con baja visión o ciegas, razón por la cual es necesario plantear currículos formativos en ciencias que suplan necesidades educativas mediante la elaboración de materiales y secuencias didácticas específicas para cada uno de los currículos formativos en ciencias enfocados en la inclusión. Según Tovar-Gálvez (2025), el cuerpo profesoral en ciencias requiere apoyos didácticos en la enseñanza de las ciencias para la investigación basada en el diseño, ya que las políticas públicas hablan de inclusión, dicen que se tiene que cumplir, pero no detallan lo que debe hacer el educador en el aula. De acuerdo con Martínez (2018), las necesidades educativas generan procesos que promueven oportunidades para el mejoramiento de la calidad de vida, por lo cual el aula no se convierte en un espacio físico, sino en un lugar donde se construye una educación contextualizada, posicionando al sujeto como un sujeto que se propone metas y objetivos para una enseñanza de las ciencias inclusiva.

Mendoza y Díaz (2023) plantean que a partir de experiencias e investigaciones se ha demostrado que las carencias en currículos inclusivos poco responden a las necesidades educativas de manera efectiva, por lo que en el aprendizaje de la Química es menester crear diseños de aprendizaje innovadores en las aulas de clase. Al respecto, Beltrán (2021) sugiere que en el ámbito educativo de la química la inclusión de personas sordas es primordial para entender que la enseñanza de las ciencias permite suplir las necesidades educativas emergentes.

3.3.Componente Normativo:

La ley colombiana se encuentra compuesta por un grupo de normas cuya función es la regulación de los procesos o actividades de investigación. Según el Avance Jurídico Casa Editorial Ltda. (2013) existe un grupo de reglas como la Ley 1680 de 2013 la cual establece que las entidades públicas y privadas deben asegurar el acceso a la información y al conocimiento para personas con discapacidad visual, a través de las tecnologías; La Ley 2265 del 2022 plantea el idioma braille como sistema de lecto-escritura en empaques de alimentos, cosméticos y plaguicidas de uso doméstico, aseo, médico y servicios turísticos en medios públicos; finalmente la Ley 1618 del 2009 habla de la importancia de la inclusión y la eliminación de barreras para personas con discapacidad, reconociendo que la interacciones de entre diferentes diversidades promueven la participación plena y efectiva en la sociedad.

4. MARCO TEORICO:

4.1.Componente Didáctico y Pedagógico:

4.1.1. Enfoque indagativo:

Según Reyes-Cárdenas & Padilla (2012) la indagación surge por primera vez en 1910 por John Dewey con la necesidad de que los conceptos científicos no fueran una respuesta a la acumulación de información, sino más bien a proyectar actitudes y desarrollar habilidades necesarias para la ciencia, creando experiencias significativas a través de espacios prácticos de pensamiento crítico. El objetivo de este enfoque es fomentar competencias educativas en ciencias, el enfoque indagativo pretende que el maestro facilite los procesos de enseñanza. En este sentido, Quílez et al. (2008) plantean que las metodologías basadas en la indagación suponen grandes retos en el estudiantado ya que a menudo los profesores en formación carecen de las competencias acerca de la educación científica, la naturaleza de los saberes o las relaciones complejas entre la teoría y la práctica, es interesante ver que los maestros a pesar de tener todas las competencias tanto en educación como en la disciplina, siempre se ven enfrentados a nuevos retos en el aula de clase en contextos complejos donde la indagación sea fuente de recolección y adaptación de conocimientos.

Las fases en las cuales se adapta el enfoque de indagación, según Uzcátegui & Betancourt (2013), son las siguientes: propiciar un interés y motivación en el estudiante sobre una situación problema, seguida de una pregunta que promueva la necesidad de resolverla, esto con el fin de extraer las concepciones y conocimientos previos que posee el estudiante, para poder hacer los ajustes pertinentes en la planificación; en una segunda etapa es fundamental que los estudiantes elaboren procedimientos para desarrollar experiencias que los lleven a conseguir resultados; la tercera etapa pretende que el estudiante analicen y comprendan los resultados obtenidos mediante sus experiencias teniendo al docente como guía; para el último apartado se pretende monitorear en aprendizaje del estudiante mediante logros en las competencias y destrezas que se adquieran.

4.1.2. Diversidad educativa en ciencias

En Colombia la diversidad se puede definir desde diferentes perspectivas pero las más adecuadas hablan de la equidad en cada proceso ya sea educativo, de género, de trabajo, de cultura, de sociedad y de economía; Ruíz (2021) explica por qué mediante el desarrollo sostenible se hace una apropiación de los espacios mediante la interacción con el entorno, viéndose como sujetos activos de los espacios de enseñanza, esto es importante ya que si hablamos de diversidad *¿qué tipo de diversidad?*, en el caso en la investigación de diversidad para personas con ciegas o con baja visión es relevante porque no solo habla de discapacidad, deformidad, condición, etc. Según este autor, los sujetos deben apropiarse de los espacios de reflexión ante las condiciones que ofrece el contexto.

4.1.3. Diversidad funcional visual:

Según Romañach & Lobato (2009) la diversidad funcional se define como el cambio de paradigma que está relacionando la discapacidad con términos poco apropiados en la investigación, el cual establece que una persona a pesar de tener una condición sea física, mental, psicológica o cultural no limita las capacidades que él tenga, estableciendo que la diversidad funcional es una forma de hacer las cosas de otra manera sin usar términos peyorativos como minusválido, lisiado, cuadripléjico, ciego etc.. Ahora bien, Castro (2021) nos habla de DFV como una propuesta curricular enfocada en el diseño de estrategias para al aprendizaje de personas con ceguera estableciendo que por medio de teorías fundamentas se busca construir un diseño metodológico analizando las políticas públicas de Colombia.

4.2.Componente Disciplinar

4.2.1. Estados de agregación:

Algunas investigaciones de Argel et al., (2025) concluyen que en ámbito de la enseñanza de la química en específico de los estados de agregación y sus cambios desde diferentes modelos propone la materia como base fundamental de cualquier cosa que tenga masa y ocupe algún lugar en el espacio, ejemplificando en que la materia está compuesta por una cantidad de masa que determina en que posible estado de el mismo pueda estar, mediante cualquiera de las tres fases, líquido, solido o gas en condiciones de temperatura y presión, pero también se habla de las interacciones en el balance de fuerzas que existen entre las partícula, viéndolo de esta manera es importante señalar que el autor propone que las interacciones son intermoleculares ya sean de atracción o de repulsión, cuando estas se dan en las diferentes fases se pueden evidenciar características propias de cada sustancia como lo son los sólidos que presentan una forma definida y un volumen propio, los líquidos en cambio no presentan una forma definida y un volumen que es propio a cada recipiente además sus interacciones de atracción son más débiles con respecto a las de un sólido , al final los que están en fases de gas no presentan una forma propia ni un volumen propio y sus interacciones son casi nulas ya que se expanden libremente al recipiente que los contengan como lo presenta la siguiente Figura 2.

Varios autores mencionan los estados de la materia en lugar de referirse a los estados de agregación y presentan directamente el concepto de estos estados sin definir el término “estado de agregación” Chang R.(2010) describe las fases como los distintos estados que se relacionan dentro de un sistema. Por su parte ríos cano (2013) define los estados de agregación como los estados físicos que conforman la materia. Estos estados de agregación se relacionan con las interacciones

intermoleculares, que dependen del ordenamiento de las moléculas en los diferentes estados físicos de la materia, influenciadas por la energía cinética entre las moléculas adyacentes”

6.3 Figura 2. Estados de agregación



Tomado de: Cede (s. f.)

Es importante comprender que el presente trabajo tiene como objetivo que personas con diversidad funcional visual (DFV), puedan entender la química desde lo más básico como lo plantea el INCI o la UNICEF “la enseñanza de las personas con ciegas siempre se ha visto opacada por el poco o casi nulo desarrollo de material didacta que supla con las necesidades educativas básicas de cada personas”, *Cari Suplano (2007)* en la mayoría de sus artículos habla de que muchas de las necesidades educativas emergentes para las personas en cualquier condición sea física o mental, son nulas ya que no hay procesos investigativos serios que validen los métodos por los cuales se adelantan procesos de enseñanza y la educación de las ciencias. En este sentido, se pretende que la persona con DFV comprenda los estados de agregación desde sus diferentes modelos de interpretación como lo son el macroscópico, mesoscópico y atómico-molecular (tabla 1):

6.4 Tabla 1. Niveles de interpretación de la materia

Niveles de interpretación	¿Qué son?	¿Qué se pretende?
Macroscópico	El mundo macroscópico hace énfasis en lo observable a través del ojo humano lo que a simple vista es tangible y físico para las personas en general como son los objetos, los espacios, los planetas, las ciudades en general	Los sujetos sean capaces de reconocer el mundo que los rodea desde otros medios que no sean visuales sino táctiles.
Mesoscópico	El mundo mesoscópico es el puente entre lo macro y lo atómico-molécula y se define como la transición que hay dentro de diferentes	Los sujetos por medio de herramientas tiflotecnologías reconozcan que ha un mundo más pequeño que se puede maximizar desde

	escalas, a pesar de no poder observar directamente los fenómenos como en lo macroscópico se necesitan de instrumentos que sean capaces de ayudarnos a ver “estados de borde” que explican muchos de los experimentos actuales en ciencia.	diferentes medios tecnológicos.
Atómico-molecular	El mundo atómico-molecular es la base de casi todas las sustancias puras “elementos” que componen la gran mayoría de la materia, compone la vida y todo lo que nos rodea, como se propone en este trabajo se da a usar el modelo de Schrödinger y el actual como los mejores modelos para poder ser explicados.	El sujeto reconozca estructuras que se pueden dar con las diferentes fuerzas de atracción y repulsión intermolecular que se pueden dar entre las partículas (átomo de Shodingger) para la formación de las diferentes fases de la materia

Tomado de: *(Entre Lo Micro y Lo Macro, 2021)*

4.2.2. Propiedades físicas y químicas:

Definidas como las cualidades presentes en cada sustancia que pueden ser apreciadas por medio de los sentidos (tacto, olor, gusto, escucha y vista), por lo cual estas mismas pueden estar en los tres estados de la materia: sólido, líquido, gas. Estas sustancias pueden presentarse en estados físicos y en estados químicos, ¿Pero cómo las podemos diferenciar las sustancias una de otras?, las propiedades físicas se presentan en sustancias que además de ser medibles no cambian su composición e identidad en cambio las sustancias con propiedades químicas son aquellas que además de ser medibles su composición e identidad si cambian, las sustancias con presencia de las propiedades Físicas presentan las cualidades como el color, el calor, la temperatura, entre las que más se presentan, en cambio sustancias con propiedades químicas presentan cualidades como el pH, la reactividad, la inflamabilidad, la oxidación y reducción entre las que más destacan. Por su parte, Urrutia (2019) propone que la enseñanza de las ciencias depende de las concepciones que se tienen sobre el entorno que los rodea, ya que muchas veces radica en cómo se interpretará la información, que se obtiene por medio de materiales. Teniendo esto en cuenta, se propone un mapa (Figura 3) que muestra la relación entre los conceptos obtenidos propiamente de la disciplina en la inclusión.

Según Smith (2006), los materiales son sustancias que constituyen o forman un objeto, lo que significa que podemos encontrar diferentes materiales como lo son metales, madera o plástico. Entre las propiedades de los materiales metálicos se incluyen la capacidad de conducir electricidad y calor, así como su rigidez, conformabilidad y resistencia a impactos. Por otro lado, los materiales cerámicos son conocidos por su fortaleza y dureza, aunque algunos pueden ser frágiles; además, presentan baja conductividad eléctrica y térmica.

Dentro de las propiedades físicas



6.5 Figura 3. Mapa Mental

Fuente: Elaboración Propia

5. Planteamiento del problema:

La presente investigación tiene por objeto promover un acercamiento a la educación inclusiva en futuros profesores de química mediante el diseño de una propuesta didáctica centrada en el aprendizaje de las propiedades de la materia y de los estados de agregación para estudiantes ciegos o con baja visión. Los estados y propiedades de la materia componen gran parte de los fenómenos presentes que el ser humano percibe por medio de los sentidos, ya sea por la observación, el gusto, el olfato o por medio de la escucha es complejo pensar, analizar y deducir algo que posiblemente no se haya experimentado de la misma manera, sabemos también que podemos presenciar otros fenómenos por medios que no sean susceptibles a nuestros sentidos como lo son el tacto y la cinestesia. Autores como Suplano (2007) proponen que los sujetos cuando carecen de un sentido pueden potenciar otras habilidades, pues las personas ciegas tienen la capacidad única de potenciar sus sentidos, lo cual permite la construcción de modelos táctiles que apoyen la formación científica.

Hoy en día existen pocas instituciones que avancen hacia la inclusión, sin embargo, la Secretaría de Educación de Bogotá presenta algunas estrategias educativas generales para su desarrollo. En el caso de la educación en química, el INCI apuesta por la atención de estudiantes con “discapacidad” visual en el marco de la educación inclusiva: *“Si bien los estudiantes ciegos o con baja visión han accedido a la Educación Superior, aún se evidencian barreras en la oferta educativa las cuales surgen del desconocimiento de las capacidades de los sujetos y de la identificación y uso de ajustes razonables de manera adecuada y oportuna para el desempeño de los estudiantes*

con discapacidad visual” (INCI 2020). En este sentido, los docentes ven la necesidad de generar propuestas formativas sólidas para evitar la deserción escolar de personas ciegas sobre todo en secundaria. Teniendo en cuenta este panorama se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos teóricos y metodológicos permiten un acercamiento a la educación inclusiva en futuros profesores de química para el diseño de una propuesta didáctica centrada en el aprendizaje de las propiedades de la materia y los estados de agregación en una población de estudiantes ciegos o de baja visión?

6. OBJETIVOS

6.6 Objetivo General:

Promover un acercamiento a la educación inclusiva en futuros profesores de química a través del diseño de una propuesta didáctica centrada en el aprendizaje de las propiedades de la materia y los estados de agregación para estudiantes ciegos o de baja visión.

6.7 Objetivos específicos:

1. Identificar las habilidades hápticas de futuros profesores de química a través de un test estandarizado sobre capacidades perceptivas
2. Diseñar una propuesta didáctica enfocada al aprendizaje de las propiedades de la materia y estados de agregación para estudiantes ciegos o de baja visión a partir del aporte de futuros profesores de química.
3. Evaluar el compromiso de futuros profesores de química al adaptar una educación inclusiva en su práctica profesional.

7 METODOLOGÍA

7.1 Paradigma Mixto

El presente trabajo se rige por los principios metodológicos del paradigma mixto que se adapta a las necesidades y características de la investigación. El enfoque didáctico es de tipo indagativo mediado por la estrategia de las 7E, propuesta por Eisenkraff en el 2003. El modelo mixto establece la combinación de perspectivas cualitativas y cuantitativas. Por su parte, Leech & Onwuegbuzie (2007) definen *“los métodos mixtos como recoger, analizar e interpretar los datos obtenidos de un estudio mediante procesos cualitativos y procesos cuantitativos, pero también definidos como una serie de estudios que investigan un mismo paradigma subyacente”*. Desde el modelo mixto se toma la secuencia de actividades como un instrumento para la obtención de información con la cual se pretende recolectar e identificar las necesidades educativas en personas con DFV. Aquí se propone implementar una propuesta didáctica basada en las 7E's, desde la cual se recolecten datos sobre las temáticas o saberes que se construyen en futuros profesores de Química cuando se les propone elaborar una estrategia para el aprendizaje de los estados de agregación y las propiedades de la materia en personas ciegas o con baja visión.

7.2 Modelo de las 7E:

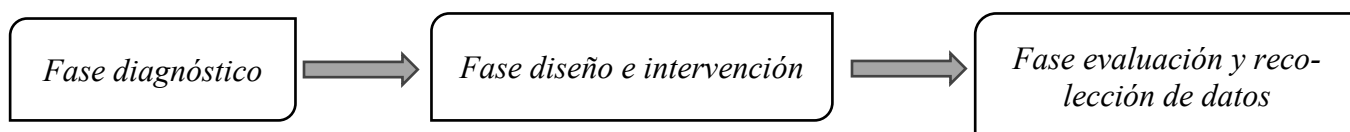
El modelo de las 7E's es una estrategia diseñada y propuesta del profesor Eisenkraft en el año 2003, la cual propone 7 etapas de intervención en un proceso educativo de aprendizaje, ya que cada etapa es dependiente de las otras; esta estrategia de aprendizaje permite obtener una secuencia para la planeación y elaboración de unidades didácticas que tenga como objetivo un aprendizaje significativo en cada estudiante (Figura 4). A manera de ejemplo en el anexo 1, se presenta una secuencia corta diseñada para esta población:

- Primera etapa (**Enganchar**): Tiene como objetivo generar interés y/o curiosidad de los estudiantes al involucrarlos en el proceso de aprendizaje.
- Segunda etapa (**Elicitar**): En esta etapa es importante conocer las concepciones iniciales *“conceptos previos”* que tienen los estudiantes, para generar espacios apropiados a sus necesidades educativas.
- Tercera etapa (**Explorar**): Por medio del planteamiento de actividades de aprendizaje (experimentos, situaciones problema, proyectos, guías de estudio u otras), los sujetos profundizan en las temáticas que se les presentan de manera colaborativa.
- Cuarta etapa (**Explicar**): Esta etapa es fundamental ya que el maestro usa terminología netamente disciplinar para que los estudiantes se apropien de la tercera etapa.
- Quinta etapa (**Elaborar**): El estudiante en esta fase la aplicación de los procesos formativos propuestos en la anterior etapa la explicativa mediante experimentos o preguntas interés en planteamiento de nuevos problemas.
- Sexta etapa (**Evaluar**): Se realiza una evaluación formativa a partir de los instrumentos usados que dé cuenta de cada etapa realizada.

- Séptima etapa (**Extender**): Capacidad del estudiante de realizar nuevas concepciones de aprendizaje de manera creativa en nuevos dominios que exijan mayor transferencia y aplicabilidad.

7.3 Etapas de la investigación:

Esta investigación se realizó con 12 estudiantes de último semestre de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, particularmente del curso énfasis didáctico II 2025, enfocado en promover la inclusión mediante una propuesta didáctica que se basa en el modelo de las 7E.



7.4

7.4.1 Fase diagnóstica:

Los profesores en formación del espacio desarrollaron el Test Háptico o Batería Háptica con el fin de indagar las percepciones que tienen los futuros profesores acerca del sentido del tacto, por medio de 20 pruebas en las cuales el sujeto está siendo evaluado. A continuación, se hace la presentación de dicha prueba:

7.4.1.1 Test háptico

La “batería de habilidades hápticas” es un instrumento de evaluación diseñado para medir y desarrollar habilidades táctiles y motoras en un estudiante, esta prueba se centra en la capacidad de los individuos para percibir, discriminar y responder a estímulos táctiles, lo que es fundamental en el desarrollo de habilidades motoras y la coordinación óculo-manual. A través de una serie de subpruebas, se evalúan diferentes aspectos de la percepción háptica, incluyendo la destreza manual, la sensibilidad cutánea, la discriminación de materiales y texturas y la memoria de objetos. Cada subprueba está diseñada para ser aplicada de manera sencilla y efectiva permitiendo al educador obtener información valiosa sobre las habilidades sensoriales y motoras del estudiante, en este escenario se espera que al final de la evaluación el sujeto identifique sus fortalezas y áreas de oportunidad contribuyendo a su desarrollo integral .

7.4.1.2 Batería háptica

Prueba A

1. La percepción háptica es una vía esencial para que las personas con ceguera o baja visión adquieran información del mundo, desarrollen representaciones mentales y fortalezcan sus procesos de aprendizaje.
2. Instrucciones:
 - Leer en voz clara y pausada cada consigna
 - Permitir al estudiante explorar los materiales a su ritmo

- Tomar el tiempo de cada prueba
- Responder las preguntas de cada rúbrica
- Tiempo total estimado: 50-60 minutos

2.1. Pruebas

Pasos por seguir en la práctica de laboratorio

- Motricidad manual: Prueba 1

1. El participante y el profesor se pondrán en una superficie plana donde los dos puedan trabajar cómodamente.
2. Explicar al estudiante que se va a realizar una serie de movimientos con las manos
3. Tome suavemente las manos del sujeto y guíalas para que toquen las tuyas mientras realiza el movimiento
4. Como la persona no puede ver qué es lo que hace, el experimentador tiene que guiar las manos de la persona mientras realiza el movimiento con el fin de que la persona pueda realizar lo mismo y así después pueda reproducirlo
5. Pida hacer movimientos de rotación, mover las manos de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, de derecha a izquierda y de izquierda a derecha
6. Es importante que se vaya subiendo de nivel
7. Para subir la intensidad, pida que cruce las manos y que haga movimientos en diferentes direcciones, hacia arriba o hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda.
8. Después de 3 repeticiones del mismo proceso se le pedirá al joven que intente reproducir los movimientos

Subprueba 1	Criterio	Nivel	Puntuación
1.1. <i>Motricidad manual</i>	Evalúa la coordinación, precisión y agilidad en la manipulación de pequeños objetos mediante la exploración háptica. ¿Qué movimientos reconoces? ¿en qué se diferencian entre sí?	<i>Avanzado:</i> Manipula con fluidez y precisión; realizando movimientos controlados, seguros y rápidos, sin errores significativos. <i>Medio:</i> Ejecuta la tarea con lentitud o imprecisiones menores, aunque logra cumplir el objetivo. <i>Bajo:</i> Presenta movimientos torpes, inseguros o incompletos: requiere asistencia constante	10 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Regulación verbal de los movimientos: **Prueba 2**

1. Se pondrá objetos de diferentes formas (cilindro, cubo, esfera, triángulo) en la mesa
2. Dar instrucciones claras (seguir las indicaciones)
3. Repetir solo una vez las instrucciones
4. Tocar tres veces el cubo y ponerlo a la derecha
5. Toca una vez el cubo, ponlo en la derecha y luego en la izquierda.
6. Pon encima del cilindro al triángulo
7. Toca 5 veces el triángulo
8. Observar la ejecución

Subprueba 2	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.2. Regulación verbal</i>	Mide la capacidad de comprender y ejecutar instrucciones verbales en la exploración táctil. ¿Podrías repetir con tus palabras lo que tienes que hacer antes de empezar?	<i>Avanzado:</i> Comprende instrucciones de inmediato, las ejecuta correctamente y muestra autorregulación verbal <i>Medio:</i> Requiere aclaraciones o repeticiones ocasionales; ejecuta parcialmente las indicaciones <i>Bajo:</i> Presenta movimientos torpes, inseguros o incompletos: requiere asistencia constante	7 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Evaluación de sensaciones cutáneas y musculares: Prueba 3
 1. Tome la mano u hombro del sujeto (persona que guía)
 2. Toque varias partes de la mano o de cada dedo o de cada hombro
 3. Espere que el sujeto responda al estímulo indicando dónde sintió.
 4. Repetir 4 veces el proceso en diferentes partes.

Subprueba 3	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.3. Evaluación de las sensaciones cutáneas y musculares</i>	Evalúa la sensibilidad táctil y la percepción de la posición y el movimiento corporal. ¿Percibiste algún cambio en la posición o movimiento de tu mano?	<i>Avanzado:</i> Percibe estímulos táctiles sutiles y reconoce con exactitud posiciones/movimientos corporales. <i>Medio:</i> Percibe estímulos de intensidad media que pueden confundir algunos movimientos	7 máximo

	¿Dónde sentiste más claramente el estímulo?	<i>Bajo:</i> Responde solo a estímulos muy notorios: alta confusión y dependencia de ayuda.	
--	---	--	--

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Discriminación de texturas : **Prueba 4**
 1. Se tienen lijas de diferentes calibres
 2. Se dará a cada participantes lijas de calibre (80, 100,125,200,250,320)
 3. Tocar cada lija y tener en cuenta su superficie (granulada, áspera, lisa, rugosa)
 4. El estudiante tocará cada lija
 5. Identificará a qué calibre pertenece
 6. Ordenada secuencialmente de menor a mayor cada lija

Subprueba 4	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.4. Discriminación de texturas</i>	Mide la capacidad para diferenciar cualidades superficiales (áspero, liso, rugoso, suave). ¿Cuáles son las diferencias notorias en cada una? ¿cómo las clasificarías?	<i>Avanzado:</i> Clasifica y discrimina con exactitud todas las texturas (calibres), incluso los muy similares. <i>Medio:</i> Reconoce la mayoría de las texturas, pero confunde algunas con características próximas. <i>Bajo:</i> Incapacidad para diferenciar la mayoría de las texturas; errores frecuentes.	2 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Discriminación figura-fondo : **Prueba 5**
 1. Se tienen un tabla con diferentes figuras de madera unas interpuestas entre otras (cubo, triángulo, rectángulo, círculo)
 2. Coja las manos del estudiante y póngalas sobre el objeto
 3. Trate que la persona pueda sentir el fondo donde está
 4. Póngale pruebas de identificación de una sola figura que esté superpuesta sobre la otra
 5. De manera verbal dígame al compañero qué figura es después de haber realizado la prueba
 6. Observe la ejecución

Subprueba 5	Criterio	Nivel	Puntuación
-------------	----------	-------	------------

1.5. <i>Discriminación figura-fondo</i>	Evalúa la habilidad para identificar una figura en relieve sobre un fondo distractor. ¿Puedes señalar cuál parte sientes como figura y cuál como fondo?	<i>Avanzado:</i> Idéntica la figura principal con rapidez y consistencia, distinguiéndola claramente del fondo. <i>Medio:</i> Reconoce la figura en la mayoría de los casos, aunque presenta dudas en estímulos complejos <i>Bajo:</i> Confunde sistemáticamente figura fondo; requiere guía externa.	7 máximo
---	---	--	----------

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Estructura dimensional: Prueba 6
 1. Se tienen 3 objetos de diferentes tamaños (volúmenes), tipo de material y formas
 2. Cada objeto tiene una textura única que lo identifica
 3. El estudiante probará cada uno de ellos
 4. Determinará si es plano o tiene un volumen
 5. Ordenará cada uno de ellos respecto a su peso de mayor a menor, su tipo de material y su forma

Subprueba 6	Criterio	Nivel	Puntuación
1.6. <i>Estructura dimensional</i>	Mide la percepción táctil de varias dimensiones simultáneas (Altura, anchura, orientación, grosor) ¿Qué dimensión puedes notar en este objeto (alto, ancho, grosor, tipo de material)? ¿Dirías que este objeto es más ancho o alto?	<i>Avanzado:</i> Reconoce con precisión múltiples dimensiones en un estímulo complejo. <i>Medio:</i> Identifica parcialmente las dimensiones, pero confunde algunas características. <i>Bajo:</i> Confunde sistemáticamente figuras y fondos; requiere guía externa.	6 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Orientación espacial : **Prueba 7**
 1. En una hoja se tiene relieves de diferentes tamaños y puntos en diferentes posiciones
 2. El joven o estudiante pondrá las manos en cada una de ellas

3. Dirá cuáles relieves son iguales unos de otros
4. El docente (guía) le preguntará en qué parte estará cada punto si está en la derecha, izquierda, abajo o hacia arriba del centro de la hoja
5. Observe la ejecución de la prueba

Subprueba 7	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.7. Orientación espacial</i>	Evalúa la capacidad de ubicar estímulos en el espacio y reconoce direcciones relativas. ¿En qué dirección está orientada esta línea? ¿Podrías ubicar con tus manos donde comienza y dónde termina?	<i>Avanzado:</i> Ubica con exactitud todas las direcciones y orientaciones, mostrando buena organización espacial <i>Medio:</i> Reconoce posiciones básicas, pero confunde orientaciones más complejas <i>Bajo:</i> Incapacidad para distinguir direcciones; exploración desorganizada	5 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Reconocimiento de formas realizadas incompletas y de objetos incompletos: Prueba 8
1. En una superficie están las formas
 2. Cada forma está incompleta pues le falta una parte
 3. El estudiante probará cada uno de ellos
 4. Identificará qué parte le falta a cada uno
 5. Ordenará cada uno de ellos respecto a la forma que más partes le falten

Subprueba 8	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.8. Reconocimiento de formas incompletas</i>	Examina la habilidad de identificar figuras cuando les faltan partes. ¿Qué parte crees que le falta? ¿Qué forma crees que representa esta figura aunque le falte una parte?	<i>Avanzado:</i> Reconoce e infiere correctamente la figura completa a partir de fragmentos <i>Medio:</i> Identifica parcialmente las formas; requiere mayor tiempo para inferir <i>Bajo:</i> No logra reconocer la figura o la completa erróneamente.	6 máximo

Respuesta: _____
 Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Exploración eficiente de puntos: Prueba 9

1. En un cartón se tienen una serie de puntos ubicados estratégicamente en la superficie.
2. El participante leerá de izquierda a derecha, explorando el espacio próximo definido
3. Es importante no dejar ningún punto sin señalar
4. Si no se puntúa no se tendrá en cuenta el ítem

Subprueba 9	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.1. Exploración eficiente de puntos</i>	Mide la capacidad de reconocer sistemáticamente una superficie con puntos o estímulos de relieve. ¿Crees que ya recorriste toda la superficie con tus dedos? ¿Notaste que algún punto quedo sin explorar?	<i>Avanzado:</i> Explora de manera exhaustiva y ordenada sin omisiones, usando la estrategia sistemática. <i>Medio:</i> Omite algunos puntos, aunque cubre la mayoría del espacio <i>Bajo:</i> Deja ampliar zonas sin explorar: exploración errática y poco planificada	6 máximo

Respuesta: _____
 Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Interpretación de gráficos y diagramas : **Prueba 10**

1. Este ítem contará con tres pruebas
2. En una hoja hay dos gráficos y unos puntos ubicados
3. Cada uno de ellos tendrá unas líneas que se seguirán por medio de un dedo
4. Es importante que el estudiante no pierda el contacto con la hoja
5. El participante identificará el punto máximo y el mínimo del gráfico
6. La persona localizará los tres puntos en diferentes coordenadas

Subprueba 10	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.1. Interpretación de gráficos y diagramas</i>	Evalúa la comprensión de representaciones gráficas táctiles (diagramas, tablas, mapas simples). ¿Podrías explicar con estar	<i>Avanzado:</i> Interpreta con precisión la información, comprende relaciones y detalles específicos. <i>Medio:</i>	9 máximo

	organizados los gráficos que tocaste?	Comprende parcialmente la representación: reconoce lo general, pero falla en los detalles. <i>Bajo:</i> No logra interpretar el gráfico; confusión frecuente de los elementos.	
--	---------------------------------------	--	--

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Prueba B

- Discriminación de la simetría de líneas realzadas y de objetos: subprueba 11, 12, 13
1. Este ítem contará con tres procesos diferentes
 2. En un mesón con una superficie totalmente plana, hay una figura con relieves otra con un fondo y otra con un volumen cada una de ellas representa la misma figura (cruz ,bloque)
 3. Identifique cuáles son las líneas realzadas, las superficies realzadas y objetos totalmente tridimensionales
 4. Clasifíquelas
 5. Espere que el guía de por terminada la prueba

Subprueba 11	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.11. Simetría en líneas de relieve</i>	Examina la capacidad de detectar simetrías o asimetrías en líneas realzadas. ¿Dirías que estas dos líneas son iguales a ambos lados? ¿En qué punto notas que la simetría cambia?	<i>Avanzado:</i> Identifica con exactitud la simetría en todos los casos, incluyendo patrones complejos. <i>Medio:</i> Reconoce simetrías simples, pero falla en los casos más elaborados. <i>Bajo:</i> Confunde o no logra detectar simetría; alto índice de error.	8 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 12	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.12. Simetría en forma en relieve</i>	Evalúa la detección de simetría en figuras completas en relieve.	<i>Avanzado:</i> Reconoce simetrías con claridad, justificando la percepción táctil <i>Medio:</i>	7 máximo

	¿Dónde percibes una diferencia o irregularidad?	Percibe simetrías básicas, pero presenta dudas en formas menos evidentes características. <i>Bajo:</i> No logra identificar simetrías; errores frecuentes	
--	---	---	--

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 13	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.13. Simetría en objetos tridimensionales</i>	Mide la habilidad de percibir simetría en objetos manipulables en 3D. ¿Crees que este objeto tiene la misma forma en ambos lados?	<i>Avanzado:</i> Reconoce la simetría en objetos complejos con rapidez y seguridad <i>Medio:</i> Identifica simetría solo en objetos simples <i>Bajo:</i> No lograr reconocer la simetría en objetos tridimensionales.	10 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Identificación háptica de los objetos: Prueba 14, 15
1. Tome diferentes objetos cotidianos como una llave, cepillo, tarjeta
 2. Introdúzcalos en una bolsa o lona
 3. Entregue al estudiante el objeto para que pueda determinar de cuál se trata, o si está incompleto.
 4. Espere las respuestas del participante

Subprueba 14	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.9. Reconocimiento de objetos incompletos</i>	Evalúa la capacidad de identificar objetos cotidianos con partes ausentes. ¿Qué objeto crees que es, aunque le falten partes?	<i>Avanzado:</i> Reconoce el objeto incluso con omisiones notorias <i>Medio:</i> Identifica parcialmente; requiere pistas adicionales <i>Bajo:</i> No logra identificar objetos incompletos	6 máximo

Respuesta: _____
 Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 15	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.10. Identificación de objetos familiares</i>	Examina el reconocimiento y denominación de objetos comunes. ¿Para qué sirve este objeto en la vida cotidiana?	<i>Avanzado:</i> Identifica y nombra los objetos con exactitud y describe su función <i>Medio:</i> Reconoce los objetos con dudas o confusiones <i>Bajo:</i> No logra identificar los objetivos o los confunde con frecuencia.	13 máximo

Respuesta: _____
 Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Proceso de memorización: subpruebas 16-20
- 1. El guía preguntará el orden de los puntos en las pruebas anteriores
- 2. Identifíquelos
- 3. Clasifíquelos
- 4. Ordénelos como se espera (Prueba 16)
- 5. Pronúncielos de la misma forma que lo hizo en un primer momento
- 6. Pronuncie qué objetos en la anteriores pruebas uso (Prueba 17)
- 7. Al principio de las anteriores pruebas se les dará un objeto (se puede escoger o el docente se los dará)
- 8. En este punto se pedirá que diga cuál objeto es (Prueba19)
- 9. Se pedirá hacer los ejercicios de las manos nuevamente aplicados en la subprueba (Prueba 18)
- 10. Trate de reconocer qué objeto es (Prueba 20)

Subprueba 16	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.16. Memoria inmediata de puntos</i>	Evalúa la retención inmediata de estímulos táctiles localizados. ¿Puedes reproducir la posición de los puntos que acabas de explorar? ¿Qué patrón recuerdas en la ubicación de esos puntos?	<i>Avanzado:</i> Reproduce con exactitud la disposición de los puntos inmediatamente. <i>Medio:</i> Recuerda parcialmente la ubicación, con errores menores. <i>Bajo:</i> No recuerda la disposición; desempeño inconsistente.	6 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 17	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.17.Memoria inmediata de objetos familiares</i>	Mide la capacidad para recordar objetos explorados tácticamente de manera inmediata. ¿Qué objetos recuerdas de los que acabas de tomar?	<i>Avanzado:</i> Reconoce con precisión múltiples dimensiones en un estímulo complejo. <i>Medio:</i> Identifica parcialmente las dimensiones, pero confunde algunas características. <i>Bajo:</i> Confunde sistemáticamente figuras y fondos; requiere guía externa.	6 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 18	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.18.Memoria inmediata de movimiento</i>	Evalúa la retención de secuencias motoras tras la explotación táctil. ¿Puedes repetir la secuencia de movimientos que acabamos de realizar?	<i>Avanzado:</i> Reproduce correctamente la secuencia completa. <i>Medio:</i> Reproduce de forma parcial, con omisiones o alteraciones. <i>Bajo:</i> No logra reproducir la secuencia de movimientos.	4 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 19	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.19.Memoria de objetos familiares a largo plazo</i>	Examina la retención de objetos explorados tras un lapso temporal. ¿Qué objetos de los que exploraste antes recuerdas ahora?	<i>Avanzado:</i> Reconoce y describe los objetos nuevos con precisión después del intervalo. <i>Medio:</i> Recuerda parcialmente algunos objetos.	12 máximo

		<i>Bajo:</i> No logra reconocer los objetos no familiares.	
--	--	---	--

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

Subprueba 20	Criterio	Nivel	Puntuación
<i>1.20. Memoria de objetos no familiares</i>	Evalúa la capacidad de retener y reconocer objetos nuevos tras exploración. ¿Qué características recuerdas de él, aunque no tengas el nombre conocido?	<i>Avanzado:</i> Reconoce y describe los objetos nuevos con precisión después del intervalo. <i>Medio:</i> Recuerda parcialmente algunos objetos. <i>Bajo:</i> No logra reconocer los objetos no familiares.	8 máximo

Respuesta: _____

Tiempo(s): _____ Puntuación: ____ Observaciones: _____

- Teniendo un panorama acerca del enfoque indagativo, se necesitaba hacer una aproximación al grupo acerca de las necesidades que tiene los niños ciegos por lo cual se les propuso desarrollar una propuesta mediante las 7E en un aula de clase como se muestra a continuación, además de eso se hizo una charla sobre el contexto colombiano acerca de cómo nosotros hacemos ciencias en el aula especialmente en la enseñanza de las ciencias y en especial de la química

7.4.2 Grabación de conversatorio sobre inclusión:

Diego: “Garantizar una educación para todos, eso lo acabó de decir Samuel. Lo primero es preguntarse, ¿están de acuerdo en que grabe? Si. Bien. La idea de hablar de inclusión es reconocer los conocimientos y prácticas necesarios para garantizar una educación para todos. Preguntémonos ¿Qué es lo primero que se me ocurre cuando hablo de inclusión?, o cuando me dicen algo sobre inclusión, ¿qué es lo que primero que se me viene a la cabeza?

Estudiante 1: Igualdad.

En inglés dice que igualdad para todos, digámoslo así. Listo. ¿Quién más? ¿Para qué sirve? O sea, ¿para qué sirve la inclusión? Para evitar la discriminación, para dar oportunidades a toda la gente por igual.

Estudiante 2: Dependiendo de las capacidades también. Perfecto.

*Diego: Entonces, la igualdad es dar las mismas oportunidades.
¿Ejemplos de inclusión que alguien ha visto por ahí?*

Estudiante 3: En el colegio donde yo hice la práctica, que es en el Colegio Camilo Torres, el señor que me tocó fue un profesor de matemáticas, entonces fui al salón. Y cuando llegué al salón, el profesor tenía una discapacidad visual y daba matemáticas en tercero. Yo estaba sola pero después nos mandaron a una compañera y a mí, como practicantes, que fuéramos al salón a ayudar. Entonces él daba sus clases por medio de guías, él traía todas las guías listas, y las organizaba por cursos, y las entregaba.

Y tenía como unas presentaciones listas, donde ponía más o menos los temas, o algo así. Pero en ese momento eran cosas, por decirlo, sencillas, que no era necesario tanta explicación, estaba poniendo sumas, restas, multiplicación. Entonces todo era por medio de guías.

Obviamente era complicado, porque los niños no le hacían caso, se burlaban de él, en vez de estar en los asientos, se agachaban, entonces él creo que tenía un nivel muy desarrollado del oído. Entonces él lograba escuchar cuando estaban hablando en algún lugar del salón, y él decía a los que estaban aquí, por favor, se sientan y hacen su trabajo. Y así, obviamente, nosotros le ayudábamos a él, pero era complicado.

Diego: ¿Y cómo él evaluaba lo que hacían?

Estudiante 3: Pues el profesor lo llevaba todo a la casa, creo, y no sé si en realidad alguna persona le ayudaba, pero él traía todo con sus guías y sus paquetitos listos, y luego se lo llevaba otra vez así como ordenado

Diego: Listo. ¿Qué otro ejemplo de inclusión han visto? ¿Dónde se podría decir que sí es un proceso de inclusión?

Estudiante 4: Bueno, yo no estaba en ese proceso pero el IPN también había un... En el IPN donde yo hice la práctica también había un... O sea, como que en cierto lugar del colegio había como una parte para educación especial. Entonces, a veces cuando tenían laboratorios, ahí había como un taller de cocina para estos niños... Entonces, había algunos que tenían síndrome de Down, y había otros chicos que, pues, tenían como problemas TDAH, y demás condiciones, pues, que tienen estos chicos. Y eran como talleres de cocina para ellos, o talleres de ciencia, pero eran muy básicos. Entonces, una vez creo que estuve en una clase con una muchacha de educación especial, y ahí les estaba explicando y, pues, era... En verdad, me sorprendió un poco que los chicos fueran muy pilos. Eran como que bastante rápidos para hacer las cosas.

Diego: Perfecto. Entonces, aquí estamos hablando de unas condiciones particulares como síndrome de Down, y otras condiciones como el TDAH, que es trastorno del déficit de atención e hiperactividad.

Profesor: Si yo quiero trabajar eso en un colegio, ¿qué es lo que debo pedirle a los papás primero que todo? Si hay niños con este tipo de condiciones. Si, por ejemplo, obviamente hay niños con síndrome de Down, y las características son muy particulares, pero los niños con TDAH, o con Asperger, o con algo relacionado con el espectro autista, ¿yo cómo puedo comenzar a trabajar con ellos? Si en principio, pues, el colegio me puede decir, mira, hay niños de inclusión, pero lo primero es una valoración médica, ¿listo?

A veces uno se mete en líos porque los papás no traen la valoración médica y usualmente nunca la llevan, porque en ocasiones no llevan al niño a un médico para hacerle las terapias. Un niño que tiene, por ejemplo, Asperger, o está en el espectro autista, si es que todavía se llama así porque muchos están criticando precisamente el hecho de colocar etiquetas, pues, siempre tiene una valoración por parte del psicólogo, ¿cierto? Si vamos un poco más allá, el psiquiatra, pero también debe haber un acompañamiento en la EPS por parte de fonoaudiología, o también el trabajador social.

Samuel: ¿Cuál es la diferencia? O sea, ¿existe una diferencia entre Asperger y autismo o es lo mismo? Digamos que el Asperger está dentro del espectro, pero hay unas características más claras. Por eso se llama espectro, ¿no? Porque estamos hablando del súper funcional, que algunos nos llamarían el genio, ¿cierto? Hasta otros que, digamos, tienen una dificultad de serie de aprendizaje, pero todo está dentro del espectro. Ahora, unos niños pueden presentar el Asperger, tiene unas características muy claras.

Diego: Uno diría que en algunas ocasiones hasta adultos tienen este tipo de condiciones características, pero nunca han sido valorados.

Profesor: Cuando uno habla de batería, es porque hay un conjunto de pruebas y cada conjunto de pruebas miden, por ejemplo, un aspecto funcional como la concentración, otra, socialización etc. Todo eso está dentro de la batería, que hace parte de esa valoración. Esas valoraciones no las tienen los colegios... tiene que ir donde el psicólogo o el psiquiatra que esté haciendo el seguimiento.

Estudiante 5: Claro, en la EPS lo pueden hacer, pero los papás no tienen tiempo. Y el colegio que se encargue. Mi niño estaba ahí, hasta que ustedes vieron que tenía eso. Son cosas que, a veces, no confrontamos la realidad de la mejor manera. Porque creemos que el niño tiene que aprender. No, no aprende fácil, pero es normal. Al menos no todos aprendemos de la misma forma, pero hay que ir más allá.

Profesor: Porque lo que le enseñan a la persona cuando está en terapia ocupacional, que es el trabajo social, o en terapia de lenguaje, o fonoaudiología, esto que estoy diciendo es lo que le hacen a todas las personas que tienen este tipo de condiciones, es comenzar a que desarrolle habilidades, habilidades sociales, en principio, porque de pronto ustedes ven personas que se aíslan mucho dentro de este espectro, o también que aprendan a desarrollar habilidades cognitivas. ¿Qué pasa en algunos colegios? Lo conocí hace relativamente poco, en el de 21 Ángeles. El niño tiene que aprender, y la profe tiene que hacer un trabajo diferenciado. Pero muchas veces es difícil en las aulas regulares, el niño expresaba que el ruido le molesta. Entonces, son cosas que no se consideran en las instituciones educativas.

Conozco muchos colegios que hablan de inclusión, y no son de inclusión. Es que antes si había personas autistas o con Asperger se ocultaban para evitar la crítica social. El papá le decía a los profesores en los colegios que tenía un niño lento para aprender, entonces iba ocultando del resto de la gente a la persona con determinada condición. Es muy importante que las personas con necesidades educativas especiales conozcan las experiencias de inclusión. En el IPN, por ejemplo, se hacen proyectos muy bonitos con niños que presentan necesidades especiales, se les enseña a que pierdan el miedo a los insectos.

*Por ejemplo, hace muy poco estuvimos en un sitio donde había como cien escarabajos rinoce-
ronte, ¿si los conocen? En un colegio donde yo trabajé, elaboramos un libro que se llamaba
Ciudadanos Ante el Cambio Climático, que se construyó con una pregunta de un estudiante:
¿por qué los cucarrones ya no salen en mayo sino en noviembre o en septiembre? Toda esa
pregunta sirve para hacer un proyecto de investigación que está en ese libro, que nos patrocinó
el IDEP, en una convocatoria que participamos.*

*Diego: Bueno, también otra cosa importante que yo les quería preguntar antes de seguir es ¿qué
sabemos sobre inclusión?, ¿Qué es diversidad? ¿Y qué es equidad? ¿Alguno puede decir? Pero
piensen ustedes en una cosa, que están haciendo hoy en día en muchos de los andenes de acá de
la zona, todo está roto, de lo que están haciendo en términos de inclusión, en los andenes, con
las personas ciegas. Es muy bueno que haya, una rampa, las baldosas que ponen con círculos,
son para población ciega o de baja visión.*

*Cuando uno habla de inclusión es importante enunciar la alteridad, es decir pensar en el otro.
Pensar que hay otras personas que necesitan condiciones especiales en el territorio, en el sitio
donde estén, para vivir en condiciones de bienestar. Por ejemplo, ¿a ustedes qué se les ocurre
para mejorar un semáforo para una persona de baja visión que no se acompañe de nadie?*

*Estudiante 6: Usted debería tener ese semáforo, darse cuenta de la persona que tiene que pasar
cuando está en rojo para los carros y verde para ella.*

*Profesor: Usted va a una ciudad, como Madrid, todos los semáforos tienen sonidos y comienza
a acelerarse, lo que quiere decir es que usted tiene que caminar más rápido para alcanzar a
pasar. Son cosas que debemos normalizar; por ejemplo en la Licenciatura en Tecnología se han
hecho unos trabajos de grado sobre eso, por ejemplo, bastones inteligentes para cruzar la calle.*

*Diego: Entonces, la inclusión es la participación plena y equitativa para todas las personas en
la sociedad, sin importar su característica, sus habilidades, su origen, su cultura, su tipo de
etnia, su tipo de integración. ¿Qué pasa con la inclusión? La diversidad se enfoca en las múlti-
ples formas en las que se puede vivir en una cultura. Por ejemplo, tú, Oscar, no eres igual a mí.
Pero no significa que porque tú seas distinto a mí, yo no tenga que aceptar esa diversidad que
hay en ti. Otra cosa importante también, para hablar de diversidad, es que cuando nosotros
hablamos de diversidad, debemos hablar de la apropiación de los espacios.*

*Otra cosa importante es la equidad. Emilio estaba hablando de la equidad, yo sé que tú y yo
somos distintos, ¿no es cierto que sí? Pero, ¿qué es la equidad? Que tú y yo tratamos de com-
partir las mismas cosas en un entorno. Eso es la equidad, que no haya discriminación, que no
haya sesgos, que no haya sesgos de cultura, sociedad o educación. Entonces, pues, para trabajar*

esto me hice una pregunta, que, pues, vamos a trabajar ahora, ¿cómo promover la inclusión? Entonces, tenemos una actividad muy bonita, espero que les guste. Esto que les muestro se llama una tableta de braille, si la pueden ver, porque les voy a entregar a cada uno. Esta tableta de braille, como la pueden ver, está diseñada para alfabetizar a todas las personas. Pero, entonces, esta tableta tiene algo especial, no sé si alguno lo ha utilizado alguna vez. ¿Dónde han visto el lenguaje braille? Cuando ustedes están en un ascensor, ven algunos puntos para percibir con el tacto, ¿los han tocado? Hay muchos aparatos que están en el laboratorio de química que tienen algo de braille. Por lo menos el ON y el OFF. Esa es una parte de la actividad del día, que se enfoca en elaborar algunas palabras en braille. Lo primero que hay que pensar es que no somos expertos en el tema. Pero hay cursos en la universidad sobre escritura en braille. Entonces, la idea es que ustedes piensen en que hay otras personas en el mundo que pueden aprender química y la primera parte del problema es la falta de alternativas.

Bueno, entonces, no sé si ustedes puedan ver, acá hay una casita, chiquitica, donde se supone que se pone cada letra, pero entonces eso no tiene un código. Ya se los explico. Hay 6 casillas ¿No es cierto que sí? ¿Qué pasa? Nosotros cuando vamos a escribir en braille, siempre tenemos que tener una cosa en cuenta, que nosotros escribimos de izquierda a derecha, ¿listo? Y leemos de derecha a izquierda, No es complicado. Entonces, escribimos de izquierda a derecha, les recomiendo que apunten, de izquierda a derecha, y leemos de derecha a izquierda. ¿Por qué? ¿Qué pasa con esto? Esta tablita, si ustedes se dan de cuenta, tiene su derecho y su izquierda, ¿no es cierto? Este es el derecho. Entonces, ¿qué pasa? Cuando las personas hacen, digamos, en este caso, el punto donde debe ir la letra, ellos voltean la hoja, para sentir la superficie, Entonces, vamos a escribir una palabra. ¿Quién me puede decir, digamos, una palabra. Entonces, vamos a escribir, si ustedes se dan cuenta hay unas casillas, donde vamos a escribir”

En medio de la presentación se le pidió a cada uno de los estudiantes escribir su nombre en acetatos con un punzón y una regleta para escribir en braille como se muestra a continuación:



El anexo 2, constituye la presentación que se realizó con estudiantes de la Licenciatura en Química durante la charla que quedó grabada anteriormente.

7.4.3 Fase diseño e integración:

El objetivo de esta etapa fue diseñar una estrategia didáctica enmarcada en el modelo de las 7E, mediante el planteamiento de actividades que fortalecieran las habilidades argumentativas, a partir de la enseñanza de los estados de agregación y las propiedades de la materia. En esta sección se realizó una encuesta con el fin de responder los objetivos 2 y 3 planteados, la idea de la encuesta es promover la toma de decisiones frente a la manera de planear mejores recursos para enseñar química, teniendo en cuenta cuatro factores importantes: el uso de la tecnología, el uso de materiales y objetos facticos diversos, el trabajo en equipo, y el seguimiento de instrucciones mediante el desarrollo de cada proceso como se ve a continuación:

¡Más allá de los sentidos!

Introducción:

El presente trabajo tiene como meta fomentar en los estudiantes del énfasis didáctico II un acercamiento a poblaciones con diversidad funcional visual, mediante el planteamiento de situaciones reales para el aprendizaje de temáticas de Química, tales como los estados de agregación de la materia y sus propiedades.

Objetivos:

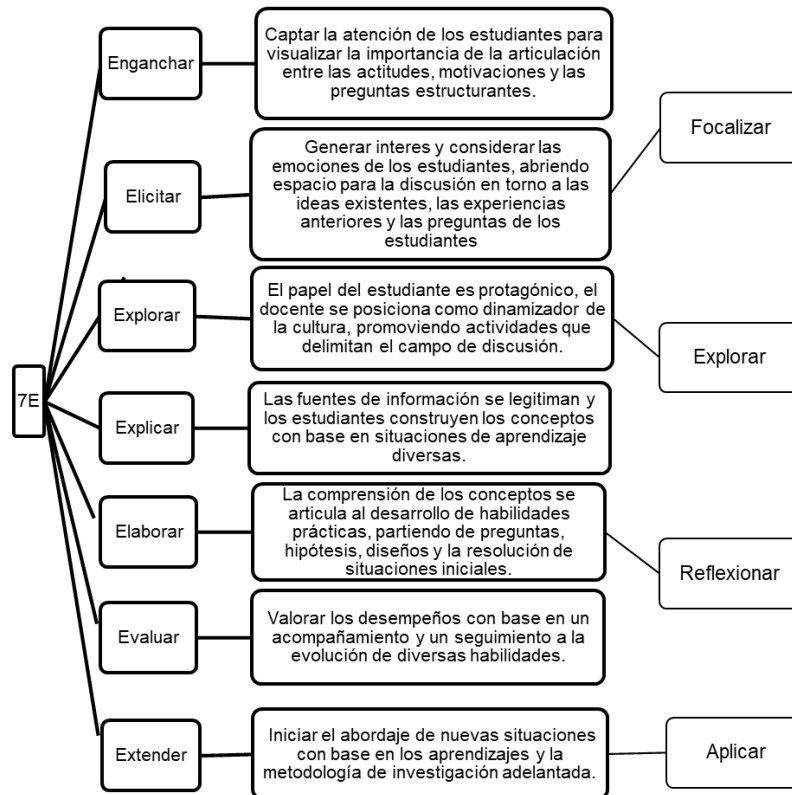
- Desarrollar una propuesta para el aprendizaje de temáticas como los estados de agregación de la materia y sus propiedades, mediante recursos didácticos en el contexto de las 7E's.
- Responder la pregunta problema mediante el diseño de una secuencia de actividades que considere los conocimientos presentados.

Situación problema:

Usted y su compañero fueron contratados como docentes de química en el colegio San Juan de Dios de la localidad de Usme (Bogotá). En la primera capacitación fueron informados que el grupo a su cargo de grado 10º corresponde a un aula de inclusión con 7 niños ciegos y 8 con baja visión. El enfoque pedagógico que manejan es aprendizaje experiencial, el cual se caracteriza por la participación activa y contextualizada, haciendo énfasis en el aprender haciendo. Los temas con los cuales van a dar inicio al curso son: los estados de agregación y las propiedades de la materia por medio de las 7E (Figura 4). Los materiales con los cuales se cuenta para la actividad son los siguientes:

- Bolsa de hielo
- Frasco con agua líquida
- Un globo
- Grabadora de voz
- Tarjetas en braille
- Vasos con agua
- olla pequeña
- vinagre y bicarbonato, metal, piedra, tela
- plastilina, palillos
- Plancha de calentamiento
- 5 Erlenmeyer de 100 ml
- tijeras y pegante
- espátula y agitador de vidrio+

Figura 4. Modelo de las 7E's desde el aprendizaje por indagación



Tomado de Guzmán, Pérez y Porras (2025)

Cumpliendo los objetivos propuestos, en el 3er apartado se diseñó una encuesta frente a 4 factores de análisis: el uso de la tecnología, el uso de materiales y objetos táctiles diversos, el trabajo en equipo y el poder seguir instrucciones como se ve en el siguiente apartado.

7.4.4 Encuesta sobre habilidades Hápticas

En el anexo 2 se encuentra el test de habilidades hápticas, el cual tiene como propósito evaluar de manera psicológica las habilidades perceptivas y cognitivas a través del tacto en niños ciegos y videntes, está conformada por 20 subpruebas, recalcando que en las personas ciegas o de baja visión el sistema háptico juega un papel crucial al actuar como sustituto del sistema visual.

8 RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para el siguiente apartado se presenta cada una de las intervenciones propuestas para el cumplimiento de los objetivos, con el fin de dar respuesta a las metas establecidas en el documento con el fin de demostrar los aportes de los profesores en formación de la licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional en los procesos de inclusión (Tabla 1):

8.1 Habilidades hápticas:

Tabla 1. Resultados Test de habilidades hápticas

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba A	Prueba 1 (Max 10)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	9	90
Estudiante 1	Prueba 2 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	6	85,71
Estudiante 1	Prueba 3 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	6	85,71
Estudiante 1	Prueba 4 (Max 2)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	2	100
Estudiante 1	Prueba 5 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	7	100
Estudiante 1	Prueba 6 (Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	5	83,33
Estudiante 1	Prueba 7 (Max 5)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	5	100
Estudiante 1	Prueba 8 (Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	4	66,67
Estudiante 1	Prueba 9 (Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	6	100,00
Estudiante 1	Prueba 10 (Max 9)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	8	88,89

8.1.1 Prueba A

- El estudiante 1 participó en las pruebas del 1a10 de la prueba de las habilidades hápticas en las cuales se evaluaron aspectos de motricidad, tacto-cinestesia y funciones relacionadas con las perspectivas de formar figuras realizadas. En los resultados obtenidos para la categoría de motricidad específicamente en la motricidad manual se alcanzó un porcentaje del 90 %, mientras que en la regulación verbal mostró un porcentaje de 87,51%. Dichos resultados muestran que el participante tiene una percepción afinada de su esquema corporal, lo que permite que los movimientos, tanto de las manos como del resto del cuerpo sean más reflexivos. Esto le facilita al sujeto potenciar la representación mental de su cuerpo y coordinar el movimiento en función del tiempo y el espacio (Ballesteros, 2000). Así mismo, en cuanto a la regulación verbal, se observa que su mente procesa de manera efectiva las instrucciones recibidas, adaptándose a un comportamiento instruccional (Luciano, Valdivia, & Ruiz, 2012). Estos resultados reflejan habilidades motoras muy desarrolladas, que permiten al estudiante interpretar y ejecutar información dada por el docente especialmente a través de la escucha

Con respecto a las habilidades de tacto-cinestesia, el estudiante obtuvo un porcentaje de 85,71%, lo cual evidencia una alta capacidad para procesar información adquirida a través del sentido táctil. Esto incluye la adaptación estática de la postura a lo largo del tiempo, destacando un procesamiento eficiente de los estímulos relacionados con la percepción táctil. En términos de percepción cinestésica, que implica la interpretación de señales provenientes de los músculos y tendones, el estudiante demostró una coordinación precisa entre lo que siente y lo que toca (Gibson, 1966).

Finalmente, las funciones de perspectivas de forma realizadas fueron evaluadas en pruebas específicas (de la 4 a la 10) cuyos resultados porcentuales fueron 100%, 100%, 83,33%, 100%, 66,67%, 100%, 88,89%, respectivamente. Estos resultados revelan que el estudiante tiene capacidad de reconocer aspectos esenciales como la discriminación de texturas, la discriminación de figura-fondo, las estructuras dimensionales, la orientación espacial el reconocimiento de formas realizadas incompletas, la exploración de puntos y la interpretación de gráficos y diagramas. Además, se destacó por su destreza en detectar características relevantes como la simetría y asimetría en relieves y formas realizadas utilizando estímulos táctiles en los dedos índices y manos dominantes. Todo esto indica que el estudiante tiene una alta capacidad para percibir y procesar las formas realizadas a partir de los diversos estímulos y habilidades evaluadas en cada prueba.

Tabla 2. Resultados Test de habilidades hápticas

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba A	Prueba 1 (Max 10)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	9	90
	Prueba 2 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	6	85,71

Estudiante 2	Prueba 3 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	6	28,57
Estudiante 2	Prueba 4(Max 2)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	2	100
Estudiante 2	Prueba 5(Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	7	100
Estudiante 2	Prueba 6(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	6	100
Estudiante 2	Prueba 7(Max 5)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	3	60
Estudiante 2	Prueba 8(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	2	33,33
Estudiante 2	Prueba 9(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	5	83,33
Estudiante 2	Prueba 10(Max 9)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 2	8	88,89

Con el estudiante 2 sucede casi lo mismo para las pruebas uno y dos de las habilidades motrices obteniendo los mismos porcentajes, dichos resultados muestran que sus movimientos los hace de manera consciente y es capaz de seguir instrucciones; para la prueba 3 de tacto-cinestesia el porcentaje obtenido es del 28,57 evidenciando su baja capacidad para procesar información por medio del tacto demostrando su poca coordinación entre músculo y señal sensorial del cerebro al cuerpo. En la función sobre perspectiva de formas realizadas de la prueba 4 a la 10, los resultados obtenidos fueron de 100%, 100%, 83,33%, 60%, 33,33%, 83,33%, 88,89%, respectivamente. Estos resultados revelan que el estudiante tiene capacidad de reconocer aspectos esenciales como la discriminación de texturas, la discriminación de figura-fondo, las estructuras dimensionales, la exploración de puntos y la interpretación de gráficos y diagramas, pero el reconocimiento de formas realizadas incompletas no lo logró identificar demostrando su poca destreza en detectar características relevantes a partir de diversos estímulos a pesar de poder discriminar la simetría y asimetría de las formas.

Tabla 3. Resultados Test de habilidades hápticas

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba A	Prueba 1 (Max 10)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	9	90
Estudiante 3	Prueba 2 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	6	85,71
Estudiante 3	Prueba 3 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	6	28,57
Estudiante 3	Prueba 4(Max 2)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	2	100
Estudiante 3	Prueba 5(Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	7	100
Estudiante 3	Prueba 6(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	6	100
Estudiante 3	Prueba 7(Max 5)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	3	60
Estudiante 3	Prueba 8(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	2	33,33
Estudiante 3	Prueba 9(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	5	83,33
Estudiante 3	Prueba 10(Max 9)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 3	8	88,89

En el estudiante 3 la habilidad motriz no es tan desarrollada como la de sus compañeros ya que la prueba de motricidad manual se desarrolló con un porcentaje del 60% y la prueba de regulación verbal con un 78,57, lo cual demuestra que sus movimientos no son totalmente coordinados y el seguimiento de instrucciones no se toma de la manera más adecuada. Con respecto a la prueba de tacto-cinestesia tiene un valor de 85,71% dejando observar que puede obtener mucha información de su sentido táctil aprovechando las señales provenientes de sus músculos, en la función de perspectiva de formas obtiene porcentajes de 75%, 100%, 83,33%, 60%, 50%, 83,33%, 88,89% respectivamente. Estos resultados permiten inferir que el estudiante tiene capacidad de reconocer aspectos esenciales como la diferenciación de texturas en un nivel intermedio, la discriminación de figura-fondo, las estructuras dimensionales, la orientación espacial, la exploración de puntos y la interpretación de gráficos y diagramas. Además, se destaca por su destreza en

detectar características relevantes como la simetría y asimetría en relieves y las formas realizadas las detecta intermedicamente utilizando estímulos táctiles en los dedos índices y manos dominantes.

Tabla 4. Resultados Test de habilidades hápticas

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba A	Prueba 1 (Max 10)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	9	90
Estudiante 4	Prueba 2 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	6	85,71
Estudiante 4	Prueba 3 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	6	28,57
Estudiante 4	Prueba 4(Max 2)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	2	100
Estudiante 4	Prueba 5(Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	7	100
Estudiante 4	Prueba 6(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	6	100
Estudiante 4	Prueba 7(Max 5)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	3	60
Estudiante 4	Prueba 8(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	2	33,33
Estudiante 4	Prueba 9(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	5	83,33
Estudiante 4	Prueba 10(Max 9)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 4	8	88,89

En el estudiante 4 las habilidad motriz no es tan desarrollada como la de sus compañeros ya que la prueba de motricidad manual con un porcentaje del 60% y la prueba de regulación verbal con un 100% demuestra que sus movimientos no son totalmente coordinados y el seguimiento de instrucciones es adecuada , con respecto a la prueba de tacto-cinestesia tiene un valor de 100% dejando observar que puede obtener mucha información de su sentido táctil aprovechando las señales provenientes de sus músculos, en la función de

perspectiva de formas obtiene porcentajes de 50%, 100%, 83,33%, 80%, 16,67%, 50%, 77,78% respectivamente. Estos resultados dan a conocer que el estudiante tiene capacidad de reconocer aspectos esenciales como la discriminación de texturas en un nivel intermedio, la discriminación de figura-fondo, las estructuras dimensionales, la orientación espacial, la exploración de puntos y la interpretación de gráficos y diagramas. Además, destaca por su destreza en detectar características relevantes como la simetría y asimetría en relieves y las formas realzadas las detecta, no las infiere, no utilizando estímulos táctiles en los dedos índices y manos dominantes. Lo que demuestra que el estudiante no tiene muy desarrollada la habilidad de reconocer formas en relieves.

Tabla 5. Resultados Test de habilidades hápticas

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba A	Prueba 1 (Max 10)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	9	90
Estudiante 5	Prueba 2 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	7	100,00
Estudiante 5	Prueba 3 (Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	7	100,00
Estudiante 5	Prueba 4(Max 2)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	1	50
Estudiante 5	Prueba 5(Max 7)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	7	100

Estudiante 5	Prueba 6(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	6	100,00
Estudiante 5	Prueba 7(Max 5)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	4	80
Estudiante 5	Prueba 8(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	1	16,67
Estudiante 5	Prueba 9(Max 6)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	4	66,77
Estudiante 5	Prueba 10(Max 9)	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 5	7	78,78

El estudiante 5 las habilidad motriz no es tan desarrollada como la de sus compañeros ya que la prueba de motricidad manual con un porcentaje del 60% y la prueba de regulación verbal con un 100% demuestra que sus movimientos no son totalmente coordinados y el seguimiento de instrucciones es adecuada , con respecto a la prueba de tacto-cinestesia tiene un valor de 100% dejando observar que puede obtener mucha información de su sentido táctil aprovechando las señales provenientes de sus músculos, en la función de perspectiva de formas obtiene porcentajes de 50%, 100%, 83,33%, 80%, 16,67%, 66,67%, 77,78% respectivamente. Estos resultados permiten reconocer que el estudiante tiene capacidad de identificar aspectos esenciales como la diferenciación de texturas en un nivel intermedio, la discriminación de figura-fondo, las estructuras dimensionales, la orientación espacial, la exploración de puntos y la interpretación de gráficos y diagramas. Además, destaco por su destreza en detectar características relevantes como la simetría y asimetría en relieves y las formas realzadas las detecta, no las infiere, no utilizando estímulos táctiles en los dedos índices y manos dominantes. Lo que demuestra que el estudiante no tiene muy desarrollada la habilidad de reconocer formas en relieves.

- Con el estudiante 6 sucede casi lo mismo para las pruebas uno y dos de las habilidades motrices obteniendo 100% en la motricidad manual y 71,43% ,dichos resultados muestran que sus movimientos los hace de manera consciente y es capaz de seguir instrucciones pero para la prueba 3 de tacto-cinestesia el porcentaje obtenido es del 100% evidenciando su alta capacidad para procesar información por medio del tacto demostrando su coordinación entre musculo y señal sensorial del cerebro al cuerpo, en la función de perspectiva de formas realzadas de la prueba 4 a la 10 los resultados obtenidos fueron de 50%,

100%, 83,33%, 60%, 0%, 83,33%, 88,89%, respectivamente. Estos resultados revelan que el estudiante tiene capacidad de reconocer aspectos esenciales como la discriminación de texturas en un nivel intermedio, la discriminación de figura-fondo, las estructuras dimensionales, la exploración de puntos y la interpretación de gráficos y diagramas, pero el reconocimiento de formas realzadas incompletas no lo logró identificar demostrando su poca destreza en detectar características relevantes a partir de diversos estímulos a pesar de poder discriminar la simetría y asimetría de las formas.

- En general la prueba A demostró que las habilidades más prominentes entre los participantes fueron la motricidad, el tacto-cinestesia pero la que más se les dificultó fue la de perspectivas con formas realzadas, específicamente en las pruebas 4 y 8 que fueron la discriminación de texturas y el reconocimiento de formas realzadas incompletas ya que se les dificultó identificar el tipo de lija que tenían en sus manos, exactamente el calibre del cual estaban acomodando en cada posición requerida y la identificación de la figura en relieve del cartón en este caso una taza de café aunque algunos sugirieran que era una célula.

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba A	Porcentaje de efectividad % prueba 1	Porcentaje de efectividad % prueba 2	Porcentaje de efectividad % prueba 3	Porcentaje de efectividad % prueba 4	Porcentaje de efectividad % prueba 5	Porcentaje de efectividad % prueba 6	Porcentaje de efectividad % prueba 7	Porcentaje de efectividad % prueba 8	Porcentaje de efectividad % prueba 9	Porcentaje de efectividad %
Estudiante 1	90	85,71	85,71	100	100	83,33	100	66,67	100,00	88,89
Estudiante 2	90	85,71	28,57	100	100	100,00	60	33,33	83,33	88,89
Estudiante 3	60	78,57	85,71	75	100	100,00	100	50,00	100,00	100,00
Estudiante 4	60	100,00	100,00	50	100	83,33	80	16,67	50,00	77,78
Estudiante 5	90	100,00	100,00	50	100	100,00	80	16,67	66,67	77,78
Estudiante 6	100	71,43	100,00	50	100	100,00	100	0,00	100,00	100,00

Tabla 7 :consolidado de los participantes

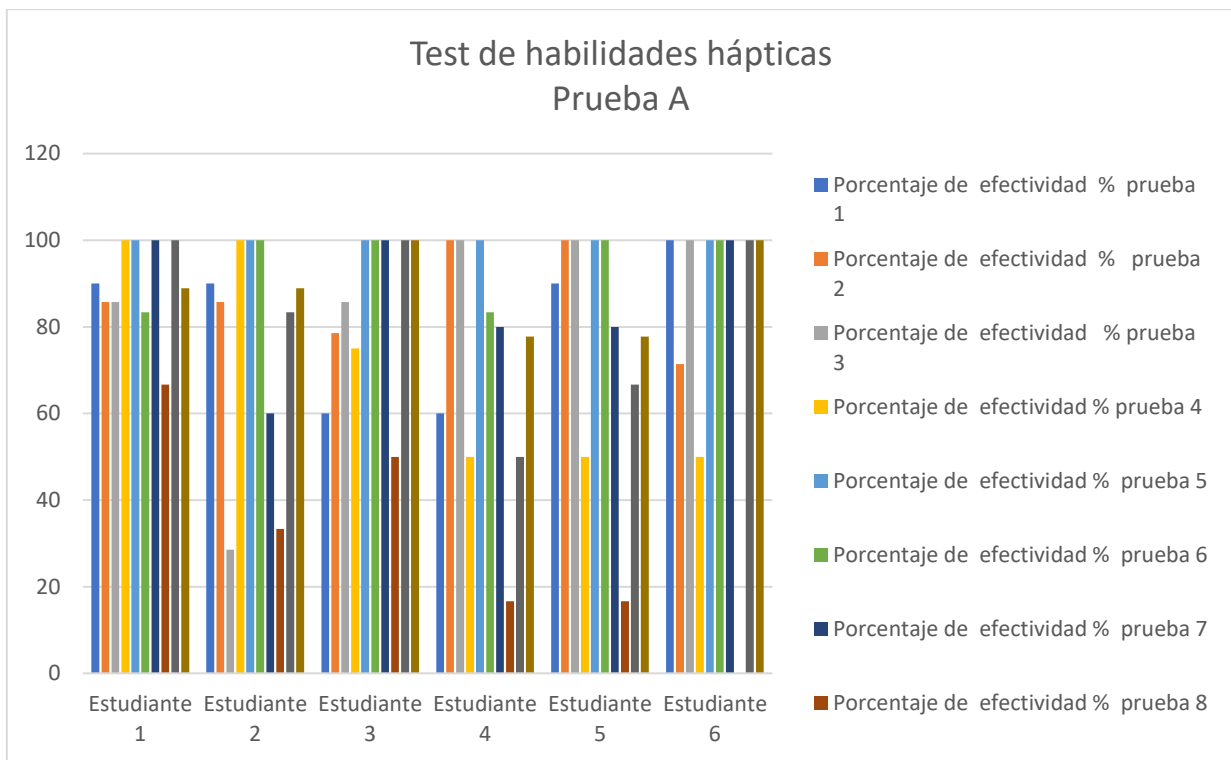


Gráfico 1: Consolidado de los participantes

8.1.2 Prueba B

- Para el estudiante 7 y 8 las habilidades estaban propuestas en 4 categorías, la primera era de las funciones perceptivas con formas realzadas, funciones de perspectivas con objetos en 3D, memoria inmediata y memoria a corto plazo. Los resultados obtenidos fueron 65,5% para la simetría de líneas realzadas, 100% para simetría de formas realzadas observando que se hace una discriminación de qué relieves se identifican mediante la simetría de las figuras o estímulos presentados pasa lo mismo, con la prueba de simetría en 3D donde el porcentaje fue del 100%. El estudiante logra identificar con una alta eficiencia la calidad y variedad de movimientos manuales realizados durante la exploración háptica, junto a la utilización de un marco de referencia centrado en el eje corporal proporciona al perceptor una información espacial más efectiva eso significando que al tener más superficie en el objeto mayor va ser la información adquirida por el tacto (Lederman y Klatzky, 1990), para el reconocimiento de objetos incompletos y denominación de identificación de objetos con el porcentaje es del 66,67 % y el 100%. Para la memoria inmediata los porcentajes de la pruebas 16 al 18 son de 100%, 66,67%, 100% respectivamente, mostrando que en la primera prueba el estudiante tiene la capacidad de recordar palabras, dígitos y puntos recordando su orden después de un ensayo de manera efectiva la segunda muestra que la exploración de objetos familiares le cuesta ya que su tacto activo no está tan desarrollado en cambio en la última prueba se muestra que la estudiante número 7 tienen la capacidad de reproducir una serie de movimientos de larga amplitud.

En la memoria a largo plazo de la prueba 19 y 20 los porcentajes fueron del 66,67%, 100% respectivamente observando que el estudiante es poco propenso a ser distraído por alguna otra tarea que se presente en la prueba y finalmente el reconocimiento de objetos no familiares la cual es una habilidad casi poco explorada mostrando una reciprocidad de lo que vivimos con lo que tocamos.

En la memoria a largo plazo de la prueba 19 y 20 los porcentajes fueron del 91,67%, 75% respectivamente observando que el estudiante no se distrae fácilmente por alguna otra tarea que se presente en la prueba y finalmente el reconocimiento de objetos no familiares el cual es una habilidad casi poco explorada mostrando una reciprocidad de lo que vivimos con lo que tocamos.

- Para el estudiante 9 las habilidades estaban propuestas en 4 categorías la primera era de las funciones preceptivas con formas realzadas, funciones de perspectivas con objetos en 3D, memoria inmediata y memoria a corto plazo. Los resultados obtenidos fueron 100% para la simetría de líneas realzadas, 100% para simetría de formas realzadas observando que se hace una discriminación de que relieves se identifican mediante la simetría de las figuras o estímulos presentados pasa lo mismo, con la prueba de simetría en 3D donde el porcentaje fue del 100% pasa lo mismo, pero en este caso al no pertenecer a la misma categoría ya que no es una forma sino un objeto. El estudiante logra identificar con una alta eficiencia la calidad y variedad de movimientos manuales realizados durante la exploración háptica, junto a la utilización de un marco de referencia centrado en el eje corporal proporciona al perceptor una información espacial más efectiva, eso significando que al tener más superficie en el objeto mayor va a ser la información adquirida por el tacto.

Para la memoria inmediata los porcentajes de la pruebas del estudiante de las pruebas del 16 al 18 sus porcentajes son de 100%, 100%, 100% respectivamente mostrando que en la primera prueba el estudiante tiene la capacidad de recordar palabras, dígitos y puntos recordando su orden después de un ensayo de manera efectiva la segunda muestra que la exploración de objetos familiares es alta ya que su tacto activo está muy desarrollado en cambio en la última prueba se muestra que la estudiante número 9 tienen la capacidad de reproducir una serie de movimientos de larga amplitud. En la memoria a largo plazo de las pruebas 19 y 20 los porcentajes fueron del 100%, 100% respectivamente observando que el estudiante no se distrae por alguna otra tarea.

- En el estudiante 11 las habilidades estaban propuestas en 4 categorías la primera era de las funciones preceptivas con formas realzadas, funciones de perspectivas con objetos en 3D, memoria inmediata y memoria a corto plazo. Los resultados obtenidos fueron 100% para la simetría de líneas realzadas, 0% para simetría de formas realzadas observando que no se hace una discriminación de que relieves se identifican mediante la simetría de las figuras o estímulos presentados pasa lo mismo, con la prueba de simetría en 3D donde el porcentaje fue del 0% pasa lo mismo, pero en este caso al no pertenecer a la misma categoría ya que no es una forma sino un objeto. El estudiante no logra identificar con una alta eficiencia la calidad y variedad de movimientos manuales realizados durante la exploración háptica, junto a la utilización de un marco de referencia centrado en el eje corporal proporciona al perceptor una información espacial más efectiva, eso significando

que al tener más superficie en el objeto mayor va ser la información adquirida por el tacto (Lederman y Klatzky, 1990), para el reconocimiento de objetos incompletos y denominación de identificación de objetos con el porcentaje es del 100% y el 100%. Para la memoria inmediata los porcentajes de las pruebas del 16 al 18 sus porcentajes son de 100%, 100%, 100% respectivamente mostrando que en la primera prueba el estudiante tiene la capacidad de recordar palabras, dígitos y puntos recordando su orden después de un ensayo de manera efectiva la segunda muestra que la exploración de objetos familiares es alta ya que su tacto activo está muy desarrollado en cambio en la última prueba se muestra que la estudiante número 11 tienen la capacidad de reproducir una serie de movimientos de larga amplitud. En la memoria a largo plazo de las pruebas 19 y 20 los porcentajes fueron del 100%, 100% respectivamente observando que el estudiante no se distrae por alguna otra tarea que se presente en la prueba.

- En el estudiante 12 las habilidades estaban propuestas en 4 categorías la primera era de las funciones preceptivas con formas realzadas, funciones de perspectivas con objetos en 3D, memoria inmediata y memoria a corto plazo. Los resultados obtenidos fueron 12,5% para la simetría de líneas realzadas, 100% para simetría de formas realzadas observando que no se hace una discriminación de que relieves se identifican mediante la simetría de las figuras o estímulos presentados pasa lo mismo, con la prueba de simetría en 3D donde el porcentaje fue del 100% pasa lo mismo, pero en este caso al no pertenecer a la misma categoría ya que no es una forma sino un objeto. El estudiante no logra identificar con una alta eficiencia la calidad y variedad de movimientos manuales realizados durante la exploración háptica, junto a la utilización de un marco de referencia centrado en el eje corporal proporciona al perceptor una información espacial más efectiva, para el reconocimiento de objetos incompletos y denominación de identificación de objetos con el porcentaje es del 83,33% y el 100%

Para la memoria inmediata los porcentajes las pruebas del 16 al 18 sus porcentajes son de 100%, 100%, 75% respectivamente mostrando que en la primera prueba el estudiante tiene la capacidad de recordar palabras, dígitos y puntos recordando su orden después de un ensayo de manera efectiva la segunda muestra que la exploración de objetos familiares es alta ya que su tacto activo está muy desarrollado en cambio en la última prueba se muestra que la estudiante número 11 tienen la capacidad de reproducir una serie de movimientos de larga amplitud. En la memoria a largo plazo de la prueba 19 y 20 los porcentajes fueron del 100%, 12,5% respectivamente observando que el estudiante no se distrae por alguna otra tarea que se presente en la prueba y finalmente el reconocimiento de objetos no familiares las cual es una habilidad casi poco explorada mostrando una reciprocidad de lo que vivimos con lo que tocamos.

- En general se muestra que la prueba de simetría de líneas realzadas no fue tan efectiva, así como la prueba de objetos no familiares ya que en la primera al ser una línea en relieve bilateral se confundía mucho con otras figuras parecidas a la z tridimensional con un pedazo de cubo y la siguiente prueba lo identifican, pero no saben el nombre del objeto

Test de habilidades hápticas (Puntuación) Prueba B	Porcentaje de efectividad % prueba 11	Porcentaje de efectividad % Prueba 12	Porcentaje de efectividad % prueba 13	Porcentaje de efectividad % prueba 14	Porcentaje de efectividad % prueba 15	Porcentaje de efectividad % prueba 16	Porcentaje de efectividad % prueba 17	Porcentaje de efectividad % prueba 18	Porcentaje de efectividad % prueba 19	Porcentaje de efectividad % prueba 20
Estudiante 7	62,5	100,00	100	66,67	100	100,00	66,67	100	66,67	100
Estudiante 8	62,5	85,71	100	100,00	100	83,33	83,33	100	91,67	75
Estudiante 9	100	100,00	100	66,67	100	100,00	100,00	100	100,00	100
Estudiante 10	62,5	0,00	0	100,00	100	100,00	100,00	75	100,00	100
Estudiante 11	37,5	85,71	100	83,33	100	100,00	66,67	75	83,33	62,5
Estudiante 12	12,5	100,00	100	83,33	100	100,00	100,00	75	100,00	12,5

Tabla 8: Consolidado de participantes

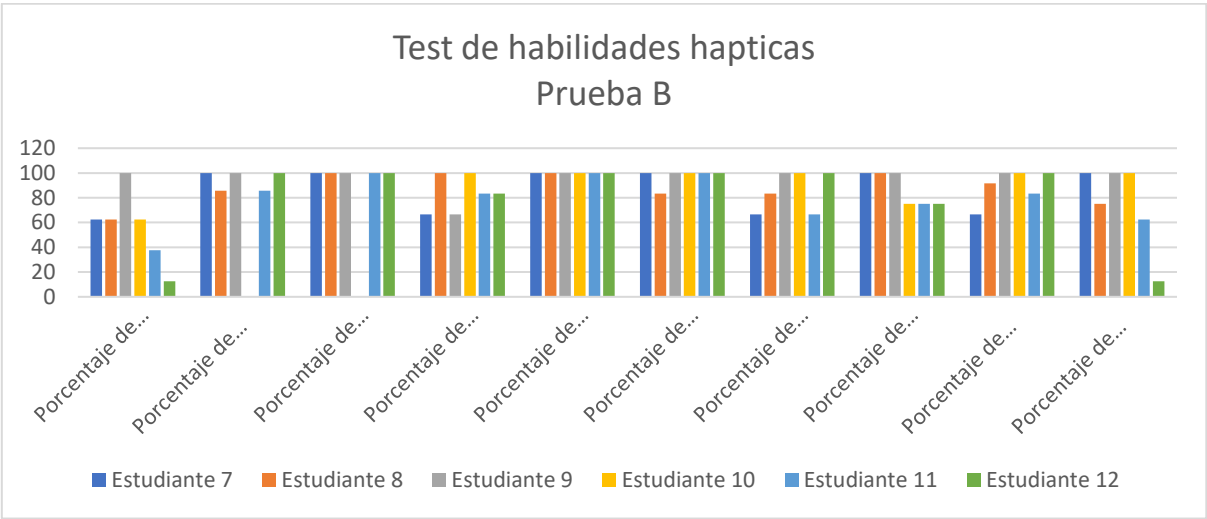


Gráfico 2: Consolidado de participantes

8.1.3 Grabación acerca de los conocimientos previos sobre inclusión:

Los profesores en formación realizan un acercamiento a la vivencia de diversas situaciones sociales presentes en su vida cotidiana, donde se expusieron experiencias que se desarrollan en distintos espacios, particularmente en el ámbito educativo y social. En este sentido, Moliner (2013, p. 10) señala que abordar y responder a las necesidades de todos los alumnos por medio de prácticas inclusivas de aprendizaje implica cambios y modificaciones en el contenido, los enfoques, las estructuras y las estrategias, dentro de un panorama en el que la atención a la diversidad etaria se concibe como una responsabilidad del sistema educativo normalizado.

Asimismo, Acosta (2013) resalta que las acciones como escuchar, dialogar, participar, cooperar, preguntar, aceptar y acoger las necesidades derivadas de la diversidad constituyen actitudes propias de las personas comprometidas con una educación inclusiva. Ambos autores coinciden en la necesidad de transformar no solo la mirada y el enfoque que se le otorgan a la educación inclusiva en cada proceso educativo, sino también en comprender que la educación no debe asumirse únicamente como un eje transversal, sino como un compromiso colectivo orientado a dar respuesta a las diversas necesidades que emergen en los procesos formativos. Lo anterior evidencia que, en

los relatos de los profesores en formación, quienes destacan las situaciones a las que se enfrentan de manera rutinaria, principalmente desde una perspectiva social, sin tener la oportunidad de tener espacios donde la flexibilidad educativa resulta importante.

8.2 Presentación de propuestas mediante las 7E:

Cada uno de los 12 estudiante muestra una serie de actividades mediante las 7E, llegando a la conclusión que algunos compartían el mismo enfoque de actividades para personas ciegas o personas de baja visión entre las cuales destacaba en mayor medida la siguiente información, para cada una de las etapas de las 7E's:

8.2.1 Enganchar:

Los docentes en formación proponen que por medio del tacto y por medio de la escucha que se genere una serie de condiciones en las cuales los estudiantes puedan percibir las sustancias. Entre estas opciones colocan:

- Grabar sonidos
- Hacer una mesa redonda y dar ideas
- Generar sensaciones térmicas y audibles por medio de objetos como los son hielos, agua y globos
- Uso de Braille como herramienta de identificación de objetos

En este apartado los profesores proponen que se haga uso de tarjetas brailles con palabras claves como lo son sólidos, liquido, gas, en otros proponen que los estudiantes digan o hablen sobre lo que saben y se recolecten las ideas por medio de la escucha y otro tienen imprecisiones como el observar sin tener en cuenta el contexto.

8.2.2 Elicitar: Los documentos demuestran que los profesores proponen que se haga una conversación guiada sobre los conceptos que se puedan abordar en el aula de clase, incluyendo sonidos y materiales táctiles.

8.2.3 Explorar: Los profesores expresan que por medio del bicarbonato de sodio y el vinagre se genere una reacción con la cual se pueda diseñar un laboratorio donde las personas ciegas o de baja visión escuchen el burbujeo del gas.

8.2.4 Explicar: Los profesores en formación dicen que por medio de una charla guiada se pueden manejar la explicación de las propiedades de la materia y los estados de agregación, sin embargo, los materiales que se proponen son limitados.

8.2.5 Elaborar: Los profesores proponen que los estudiantes comparen otros materiales como piedras, metales, telas y plastilina, explorando sus propiedades: dureza, textura, elasticidad y maleabilidad. Lo que pretenden los futuros profesores de Química es que se reconozca que la materia no solo cambia de estado, sino que también tiene propiedades físicas distintas. Ellos señalan que el docente promueve la descripción verbal de las sensaciones, dentro de los recursos están tarjetas en braille y materiales táctiles que ayudan a tener una percepción con las manos de las diferencias entre los distintos tipos de materia.

8.2.6 Evaluar:

La evaluación según los profesores en formación se realiza de forma participativa, donde cada estudiante comparte oralmente lo que aprendió y cómo identificó los estados y propiedades de la materia, el docente utiliza la grabadora para registrar las reflexiones y analizar el progreso en la comprensión conceptual y en la comunicación científica.

8.2.7 Explorar:

Como cierre, los estudiantes elaborarían una maqueta táctil de los tres estados de la materia usando plastilina y palillos. Representan las partículas más o menos unidas según el estado (sólido: juntas; líquido: cercanas; gas: separadas), los docentes guían la construcción verbalmente, consolidando los aprendizajes mediante el trabajo manual.

8.3 Encuesta sobre percepciones:

La encuesta se hace con la finalidad de tomar decisiones frente a la propuesta de actividades que se puede trabajar mediante las 7E, por lo cual se muestra cada uno de los resultados expuestos por cada docente en formación, como se presenta a continuación:

El estudiante 1 habla de que la inclusión debe ser fundamental en cualquier sistema académico, laboral y creativo, puesto que permite llegar a las comunidades con limitaciones además de esto se habla que en el aprendizaje de la química este tipo de poblaciones tienen un gran impacto ya que permite que se generen nuevas oportunidades y facilidades en lo social y en lo laboral como lo dice Sanches se trata de establecer los problemas para que la escuela pueda educar con éxito en la diversidad a su alumnado y colaborar con la erradicación de la amplia desigualdad e injusticia social. (Arnaiz-Sánchez, 2005, p. 11).

Asimismo, en la primera pregunta de la prueba de identificación de sólidos, se establece que el uso de materiales y objetos fáticos es la opción más viable para adaptar esta evaluación. En la segunda pregunta, relacionada con la prueba de reconocimiento de texturas, se destaca la importancia del trabajo en equipo, ya que este enfoque facilitaría el reconocimiento y la clasificación de las diferentes texturas. En la prueba de identificación de líquidos, se enfatiza nuevamente el uso de materiales y objetos fáticos para llevar a cabo dicha identificación. Por otro lado, en la prueba de comparación de pesos, se propone continuar utilizando materiales y objetos fáticos como recurso principal. En la prueba de identificación de temperatura, se instruye a los docentes a seguir directrices específicas para realizar las actividades en un ambiente controlado. Para la prueba de reconocimiento de formas, se indica la necesidad de seguir instrucciones sobre cómo manejar los objetos tridimensionales durante su creación. En la prueba de discriminación de dureza, el trabajo en equipo también resulta esencial. En la prueba de identificación de objetos compuestos, se sugiere que se desarrollen las actividades para ensamblar sus propios objetos, fomentando así el trabajo colaborativo.

En la prueba de reconocimiento de líquidos por movimiento, se recomienda utilizar las instrucciones del docente como el recurso más eficaz. En la prueba de diferenciación de volúmenes, se menciona el uso del tacto como herramienta para la manipulación de los implementos. Para la prueba de identificación de materiales, se propone realizar una presentación sobre el uso de cada material siguiendo las instrucciones del profesor. En la prueba de reconocimiento de fragancias, se sugiere crear un ambiente controlado para la identificación de olores, también bajo la guía del docente. En la prueba de clasificación de objetos, se establece el uso de muestras sólidas en una

variedad de objetos fáticos como recurso. En la prueba de diferenciación de sonidos, se utilizan señales táctiles que acompañan los sonidos presentados. Finalmente, en las dos últimas preguntas, se plantea la necesidad de priorizar estrategias básicas en mesas redondas que garanticen la participación de todos los estudiantes, proporcionando así el material adecuado para cada uno, además de utilizar modelos 3D que incluyan grabaciones auditivas, entre otros recursos.

El estudiante 2 concibe la inclusión como un elemento fundamental para la construcción integral de la sociedad y destaca que el aprendizaje de la química es clave para el desarrollo de una ciencia accesible para todas las personas, tal como lo señala Blanco (2014). En este sentido, la inclusión representa un avance crucial para alcanzar una educación equitativa, sustentada en políticas orientadas a la promoción de la educación inclusiva. En relación con las pruebas propuestas, se enfatiza el uso de materiales y objetos fáticos como principal estrategia de adaptación, especialmente en la identificación de sólidos, texturas, líquidos, volúmenes y materiales. El trabajo en equipo se reconoce como un recurso esencial en pruebas como la identificación de líquidos, la discriminación de dureza y la clasificación de objetos. Asimismo, se resalta el seguimiento de instrucciones del docente y el desarrollo de actividades en ambientes controlados, particularmente en pruebas relacionadas con temperatura, fragancias y reconocimiento de formas.

Por otra parte, el uso de la tecnología se propone como una herramienta de apoyo en pruebas como la identificación de objetos compuestos y la diferenciación de volúmenes, mientras que en la diferenciación de sonidos se incorporan señales táctiles. Finalmente, se destaca la importancia de las explicaciones guiadas y secuencias didácticas adecuadas para favorecer la comprensión y transformar la concepción sobre el uso de herramientas en el aprendizaje.

El estudiante 3 habla que la inclusión no es opcional para los docentes, sino que “debemos adaptarla en nuestras aulas para no limitar el aprendizaje de nadie, para que todos aprendan, además en química los procesos tienen que ser muy dinámicos y moverse transversalmente en el área de trabajo”. Sin embargo, el estudiante 4 enuncia que el término “inclusión” está mal abordado ya que considera que “es importante que la sociedad no excluya o genere juicios hacia otras personas...el aprendizaje en química generar instrumentos, guías y proyectos para pensar en diferentes contextos”. Esto se relaciona con las ideas de Sánchez (2005); se trata de establecer los problemas para que la escuela pueda educar con éxito en la diversidad a su alumnado y colaborar con la erradicación de la amplia desigualdad e injusticia social Sánchez, (2005, p. 11). El estudiante 5 dice que “hay que adaptar la enseñanza para que todos puedan aprender juntos, reconociendo las capacidades y necesidades únicas además de eso sentirse valorados para que tengan oportunidad para aprender, adaptar las enseñanzas y los espacios en un ambiente acogedor”. El estudiante 6 y 7 afirman que “es necesario incluir a las personas que pertenecen a las diferentes comunidades ya sea de identidad, género o raza, ahora para la enseñanza de la química se pide la integración de los grupos en una sola aula”. En el Anexo 1 se presenta la guía de trabajo resultado de la construcción colectiva de los estudiantes del Énfasis Didáctico II, para el tema estados de la materia y propiedades, en el contexto de la educación inclusiva, el cual fue validado por un experto, doctor en Educación, docente de inclusión educativa en un colegio de la Secretaría de Educación del Distrito de Bogotá (Anexo 4).

8.4 TEST DE MATIES:

El siguiente apartado se diseña con el fin de demostrar qué actitudes hay frente a la labor docente en el tema de la inclusión, pues como lo demostró el instrumento, la fiabilidad es alta (0,85%)

según la prueba de Cronbach. El estudiante 1 demuestra una actitud muy positiva hacia la inclusión y nuestra confianza en su capacidad de adaptarse y colaborar, sus respuestas indican que está dispuesta a promover un ambiente inclusivo, fomenta el liderazgo en iniciativas de inclusión dentro de su escuela y podría ser beneficioso tanto para ella como para sus colegas. El estudiante 2 presenta un fuerte apoyo hacia la educación inclusiva, reflejando confianza en su capacidad para colaborar y adaptarse. Sin embargo, sus desacuerdos en algunas preguntas indican que puede haber áreas donde se sienta menos preparado, por lo que se recomienda ofrecer capacitación continua y oportunidades para compartir buenas prácticas entre docentes en un trabajo colaborativo.

La estudiante 3 muestra un fuerte apoyo hacia la inclusión, pero desacuerdo en varias respuestas pueden denotar dudas sobre su capacidad para manejar aulas diversas y ofrecer formación práctica frente a los recursos que pueda utilizar. La estudiante 4 demuestra un fuerte apoyo hacia la educación inclusiva, reflejando en su acuerdo con la mayoría de las afirmaciones una actitud positiva en torno a las aulas diversas. Su desacuerdo con la pregunta sobre cómo sentir incomodidad al trabajar con estudiantes con diversidad funcional indica una apertura, aunque puede haber una falta de confianza en su capacidad para manejar situaciones desafiantes.

La estudiante 5 tiene una actitud mixta hacia la inclusión, su total desacuerdo en varias preguntas indica una posible falta de confianza o experiencia, es vital proporcionar formación específica en educación inclusiva y crear un ambiente de apoyo donde pueda expresar sus inquietudes. El estudiante 6 se le pidió reiteradamente que hiciera la encuesta y no la realizó entonces no se tiene en cuenta en este último proceso. La estudiante 7 tiene una visión muy positiva hacia la inclusión y está dispuesta a colaborar. Sin embargo, su percepción de trabajar con estudiantes con diversidad funcional implica un esfuerzo adicional, por lo que señala una necesidad de aumentar los recursos y el apoyo de las Facultades de Educación.

9 CONCLUSIONES

- Como se puede evidenciar el objetivo de promover un acercamiento a la educación inclusiva en futuros profesores de química a través del diseño de una propuesta didáctica centrada en el aprendizaje de las propiedades de la materia y los estados de agregación para estudiantes ciegos o de baja visión, se alcanza de manera plausible, ya que desde los análisis de las pruebas y la propuesta didáctica colectiva se evidencia un acercamiento al contexto de la diversidad funcional. Una vez analizadas las respuestas de los futuros profesores de Química, con respecto a los resultados del test de habilidades hápticas, sus propuestas de trabajo en el contexto de la inclusión y los conocimientos frente a la

estructura de la materia y sus propiedades rescatan 4 elementos constitutivos de una educación en ciencias que se enfoca en la inclusión de personas ciegas y de baja visión, los cuales son: Tratamiento didáctico de los conocimientos químicos contextualizados a una población de personas ciegas y de baja visión; Uso de recursos táctiles y multisensoriales; Alternativas didácticas inclusivas para garantizar una participación real y la comprensión profunda; Formación y actitud inclusiva del profesorado de ciencias, en particular de Química.

- Los resultados demuestran que el diseño de propuestas didácticas inclusivas formuladas por profesores en formación de Química, desde la indagación y la metodología de las 7E, suponen una mirada más amplia del papel docente, lo cual se demuestra con los resultados de los test, donde algunos futuros profesores mostraban su compromiso frente a la toma de decisiones en una enseñanza de la Química que reconozca la inclusión de personas ciegas o de baja visión. Como se evidenció a partir de los resultados del test de habilidades hápticas de futuros profesores de química, cuando ellos actúan como personas con discapacidad visual, muestran dificultades para percibir a partir del sentido del tacto, las superficies y objetos que se muestran en 20 pruebas. Muy importante el compromiso de los participantes en reconocer la alteridad y los derechos de las personas con discapacidad visual por recibir una educación de calidad, saliendo al paso de visiones distorsionadas de la enseñanza de las ciencias para personas ciegas o de baja visión.
- En el objetivo general se propone un acercamiento a la educación inclusiva a través de una propuesta didáctica centrada en el aprendizaje de las propiedades de la materia y los estados de agregación para estudiantes ciegos o con baja visión. Este objetivo se cumple con los resultados obtenidos del test de habilidades hápticas, el cual fue diseñado para identificar la población ciega o de baja visión con la que los profesores en formación interactuarían.

Los resultados de la prueba A y B evidencian la rigurosidad de la evaluación, se destacan que las pruebas 4 y 8 tuvieron el mayor impacto, ya que un número significativo de participantes logró completarlas satisfactoriamente, mientras que algunos participantes del grupo b no obtuvieron el mismo desenlace. En cuanto al diseño de una estrategia didáctica que permita a los estudiantes aprender sobre las propiedades de la materia y sus estados de agregación, el uso de un enfoque como el de las 7E evidenció ser de gran apoyo como estrategia didáctica. Los resultados de los 12 participantes revelaron que usar esta estrategia posibilita de ciertas maneras el abordar una clase en un contexto inclusivo, donde se considere las necesidades de las personas con diversa funcional visual.

Este desafío llevó a los participantes a diseñar una clase accesible para todos, manteniendo condiciones equitativas para cada estudiante. La propuesta generada fue validada por un experto, quien aseguró su viabilidad para implementarla en ambientes educativos de inclusión, como se demuestra en los resultados del Anexo 3, la rúbrica de validación se cumplió, aunque se estableció la condición de definir los tiempos o sesiones necesarias para su ejecución, dado que se requiere más de una sesión para completar la totalidad de la unidad.

Cada objetivo enmarcaba una meta y una linealidad que definiría la afinidad de los profesores en formación respecto a la inclusión. Siendo una de las pruebas que aportó mayor amplitud al proyecto del TEST DE MATIES, que permitió comprender cómo los docentes en formación percibían su papel en este tipo de espacios educativos. El análisis de resultados evidencio demostraron un gran impulso para continuar formándose, no solo en ciencias, sino también en temas que integran diversas áreas del saber

BIBLIOGRAFÍA

- Argel, N.S., Manassero, C. A., Quiroga, A. V., Carasi, P., Fagali, N., & Quiroga, A. V. (2025). Sistemas materiales. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/177834>
- Beltrán, P. A. (2021). Enseñanza de soluciones químicas para el aula de inclusión : una propuesta desde el aprendizaje por indagación. Universidad Pedagógica Nacional. Educación ciencia, ambiente y diversidad, p.(4)-(6) <http://hdl.handle.net/20.500.12209/16623>.
- Blanco, María & Pérez, Isabel & Fuentes, Luis. (2014). La inclusión: un camino en construcción. Etic net Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento. 13. 301-323. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v13i2.11997>
- Contreras, A. (2024). “Sentir el mundo a dos manos” Mediación didáctica empleada para la enseñanza de Geografía Física en estudiantes con discapacidad visual del colegio María Teresa Ortiz en Madrid, Cundinamarca. Universidad Pedagógica Nacional, licenciatura en ciencias sociales, <http://hdl.handle.net/20.500.12209/20971>.
- Cooper, M. M., Stieff, M., & DeSutter, D. (2017). Sketching the Invisible to Predict the Visible: From Drawing to Modeling in Chemistry. *Topics in cognitive science*, 9(4), 902–920. <https://doi.org/10.1111/tops.12285>
- Devera, C., Fine, C., Shelton, K. L., & Dabke, R. B. (2025). Perceiving Audible Chemical Changes: An Activity for Introductory Chemistry Students with Visual Impairment. *Journal Of Chemical Education*, p.78-83 <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c01276>
- Flores-Vallejo, A. L., Vargas-Rodríguez, G. I., Obaya-Valdivia, A. E., Favela-Zavala, C. E., Lima-Vargas, A. E., & Vargas-Rodríguez, Y. M. (2023). Estudios de caso en la enseñanza aprendizaje de la tabla periódica utilizando material con formato accesible y táctil en estudiantes con discapacidad visual. *Educación Química*, 34(1), 156-175. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.1.82574>
- García, O.M. (2013). Educación inclusiva. *In publicacions de la Universitat Jaume I eBooks*. <https://doi.org/10.6035/sapientia83>
- González-Román, D. T., & Martínez-Pérez, L. F. (2022). Enseñanza de las Ciencias Naturales para la Inclusión: Un Análisis Bibliométrico de Literatura Especializada Sisypheus - Journal of Education, vol. 10, núm. 3, pp. 12-32, 2022 Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. <https://doi.org/10.25749/sis.27639>
- Guzman-Lenis, A.R., Perez-Mesa, M.R., & Porras-Contreras, Y.A. (2025). The impact of learning approaches and performance levels on pro-environmental behavior in inquiry contexts. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 13(5), 1064-1082. <https://doi.org/10.46328/ijemst.5697>
- Khan, M. A. H., Harrison, T. G., Wajrak, M., Grimshaw, M., Schofield, K. G., Trew, A. J., Johal, K., Morgan, J., Shallcross, K. L., Sewry, J. D., Davies-Coleman, M. T., & Shallcross, D. E. (2023). Flipping the Thinking on Equality, Diversity, and Inclusion. Why EDI Is Essential for the Development and Progression of the Chemical Sciences: A Case Study Approach. *Journal of chemical education*, 100(11), 4279–4286. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00364>
- Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). A typology of mixed methods research designs. *Quality & Quantity*, 43(2), 265-275. <https://doi.org/10.1007/s11135-007-9105-3>

- López, D. y Furió, C. (2020). Desarrollo histórico y epistemológico de los conceptos elemento químico, sustancia y sustancia simple (Primera parte). Educación Química, 31(4). DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.75258>.
- MEN (2022), Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva, Ministerio de educación , <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Gestion-Institucional/374740:Educacion-inclusiva>
- Mendoza, H. A. & Díaz, D. A. (2023). Tendencias sobre inclusión en enseñanza de la química: una investigación documental 2010 – 2022, en revistas especializadas en didáctica. Universidad Pedagógica Nacional. EduQversa, p-12 <http://hdl.handle.net/20.500.12209/18438>.
- Morón Monge, H., Carballido Morejón, J. L., & Daza Navarro, M. P. (2021). El huerto escolar desde un enfoque indagativo: investigando las lombrices. Investigación En La Escuela, (103), 75–93. <https://doi.org/10.12795/IE.2021.i103.06>
- O'Connor, U., McClelland, J. F., Shannon, C., Saunders, K. J., & Little, J.-A. (2024). Las experiencias participativas de los alumnos con discapacidad visual en la educación. British Journal of Visual Impairment, <https://doi.org/10.1177/0264619621268318>
- Pulido, I. J. (2023). Elaboración de material didáctico en 3D para el trabajo de los principales modelos atómicos para personas con discapacidad visual. Universidad distrital. Proyecto curricular <http://hdl.handle.net/11349/39211>
- República de Colombia. (2013). Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1618_2013]. □ Avance Jurídico Casa Editorial Ltda., Senado de la República de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/base-doc/ley_1618_2013.html
- República de Colombia.. (2022). Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_2265_2022]. □ Avance Jurídico Casa Editorial Ltda., Senado de la República de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/base-doc/ley_2265_2022.html
- República de Colombia(2013). Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1680_2013]. □ Avance Jurídico Casa Editorial Ltda., Senado de la República de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/base-doc/ley_1680_2013.html
- Reyes-Cárdenas, Flor, & Padilla, Kira. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. Educación química, 23(4), 415-421. Recuperado en 08 de mayo de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es.
- Romañach & Lobato. (2009, 26 julio). Diversidad Funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano | Foro de Vida Independiente y Diversidad. <http://forovidaindependiente.org/diversidad-funcional-nuevo-termino-para-la-lucha-por-la-dignidad-en-la-diversidad-del-ser-humano/>
- Ríos Cano, C. I. (2013). *UNIDAD DE ENSEÑANZA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS): ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA Y CAMBIOS DE ESTADO. ESTUDIO DE CASO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL PEDRO PABLO CASTRILLON (Tesis de maestría)*. Medellín-Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Ruiz, S. E. (2021). Educación en ciencias desde diferentes contextos culturales y ambientales: contribuciones didácticas curriculares. *Praxis & Saber*, 12(31), e11101. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11101>
- Singhal, I., & Balaji, B. S. (2019). Creating Atom Representations Using Open-Source, Stackable 3D Printed Interlocking Pieces with Tactile Features to Support Chemical Equation Writing for Sighted and Visually Impaired Students. *Journal Of Chemical Education*, 97(1), 118-124. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00255>
- ***SMitH, C.; wiSer, M.; anderSon, C. w.; KraJCiK, J. (2006). «Implications of research on children's learning for assessment: Matter and atomic molecular theory». Measurement, n.o 14, p. 1-98.***
- Talanquer, V. (2022). The Complexity of Reasoning about and with Chemical Representations. *JACS Au*, 2, 2658–2669. <https://doi.org/10.1021/jacsau.2c00498>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2025). Prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias para la inclusión cultural. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, 57, 138-155. <https://doi.org/10.17227/ted.num57-21291>
- Urrutia, L. E. (2019). Estrategia metodológica para la enseñanza de las propiedades físicas y químicas de la materia en estudiantes en condiciones de discapacidad cognitiva. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75564>
- Uzcátegui, Yulimer, & Betancourt, Catalina. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78), 109-127. Recuperado en 09 de mayo de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142013000100006&lng=es&tlng=es.

ANEXO 1. Guía de trabajo para estudiantes de Licenciatura en Química

Introducción:

En esta guía de trabajo se presenta una serie de actividades basadas en el enfoque de las 7E diseñadas específicamente para la inclusión y participación de los estudiantes ciegos o de baja visión en el aprendizaje de las ciencias, partiendo de la percepción del mundo a través de los sentidos, ofreciendo así una perspectiva más amplia y enriquecedora de la enseñanza de la química.

Título de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje:

- *Una química más allá de los sentidos: material didáctico para el aprendizaje de las propiedades de la materia para personas en condición de ceguera o de baja visión*

Objetivos:

- Promover la inclusión de estudiantes ciegos o de baja visión en el aprendizaje de la química mediante actividades multisensoriales para la participación y comprensión de conceptos científicos.

Población:

- Estudiantes de licenciatura en Química, estudiantes de educación básica y media con o sin discapacidad visual

Tiempo estimado:

- Cinco sesiones de dos horas cada una.

Instrucciones:

- Permita que los compañeros tengan el espacio adecuado sin obstáculos
- Lea con voz clara y pausada cada consigna.
- Deje que sus compañeros exploren todos los materiales a su ritmo.

Enganchar:

Crea tu propia huella

Esta actividad inicial busca despertar la curiosidad de los estudiantes sobre cómo la materia puede existir en los diferentes estados, tocando y experimentando con las muestras. Los estudiantes utilizan los sentidos para hacer aproximaciones que les permiten conectar las experiencias previas con algunos conceptos científicos.

1. El participante se encuentra en una mesa redonda con sus demás compañeros.
2. Frente a cada uno hay tres sustancias en diferentes estados de la materia.
3. Se le pide a la persona ciega o de baja visión tomar una de ellas y explorarla.
4. Una de las muestras es rugosa, rígida, con una alta superficie para tocar y está a baja temperatura, al momento de chocarlas e interactuar se provoca un sonido ¿Qué crees que sea? ¿Qué sonido se genera al chocar?
5. Otra de ellas es imperceptible, para reconocerla se usa un globo, una bolsa plástica o una botella de PET.
6. Se solicita que infle el globo.
7. Acto seguido, se pide que sujete los dos extremos de la boquilla de la bomba, estirando hacia la parte horizontal con fuerza.

8. Al escuchar el sonido se pregunta sobre las causas de este. En este punto se aclara por parte del docente la diferencia entre un dato, una explicación y un argumento, a partir de las respuestas de los participantes.
9. Al sujetar una botella de PET tapada, se solicita que la apriete, la destape y la vuelva a apretar. A continuación, se pregunta por parte del docente: ¿Sonó de la misma manera? ¿Qué cambió? ¿Qué sonido produce? ¿Podríamos diferenciar el sonido de diferentes tipos de plásticos e intentar clasificarlos? El profesor clasifica las respuestas y procede a generar una reflexión en torno a la conexión de la actividad con eventos cotidianos.
10. Se pide a los estudiantes que escuchen con atención la siguiente indicación: *La última muestra se acomoda al volumen del recipiente que la contenga, no es rugosa y muchas veces al contacto, puede ser muy densa o no, pero la podemos reconocer por su viscosidad.* Este momento es crucial para generar hipótesis con base en conocimientos previos, ejemplificando las diferencias entre densidad y viscosidad.
11. Se indica a los participantes que sujeten dos vasos de precipitado de 50 ml con inscripción en braille, los cuales estarán en la parte frontal de la mesa.
12. A continuación, adicionan la sustancia (Aceite) a uno de los vasos, después en el otro vaso de precipitado se vierte la otra sustancia (Agua), indicando la necesidad de olerlos y tocarlos. En este punto es importante recalcar la manera en que pueden verificar la velocidad de salida del líquido y su resistencia a fluir
13. Acto seguido se pregunta: ¿Qué diferencias notas entre cada uno de los líquidos?

Elicitar:

¡Adivina quién soy!

En esta etapa se reconocen las ideas previas sobre los estados de la materia, a través de un conversatorio guiado donde los participantes comparten sus conocimientos y experiencias, permitiendo identificar conceptos alternativos y áreas que requieren mayor atención. Los estudiantes participan utilizando tarjetas braille y grabaciones. Vale la pena aclarar que el autor maneja el lenguaje braille a través de capacitaciones recibidas en el “Centro Tiflotecnológico Hernando Pradilla Cobos” de la Biblioteca Central de la UPN.

1. Los participantes se ubican en el aula de clase con el fin de escuchar el podcast que incluye sonidos característicos y relacionados con el tema: “los estados de la materia”.
2. Se hará un conversatorio guiado por el autor acerca de los estados de la materia y sus propiedades, partiendo de las siguientes preguntas:
 - 2.1. ¿Qué es un sólido, un líquido y un gas?
 - 2.2. ¿Qué propiedades tienen las sustancias que experimentan cada uno de los estados de la materia?
 - 2.3. ¿Qué diferencias estructurales tienen?
 - 2.4. ¿Qué factores provocan los cambios de estado?
 - 2.5. ¿Por qué algunos estados tienen forma y volumen distintos?
 - 2.6. ¿Cuáles son los cambios de estado de la materia?
3. Las respuestas se registrarán por medio del lenguaje braille, previa capacitación básica. De igual manera, se graban las intervenciones con el teléfono celular.

Explorar:

“La caja de herramientas de la inclusión: ¡Abre, usa y construye!”

Durante esta etapa, los estudiantes participarán en experimentos prácticos que les permitan discriminar cambios en los estados de la materia, en un momento determinado. La exploración sensorial es clave para fomentar el descubrimiento y la curiosidad científica

1. Habrá cuatro estaciones de experimentación:
2. Los estudiantes tendrán cuatro estaciones diferentes ubicadas en el aula de clase para que participe cada uno de ellos. Un estudiante vidente y otro con ceguera o baja visión harán equipo.
3. En el **primer experimento**, el estudiante que utiliza guantes de nitrilo sostiene un trocito de hielo y lo coloca sobre la superficie de la palma hasta que se derrita.
4. Posteriormente registra las características del sólido antes y después de un tiempo determinado, respondiendo las siguientes preguntas: ¿Qué transición se evidencia? ¿Por qué cambió? ¿Cuánto tiempo demora esta transformación? ¿cómo se transfiere la energía? ¿Podría explicarlo utilizando palabras como moléculas y átomos?
5. En el **segundo experimento** el estudiante con apoyo del profesor calienta una olla pequeña llena de agua por medio de una plancha de calentamiento, hasta que se comience a generar vapor en la parte superior de la misma.
6. El estudiante colocará sus manos sobre la olla por unos segundos con precaución, con ayuda de su compañero vidente
7. Ahora rotan las posiciones y responden las siguientes preguntas:
 - 7.1.¿Por qué cuando pongo las manos en el vapor se generan gotas muy pequeñas en la superficie de la palma de la mano?
 - 7.2.¿Hubo un cambio de estado? ¿cómo describiría el proceso de manera atómica o molecular?
8. El **tercer experimento** se compone de dos partes:
 - 8.1.En la primera parte el compañero vidente pesará 2 gramos de bicarbonato de sodio y medirá con la pipeta 4 ml de vinagre.
 - 8.2.Si no se puede pesar o medir el volumen se pide al estudiante de baja visión tomar dos cucharadas de bicarbonato de sodio con una cuchara pequeña con inscripción en braille de la cantidad de gramos que se pueden pesar, con respecto a medio vaso de vinagre, en un vaso pequeño que pueda llenar toda su superficie que tenga una medida exacta y así poderla pasar al vaso grande.
 - 8.3.Se solicita que escuchen con detenimiento la reacción.
 - 8.4.En otro recipiente o vaso de precipitado se agrega agua hasta la mitad Posteriormente se introduce la mitad de una tableta de Alka Seltzer
 - 8.5.Se pide que escuchen el burbujeo ¿Qué está ocurriendo? ¿Cómo relaciona los tres estados de la materia con estos experimentos?
9. El **cuarto experimento** se realiza de la siguiente manera:
 - 9.1. Con ayuda de un circuito pequeño se solicita a los participantes que tomen con precaución las dos puntas del cable que está conectado a la pila, los toquen y verifiquen el sonido. Posteriormente, se pide que toquen con las dos puntas del cable una madera y después hagan lo mismo con un metal conductor.
 - 9.2.Se pregunta: ¿Qué diferencia se percibe? ¿Por qué la madera no conduce la electricidad y el metal que se empleó si logra conducir la electricidad? Utilice en las explicaciones palabras como átomos y moléculas.

10. Ponga diferentes objetos en la mesa, por ejemplo, un lápiz, un borrador, unas llaves, una tarjeta de transporte y una cartuchera
11. Clasifíquelas del más duro al más blando
12. ¿Qué aspectos tuvieron en cuenta para clasificarlos así? Utilice en las explicaciones palabras como átomos y moléculas.

Explicar:

“Conexiones únicas: celebrando lo que nos hace diferentes y fuertes”

En esta etapa los muchachos utilizan materiales que pueden manipularse y moldear para construir modelos (maquetas) que representen la disposición de las partículas en los diferentes estados de la materia y sus propiedades. Los estudiantes crean modelos de partículas representando los estados de agregación discutiendo las diferencias entre ellos.

1. La estación contará con plastilina, palillos, cartón, pegante y papel.
2. Se solicita a los participantes que por grupos construyan una maqueta de un modelo atómico específico con respecto a la siguiente situación:

El profesor de química del colegio Buenas Aguas en Bogotá quiere enseñar de manera novedosa el tema de la materia y sus propiedades, pero haciendo énfasis en descripciones macroscópicas hasta un modelo atómico-molecular. Para cumplir este objetivo se propone a los estudiantes una serie de preguntas:

3. ¿Qué cualidades tiene un objeto en estado sólido desde el punto de vista atómico-molecular?
4. ¿Qué cualidades tiene una sustancia líquida desde un modelo atómico-molecular?
5. ¿Qué cualidades tiene el gas dentro de una descripción atómico-molecular?
6. El profesor explica cómo funciona cada modelo utilizando una caja grande que se llenará de pelotas hasta su aforo total. En el proceso explica por etapas el significado de las fuerzas de cohesión y los choques efectivos de la materia para formar las estructuras. Los estudiantes ciegos o de baja visión asociarán el sonido con el movimiento continuo de las pelotas, representando en principio el estado gaseoso, el líquido y por último el sólido.
7. Con estas pautas se pretende que el estudiante pueda generar una maqueta a partir de estas experiencias y vivencias

Elaborar:

“Circuito de Empatía”

Los estudiantes aplican sus conocimientos en situaciones prácticas, al clasificar sustancias de la vida cotidiana, reforzando de esta manera su comprensión de los estados de la materia, los tipos de cambios y sus propiedades:

1. Se suministran una serie de objetos a los estudiantes (armónica, globo, fragancia, agua o aceite, metal o madera u otros)
2. Describa cada situación que sirva para demostrar la importancia de un modelo atómico-molecular para explicar los cambios y propiedades de la materia.
3. Registre por medio de lenguaje braille o audio su clasificación de los objetos, explicando su importancia y justificación

Evaluar:

¡Desafía tu saber!

En esta etapa los participantes confirman su nivel de comprensión por medio de preguntas orales y situaciones cotidianas acerca de los estados de la materia y sus propiedades

Criterio de evaluación	Avanzado (5.0-4.5)	Medio (4.0-3.0)	Bajo (2.9-1.0)
Compresión conceptual	Muestra comprensión adecuada sobre las características macroscópicas y atómico-moleculares de los estados de la materia dando ejemplos de situaciones cotidianas.	Demuestra un aceptable dominio conceptual sobre las características macroscópicas y atómico-moleculares de los estados de la materia, por medio de pocos ejemplos de la vida cotidiana.	Su dominio del tema es limitado, demuestra dificultad en relacionar las características macroscópicas y atómico-moleculares de los estados de la materia, sin relacionar con situaciones de la cotidianidad.
Participación	Participa activamente en cada una de las actividades propuestas desde el modelo de las 7E's demostrando un interés por el conocimiento.	Participa parcialmente en algunas actividades propuestas desde el modelo de las 7E's	No realiza las actividades propuestas desde el modelo de las 7E's y su interés por los temas es bajo.
Trabajo en equipo	Colabora de manera efectiva con cada uno de los participantes de cada actividad, es una persona multifacética que es capaz de adaptarse a cualquier situación problema.	Colabora de forma parcial con cada una de las actividades propuestas, le cuesta adaptarse a sus compañeros, pero se enfrenta a cada situación problema y busca la manera de solucionarla.	Presenta dificultad para participar en las actividades grupales y en las respuestas a situaciones problema.
Creatividad	Presenta ideas originales que contribuyen al aprendizaje de sí mismo y sus compañeros, siendo capaz de usar materiales poco comunes para su adaptación en su enseñanza.	Presenta algunas ideas para innovar las actividades, siendo capaz de adaptar su conocimiento con el uso de materiales para su aprendizaje.	Se dificulta proponer ideas innovadoras, se queda con lo ya aprendido y descarta las actividades que ponen a prueba su creatividad.

Extender

En esta oportunidad las personas tendrán que expresar de manera creativa su comprensión sobre los estados de agregación de la materia y sus propiedades, elaborando un mini podcast o dramatización donde expresen sus aprendizajes.

1. El estudiante contará con un tiempo no mayor a 5 minutos para expresar sus ideas frente a los estados de agregación por medio de un mini podcast.
2. Se solicita al estudiante generar una situación que incluya personajes que representen cada estado, desde sus propiedades, describiendo sus características físicas y químicas. Por ejemplo: Yo soy el estado sólido, me encuentro en la naturaleza, tengo una estructura definida y un volumen fijo, mantengo una estructura rígida.....
3. Para la creación del podcast se pide a los participantes una narración concisa y coherente sobre la temática de los estados de la materia y sus propiedades de forma creativa.

4. Es importante que el estudiante permita hacer reflexiones dentro del mismo podcast para valorar ejemplos cotidianos que aporten a la discusión.

Muchas gracias por su colaboración

9.1.1 ANEXO 2. PRESENTACION



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
Educadora de educadores

HABLEMOS DE INCLUSIÓN

Universidad Pedagógica Nacional
Licenciatura en Química
Énfasis Didáctico
Diego Alejandro Palencia
2025-2



¿QUÉ SE ENTIENDE POR INCLUSIÓN?

Se refiere a la participación plena y equitativa de todas las personas en la sociedad, sin importar sus características, habilidades, origen, creencias o cualquier otra diferencia(ONCE,2025)



La inclusión comienza con

¿QUÉ SE ENTIENDE POR DIVERSIDAD ?

Se refiere a las múltiples formas en las que se expresan las culturas, grupos o sociedades. (UNESCO,2005). Ruiz (2021) explica por qué mediante el desarrollo sostenible se hace una apropiación de los espacios a través de la interacción con el entorno, viéndose como sujetos activos de los espacios de enseñanza.



(Lacalle,2024)



¿QUÉ DEBEMOS HACER PARA UNA INCLUSIÓN CORRECTA?

Actividad:

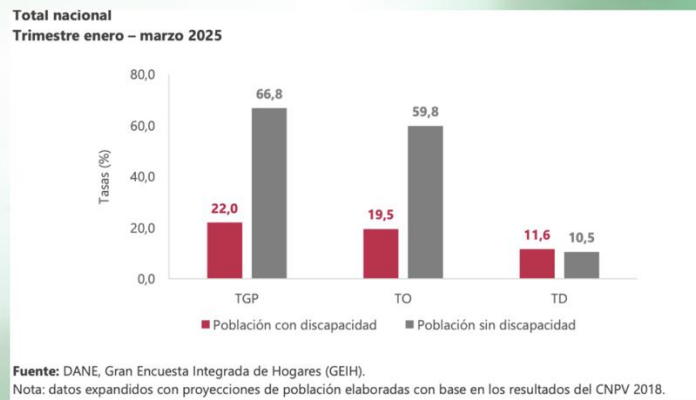
*Voy a escribir mi nombre en
braille*

En medio de la presentación se le pidió a cada uno de los estudiantes escribir su nombre en acetatos con un punzón y una regleta para escribir en braille como se muestra a continuación:

ALFABETO EN BRAILLE



¿CUANTAS PERSONAS EN COLOMBIA SUFREN DE ALGUNA CONDICION?



¿CUANTAS PERSONAS EN COLOMBIA SUFREN DE CEGUERA O SON CIEGO ?

Segun el INCI mas de 1'948.332 personas con discapacidad visual equivalente al 62.17% de la población con discapacidad en Colombia, de un total de 3'134.036 personas con discapacidad, en general equivalente al 7.1% de la población colombiana. (Los Ciegos En el Censo 2018 | Instituto Nacional Para Ciegos, 2018)



¿QUÉ SE ENTIENDE POR INCLUSIÓN EN CIENCIAS EN COLOMBIA ?

Autores como González-Román & Martínez-Pérez (2022) han identificado que la educación en ciencias en Colombia se ha visto opacada por el rechazo de poblaciones con baja visión o ciegos, donde plantea currículos formativos en ciencias que suplan necesidades educativas mediante la elaboración de materiales y secuencias didácticas específicas para cada uno de los currículos formativos en ciencias enfocados en la inclusión.



¿QUE SE HA HECHO A NIVEL INTERNACIONAL EN QUIMICA ?

Autores como M. Anwar H. Khan (2023) plantean una enseñanza de la ciencias mediante la química de la cocina, para la identificación de sustancias por medio de la degustación y el olfato.



Tienen discapacidad visual y trabajan de "panelistas".
Historias de estudiantes que califican alimentos y evalúan...
El laboratorio de Educación Semestral y Vías del Instituto Nacional de
Seres Humanos (INS) trabaja con estudiantes ciegos a con
discapacidad visual.



(Nosotros – Fundación Dominicana de Ciegos, FDC, s. f.)

¿QUE SE HA HECHO A NIVEL INTERNACIONAL EN QUIMICA ?

También Singhal & Balaji (2019) plantean en India que mediante legos o estructuras tipo rompecabezas, creadas por medio de impresoras 3D, se pueden percibir los estados de agregación y las propiedades de la materia en la tabla periódica.

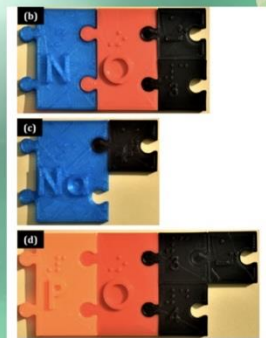


FIGURE 1. POSITIVELY AND NEGATIVELY CHARGED IONS



¿QUE SE HA HECHO A NIVEL INTERNACIONAL EN QUIMICA ?

Devera et al. (2025) en India, indican que por medio de reacciones químicas o cambios en la composición de una sustancia se pueden aprender propiedades físicas y químicas de las sustancias como la conductividad, reactividad química y velocidad de reacción para estudiantes de grados entre 7 y 11 de secundaria, por medio del burbujeo de las sustancias, centrándose en compuestos que no tuvieran mayor peligrosidad al momento de hacerlas reaccionar.

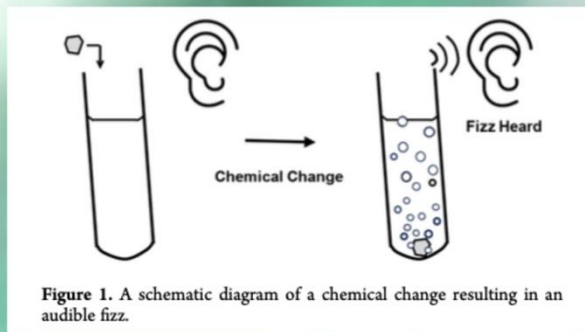


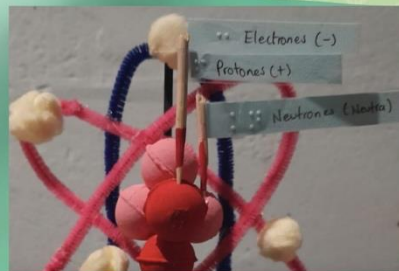
Figure 1. A schematic diagram of a chemical change resulting in an audible fizz.



¿QUE SE HA HECHO A NIVEL NACIONAL EN QUIMICA ?



Pulido (2023) plantea construir en 3D los diferentes modelos atómicos con materiales básicos como son la plastilina y el icopor, los cuales muestran cómo cada modelo evoluciona en sus estructuras y representaciones actuales enfocado para personas ciegas.



¿QUE SE HA HECHO A NIVEL LOCAL EN QUIMICA ?



Contreras (2024) plantea la creación del planeta tierra por el modelo de un geoide, en el cual partes de la tierra están constituidas desde los estados físicos y químicos del agua, un trabajo dirigido a estudiantes ciegos con el fin de interpretar la densidad, la ebullición y la condensación .



9.1.2 ANEXO 3. Test de habilidades Hápticas

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Declaro que he sido informado por LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (en adelante la UPN), identificada con NIT. 899.999.124-4, con domicilio en la ciudad de Bogotá y sede principal en la calle 72 No. 11 – 86 de Bogotá, que, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley 1581 de 2012, Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y el Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad disponible en la página web www.pedagogica.edu.co, actuará como Responsable del tratamiento de mis datos personales, necesarios para el cumplimiento de la misión de la UPN, obtenidos a través de canales y dependencias institucionales y que podrá recolectar, almacenar, usar, actualizar, transmitir, transferir y poner en circulación o suprimirlos, mediante el uso de las medidas necesarias para otorgar seguridad a los registros, evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no autorizado o fraudulento incluso por terceros.

Que tratándose de datos sensibles 2 y de menores de edad no está obligado a autorizar su tratamiento, salvo las excepciones consagradas en la ley o que medie su consentimiento expreso. Que es de carácter facultativo responder a las preguntas que traten de datos sensibles o menores de edad. Mis derechos como titular del dato son los consagrados en la Constitución y la Ley, especialmente el derecho a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mi información personal, así como el derecho a revocar el consentimiento otorgado para el tratamiento de datos personales en los casos en que sea procedente. Las inquietudes o solicitudes relacionadas con el tratamiento de mis datos personales, pueden ser tramitadas a través del e-mail: quejasyreclamos@pedagogica.edu.co

Teniendo en cuenta lo anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, explícita, informada e inequívoca a la UPN para tratar mis datos personales de acuerdo con el Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad y para los fines relacionados con su Misión. Leído lo anterior, manifiesto que la información para el Tratamiento de mis datos personales la he suministrado de forma voluntaria y es veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible.

Si autorizo
No autorizo

Preguntas de identificación poblacional:

1. Género

Femenino
Masculino
Otro

2. Programa académico

3. Nombre y apellido del participante

4. Edad

5. ¿Qué piensa sobre la inclusión?

6. ¿Qué importancia tienen los procesos de inclusión en el aprendizaje de la química?

Preguntas habilidades Hápticas:

7. Prueba de identificación de sólidos

¿Si tuviera que adaptar la prueba de identificación de sólidos para un grupo de estudiantes con ceguera o baja visión que haría?

Proporcionaría descripciones verbales detalladas de cada objeto.

Incluiría tecnologías de asistencia, como aplicaciones de reconocimiento de objeto.

Utilizaría objetos con diferentes texturas y formas para el reconocimiento táctil

Realizaría la actividad en grupos para fomentar la colaboración

8. Prueba de reconocimiento de texturas

¿Qué estrategias implementaría para ayudar a los estudiantes a reconocer y clasificar texturas en un entorno inclusivo?

Usar audios que describan las texturas

Realizar actividades grupales donde se discutan las texturas

Permitir que los estudiantes traigan sus propios materiales para compartir

Proporcionar muestras táctiles de diversas texturas

9. Prueba de identificación de líquidos

¿Cómo adaptarías una prueba para la identificación de líquidos que sea adecuada para personas de baja visión?

Utilizaría frascos de plástico de diferentes texturas con líquidos de diferentes densidades para trabajar en grupo.

Proporcionaría descripciones verbales de cada líquido antes de la actividad.

Permitiría que cada estudiante use sus sentidos del olfato y tacto para identificar los líquidos

Incluiría etiquetas de braille en los frascos

10. Prueba de comparación de pesos

Si tuviera que diseñar una actividad sobre las diferentes densidades en los objetos, dirigido a personas ciegas o de baja visión ¿Qué recursos incluirías?

- Ejercicios prácticos en los que los estudiantes levanten y comparen objetos
- Actividades en grupo donde los estudiantes discutan sus percepciones del peso
- Uso de balanzas digitales que indiquen la masa de los objetos
- Uso de objetos de diferentes pesos e igual volumen que se puedan tocar o manipular

11. Prueba de diferencias de Temperatura

Si en una guía el profesor hace una actividad sobre las diferentes temperaturas en algunos objetos, ¿cómo garantizaría un aprendizaje de los estudiantes ciegos?

- Realizaría la actividad en un ambiente controlado con supervisión usando diferentes objetos y diversas temperaturas
- Proporcionaría frascos con diferentes líquidos a diferentes temperaturas
- Incluiría guantes para manejar temperaturas extremas
- Usaría solo materiales a temperatura ambiente

12. Prueba de reconocimiento de formas

¿Cómo podría facilitar el reconocimiento de formas a personas con diversidad funcional visual?

- Fomentar el trabajo en grupo para discutir las características de las formas
- Crear actividades en la que los estudiantes manipulen las formas con los dedos
- Dar modelos tridimensionales de las formas
- Utilizar materiales con diferentes texturas que representen las formas

13. Prueba de discriminación de dureza

¿Al momento de enseñar la discriminación de dureza en un contexto de diversidad qué métodos utilizaría?

- Permitir que los estudiantes investiguen sobre dureza de los materiales en grupos
- Realizar actividades prácticas donde los estudiantes discutan sus percepciones de dureza
- Mostrar materiales con diferentes durezas para tocar y comparar
- Incluir descripciones verbales de cada material

14. Prueba de identificación de objetos compuestos

¿Cómo podría facilitar la identificación de objetos compuestos para personas con ceguera o baja visión?

- Permitir que los estudiantes manipulen y toquen los objetos

Escuchar descripciones detalladas de los objetos para estudiantes
Crear una actividad mediante la cual los estudiantes ensamblen sus propios objetos compuestos
Usar tecnología que permite identificar los materiales mediante el tacto

15. Prueba de Reconocimiento de líquidos por movimiento

¿Qué actividades podría implementar para que los estudiantes reconozcan diferentes líquidos?
Dar descripciones sobre cómo se comportan diferentes líquidos
Hacer experimentos donde se agiten frascos y se escuchen sonidos de líquidos, además de utilizar el tacto.
Incluir discusiones sobre la viscosidad y su efecto en el movimiento
Fomentar la creación de proyectos sobre líquidos en diferentes muestras

16. Prueba de Diferenciación de volúmenes

Un profesor necesita hacer una actividad sobre los diferentes volúmenes a un grupo con estudiantes ciegos y videntes. ¿Qué recurso utilizaría ?

Juegos interactivos que involucren medir volúmenes con los dedos
Recipientes de diferentes tamaños que se pueden manipular
Actividades en grupo donde se discutan las aplicaciones de los volúmenes
Gráficas táctiles que muestran comparaciones de volúmenes

17. Prueba de identificación de materiales

¿Cómo podría involucrar a los estudiantes en la identificación de materiales de manera diversa y equitativa?

Facilitar muestras táctiles de diferentes materiales con sus propiedades como la madera, metal, plástico.
Fomentar debates sobre las propiedades de los materiales en grupos
Realizar una presentación sobre los usos y las características de cada material
Permitir que los estudiantes investiguen y den aproximaciones a los diferentes materiales

18. Prueba de Reconocimiento de fragancias

Un estudiante no sabe cómo reconocer un gas ¿Cómo garantizaría que pueda aprender este tema ?

Permitir que los estudiantes eviten la actividad si tienen alergias
Dar descripciones de fragancias antes de la actividad
Crear un ambiente controlado para la identificación de olores presentes en cada fragancia
Usar fragancias naturales y no alergénicas

19. Prueba de clasificación de objetos por textura

¿Qué estrategias implementaría para clasificar objetos por texturas en personas de baja visión o ciegas ?

- Fomentar el debate en grupo sobre las texturas
- Proporcionar muestras solidas en una variedad de objetos táctiles
- Usar tecnologías que faciliten la clasificación táctil
- Permitir que los estudiantes compartan sus propias experiencias con texturas

20. Prueba de Diferenciación de sonidos

Un profesor tiene dos objetos en sus manos uno que produce alta frecuencia al momento de oprimir su superficie y otro que no produce tanta frecuencia ¿Cómo podría adaptar la prueba a estudiantes ciegos ?

- Usar señales táctiles que acompañen a los sonidos
- Proporcionar descripciones escritas de los sonidos
- Incluir actividades que involucren el tacto y la vibración
- Permitir que los estudiantes elijan su método de participación

21. Prueba de identificación de objetos a ciegas

Si organizara una actividad de identificación de objetos sin poder ver ¿Cómo garantizaría que todos los estudiantes participen?

22. Prueba de Identificación de objetos por movimiento

El profesor de educación física está haciendo una integración con el profesor de ciencias sobre cómo los movimientos presentes en la motricidad fina ayudan a la concentración y la identificación la secuencia cardíaca para determinar el rendimiento atlético ¿Cómo podría adaptar la prueba a estudiantes ciegos ?

9.2 Fase evaluación:

En la fases anteriores se propuso la identificación en este caso de la inclusión en las ciencias y como se ve reflejado en la química , la propuesta mediante las 7E acerca de las propiedades de la materia y los estados de agregación por medio de una situación problema y el diseño de una encuesta que nos diere un rumbo hacia como se puede evaluar cada proceso como se muestra a continuación en el test de MATIES:

9.2.1 Test de MATIES

La educación en inclusión representa uno de los pilares fundamentales de la sociedad moderna, desde la perspectiva psicológica cognitiva las actitudes hacia la inclusión reflejan no solo creencias consistentes sobre la capacidad y el valor de la diversidad. El presente instrumento, Escala Multidimensional de Actitudes hacia la Educación Inclusiva

(MATIES) tiene como propósito explorar y valorar las actitudes de los docentes o futuros docentes hacia la Educación Inclusiva.

Preguntas de identificación poblacional:

1. Nombre y apellido
2. Edad
3. Género
4. Programa académico
5. Profesor en formación

Preguntas de MATIES:

6. ¿Creo que una escuela inclusiva es aquella que permite el progreso académico de todos los estudiantes independientemente de su diversidad funcional?

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

7. Considero que los estudiantes con diversidad funcional pueden aprender en el currículo regular si se adapta a sus individuales

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

8. Creo que la educación inclusiva favorece el comportamiento social apropiado entre todos los estudiantes

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

9. Me siento incómodo/a cuando tengo que trabajar con estudiantes que presentan diversidad funcional en un aula regular.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo

- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

10. Me irrita no comprender a estudiantes con diversidad funcional.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

11. Si tuviera la oportunidad, preferiría que los estudiantes con diversidad funcional se educaran en aulas especiales

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

12. Creo que todos los estudiantes, incluidos los que tienen necesidades especiales, tienen derecho a participar plenamente en la educación regular.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

13. Me siento confiado/a de adaptar mis métodos de enseñanza para atender a estudiantes con necesidades especiales en mi aula.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

14. Me siento entusiasmado/a por trabajar en un aula inclusiva donde conviven todos los estudiantes

- (1) Totalmente en desacuerdo

- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

15. Cuando pienso en educación inclusiva, siento que implica demasiado trabajo extra para mí como docente.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

16. Intentaría colaborar con especialistas (por ejemplo, maestros de educación especial) para apoyar a los estudiantes con diversidad funcional.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

17. Si hubiera un estudiante con necesidades especiales en mi clase, me sentiría preparado para realizar los ajustes necesarios en su aprendizaje.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

18. Creo que la presencia de estudiantes con diversidad funcional en las aulas regulares beneficia a todos los estudiantes

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

19. Me preocupa que algunos estudiantes sufran retrasos académicos si se prioriza la inclusión.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

20. Me siento motivado/a para promover un ambiente de aula que valore la diversidad y la inclusión.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

21. Prefiero que los estudiantes con diversidad funcional tengan un maestro/a exclusivo o aula separada, en lugar de integrarse a mi aula.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

22. Estoy dispuesto/a participar en formación adicional para mejorar mis habilidades en educación inclusiva.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

23. Creo que la inclusión es una meta importante para las escuelas modernas.

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Algo en desacuerdo
- (4) Algo de acuerdo
- (5) De acuerdo
- (6) Totalmente de acuerdo

9.2.2 ANEXO 4. VALIDACIÓN TEST Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN INCLUSIÓN

A continuación, se presenta una rúbrica de evaluación diseñada para valorar, de manera sistemática y objetiva, los criterios fundamentales que permiten determinar la eficacia, coherencia y pertinencia de una propuesta de evaluación de algunos materiales con enfoque inclusivo, aplicada al ámbito de la enseñanza de las ciencias, particularmente el estudio de los estados de la materia y sus propiedades, dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química interesados en impartir clases a una población de personas ciegas o de baja visión. Este instrumento está estructurado bajo una escala de puntuación de 0 a 50 donde 0 representa el nivel mínimo de desempeño y 50 el nivel máximo. La evaluación se orienta específicamente a analizar una secuencia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento de las habilidades de indagación en el marco de un trabajo de grado de la Licenciatura en Química.

Además, en el siguiente enunciado se presenta la validación del diseño de una estrategia propuesta mediante el enfoque de las 7E. esta validación fue realizada por un experto en el área de inclusión 1. Rúbrica para evaluar los aspectos proyectados en la propuesta de diseño, quien confirmó que la muestra de una clase en un ambiente educativo permitía que los estudiantes con diversidad visual y los estudiantes videntes aprendan de manera equitativa. Esto se lograría a través de actividades relacionadas con los estados de agregación y las propiedades de la materia

Ítem	Indicador	Criterio	Observación	Puntos de 0 a 50
Título	Es el título de la secuencia coherente con el proyecto	Concerniente	El título guarda estrecha relación con el propósito general del proyecto, se enuncia con claridad el enfoque inclusivo que se aborda y anticipa la intención de la secuencia. Sin embargo, es necesario revisar el término “condición”, debido a que a la luz del modelo social de derechos bajo el que se comprende la discapacidad, esta se considera como “situación”	45
Objetivos planteados	Los objetivos planteados son claros de acuerdo con la intención de la propuesta	Coherencia	El objetivo está redactado de forma clara, coherente con la propuesta, y muestra pertinencia frente al propósito educativo planteado. Sin embargo, se recomienda manejar el concepto “personas con discapacidad visual” que incluye ceguera total, baja visión, etc., y no “personas ciegas” ya que no es necesario que se profundice en el grado de discapacidad.	45
		Relevancia		45
		Pertinencia		45

Contenidos	Los contenidos seleccionados se articulan de manera coherente con el fenómeno objeto de estudio, integrando explícitamente los niveles macroscópicos y microscópicos, posibilitando el establecimiento de relaciones conceptuales, sociales y contextualizada que trascienden el conocimiento disciplinar y procedimental, favoreciendo una comprensión científica integral.	Organización	Aunque los contenidos se organizan de forma coherente y articulada con el objetivo general, integrando teoría y contexto, se recomienda revisar la numeración de los ítems, ya que se confunde la explicación de la actividad con las instrucciones para su desarrollo. Su pertinencia se evidencia en la relación directa con el enfoque inclusivo.	30
		Pertinencia		45
Metodología	La metodología empleada incorpora procedimientos y prácticas que permita a los estudiantes comprender e incorporar la enseñanza de química en los procesos de inclusión educativa La metodología empleada es innovadora, funcional e integradora de los conocimientos dispuestos para el análisis de la situación problema de la investigación.	Capacidad de integración de contenidos y prácticas.	La metodología articula contenidos disciplinares y prácticas pedagógicas, favoreciendo la comprensión de la química desde un enfoque inclusivo. Se evidencia innovación y creatividad al proponer procedimientos ajustados a la diversidad del aula.	50
		Innovación y creatividad		50
	Las actividades propuestas en las unidades de trabajo se derivan de manera coherente de los objetivos formulados en	Coherencia	Las actividades se derivan de manera coherente del objetivo y de la práctica educativa inclusiva propuesta. Estas favorecen el desarrollo de habilidades de análisis,	50

Actividades	la propuesta de diseño curricular y están estructurados en torno a las necesidades educativas que permiten al estudiante evidenciar su capacidad de argumentación, análisis, y proposición de soluciones frente a los escenarios problematizadores planteados.	Capacidad de desarrollo de ideas.	argumentación y proposición de soluciones en contextos problematizadores. Su relevancia se evidencia en la respuesta a los retos del aula diversa y a los principios de la educación inclusiva.	
		Relevancia		
Recursos y espacios locativos	Los recursos y espacios locativos planteados son suficientes para el normal desarrollo de las actividades descritas en la propuesta de diseño curricular. Los recursos y espacios permiten el desarrollo de las actividades de manera dinámica.	Dinamismo	Aunque los recursos y espacios previstos son suficientes y adecuados para el desarrollo de las actividades curriculares, se debe tener en cuenta que no pongan en riesgo la salud de los participantes. Estos favorecen un trabajo dinámico que facilita la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes. Su pertinencia se refleja en la coherencia con los objetivos y las necesidades del contexto educativo.	40
		Pertinencia		
Tiempo	El tiempo empleado para el desarrollo de las actividades de manera completa son los adecuados.	Organización y distribución	Se menciona 5 sesiones, sin embargo, en el documento no se discrimina lo que se desarrolla en cada una de ellas.	20
Evaluación	La evaluación que se implementa es adecuada y pertinente para valorar todos los aspectos teórico-prácticos propuestos.	Pertinencia	La evaluación propuesta es coherente con el objetivo y las actividades diseñadas. Permite valorar de manera integral los aspectos teóricos y prácticos del proceso de aprendizaje. Su pertinencia se evidencia al ofrecer retroalimentación para mejorar la enseñanza desde un enfoque inclusivo.	50

Nombre del evaluador: Heriberto Téllez Ruíz

Dependencia a la cual pertenece: Doctorado en Educación UPN

Profesión: Docente

Firma del evaluador:



Observaciones finales:

Se recomienda revisar el lenguaje inclusivo para no caer en reduccionismos o etiquetas.

Nombre director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras.

9.2.3 ANEXO 5. TABLAS DE ANALISIS

Columna1	¿Creo que una escuela inclusiva es aquella que permite el progreso académico de todos los estudiantes independientemente de su diversidad funcional ?	PUNTUACION
Estudiante 4	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 8	De acuerdo	5
Estudiante 9	De acuerdo	5
Estudiante 7	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 10	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 2	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 5	De acuerdo	5
Estudiante 12	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 11	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 3	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 10	Totalmente de acuerdo	6
Columna1	Considero que los estudiantes con diversidad funcional pueden aprender en el currículo regular si se adapta a sus individuales	Columna22
Estudiante 4	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 8	De acuerdo	5
Estudiante 9	Algo de acuerdo	4
Estudiante 7	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 10	De acuerdo	5
Estudiante 2	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 5	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 12	En desacuerdo	2
Estudiante 11	En desacuerdo	2
Estudiante 3	En desacuerdo	2

Estudiante 10	De acuerdo	5
Columna1	Creo que la educación inclusiva favorece el comportamiento social apropiado entre todos los estudiantes	Columna23
Estudiante 4	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 8	Algo de acuerdo	4
Estudiante 9	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 7	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 10	De acuerdo	5
Estudiante 2	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 5	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 12	De acuerdo	5
Estudiante 11	De acuerdo	5
Estudiante 3	De acuerdo	5
Estudiante 10	De acuerdo	5
Columna1	Me siento incómodo/a cuando tengo que trabajar con estudiantes que presentan diversidad funcional en un aula regular.	Columna24
Estudiante 4	En desacuerdo	2
Estudiante 8	En desacuerdo	2
Estudiante 9	Algo de acuerdo	4
Estudiante 7	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 10	En desacuerdo	2
Estudiante 2	En desacuerdo	2
Estudiante 5	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 12	Algo de acuerdo	4
Estudiante 11	En desacuerdo	2
Estudiante 3	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 10	Algo de acuerdo	4
Estudiante 4	Me irrita no comprender a estudiantes con diversidad funcional.	Columna25
Estudiante 8	De acuerdo	5

Estudiante 9	Algo de acuerdo	4
Estudiante 7	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 10	En desacuerdo	2
Estudiante 2	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 5	En desacuerdo	2
Estudiante 12	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 11	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 3	En desacuerdo	2
Estudiante 10	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 4	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 8	Si tuviera la oportunidad, preferiría que los estudiantes con diversidad funcional se educaran en aulas especiales	Columna26
Estudiante 9	Algo de acuerdo	4
Estudiante 7	En desacuerdo	2
Estudiante 10	De acuerdo	5
Estudiante 2	Algo de acuerdo	4
Estudiante 5	Algo de acuerdo	4
Estudiante 12	De acuerdo	5
Estudiante 11	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 3	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 10	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 4	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 8	Algo en desacuerdo	3
Columna1	Creo que todos los estudiantes, incluidos los que tienen necesidades especiales, tienen derecho a participar plenamente en la educación regular.	Columna27
Estudiante 4	Algo de acuerdo	4
Estudiante 8	Algo de acuerdo	4
Estudiante 9	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 7	Algo de acuerdo	4

Estudiante 10	De acuerdo	5
Estudiante 2	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 5	Algo de acuerdo	4
Estudiante 12	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 11	De acuerdo	5
Estudiante 3	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 10	De acuerdo	5
Columna1	Me siento confiado/a de adaptar mis métodos de enseñanza para atender a estudiantes con necesidades especiales en mi aula.	Columna28
Estudiante 4	Algo de acuerdo	4
Estudiante 8	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 9	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 7	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 10	De acuerdo	5
Estudiante 2	Algo de acuerdo	4
Estudiante 5	Algo de acuerdo	4
Estudiante 12	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 11	Totalmente en desacuerdo	1
Estudiante 3	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 10	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 4	Me siento entusiasmado/a por trabajar en un aula inclusiva donde conviven todos los estudiantes	Columna29
Estudiante 8	Algo de acuerdo	4
Estudiante 9	De acuerdo	5
Estudiante 7	En desacuerdo	2
Estudiante 10	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 2	Algo de acuerdo	4
Estudiante 5	Algo de acuerdo	4
Estudiante 12	De acuerdo	5

Estudiante 11	En desacuerdo	2
Estudiante 3	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 10	De acuerdo	5
Estudiante 4	Algo de acuerdo	4
Columna1	Cuando pienso en educación inclusiva, siento que implica demasiado trabajo extra para mí como docente.	Columna210
Estudiante 4	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 8	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 9	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 7	Algo de acuerdo	4
Estudiante 10	Algo de acuerdo	4
Estudiante 2	Algo en desacuerdo	3
Estudiante 5	Algo de acuerdo	4
Estudiante 12	Totalmente de acuerdo	6
Estudiante 11	Algo de acuerdo	4
Estudiante 3	Algo de acuerdo	4
Estudiante 10	Algo de acuerdo	4

Tabla 1 del Test de MATIES

9.2.4 ANEXO 5. IMÁGENES



Imagen 1, Prueba 1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 1.1, Prueba 1.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

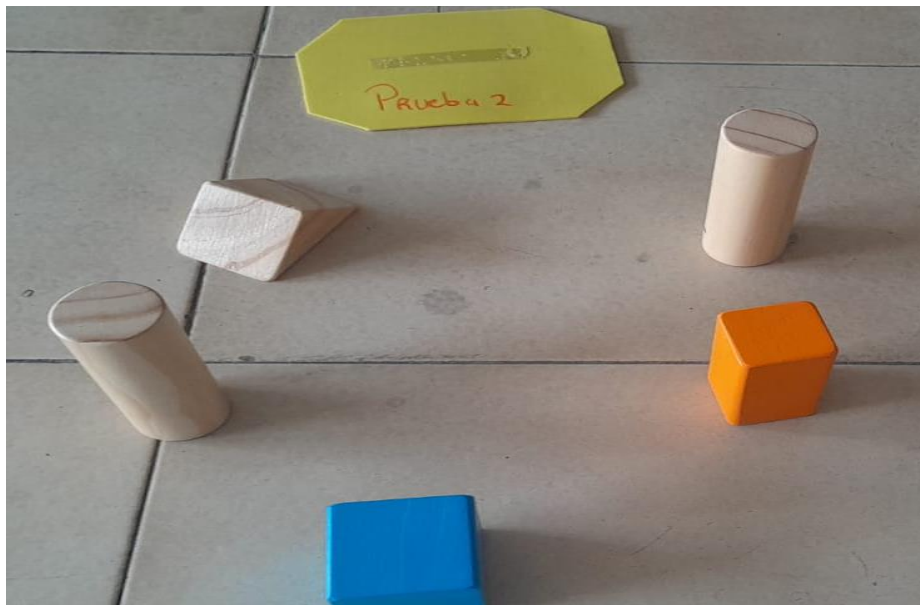


Imagen 2, Prueba 2, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

Imagen 2.1, Prueba 2.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

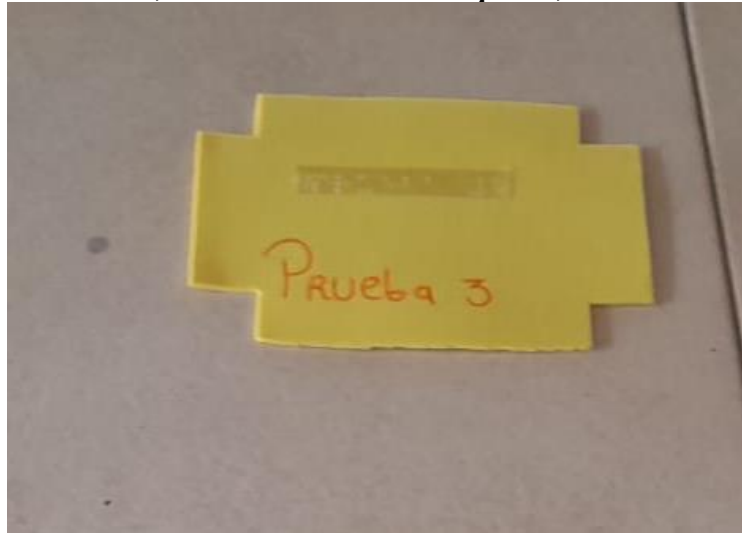


Imagen 3, Prueba 3, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

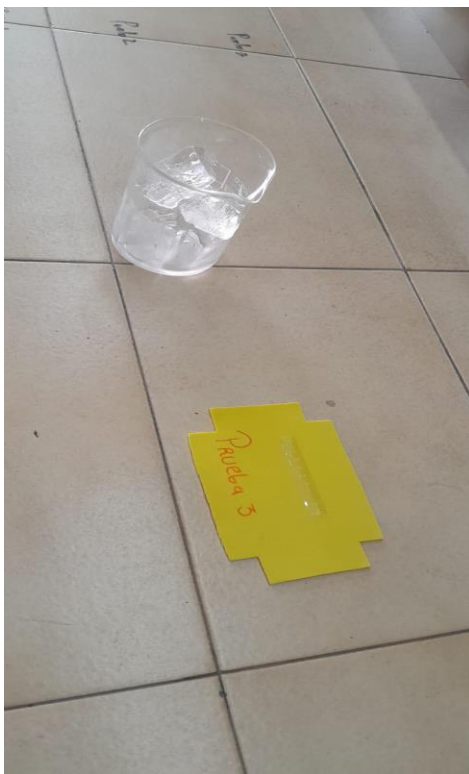


Imagen 3.1, Prueba 3.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 4, Prueba 4, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

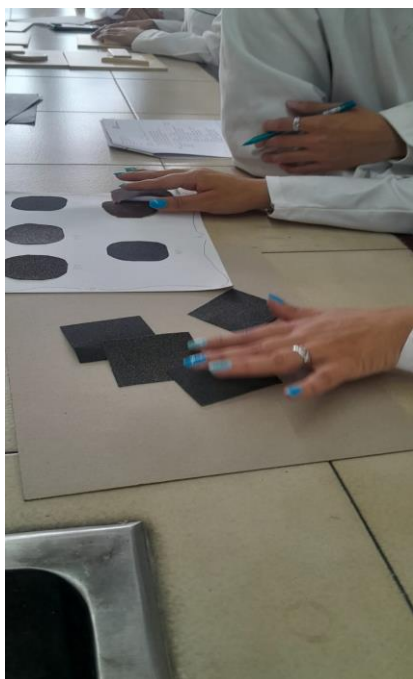


Imagen 4.1, Prueba 4.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 5, Prueba 5, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 5.1, Prueba 5.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 6, Prueba 6, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

Imagen 6.1, Prueba 6.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 7, Prueba 7, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 7.1, Prueba 7.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

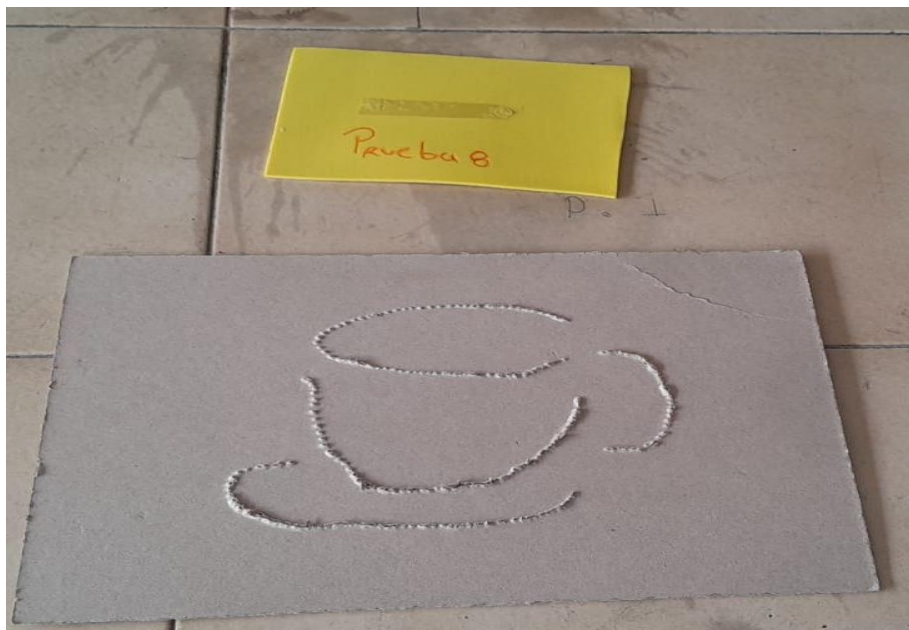


Imagen 8, Prueba 8, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 8.1, Prueba 8.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

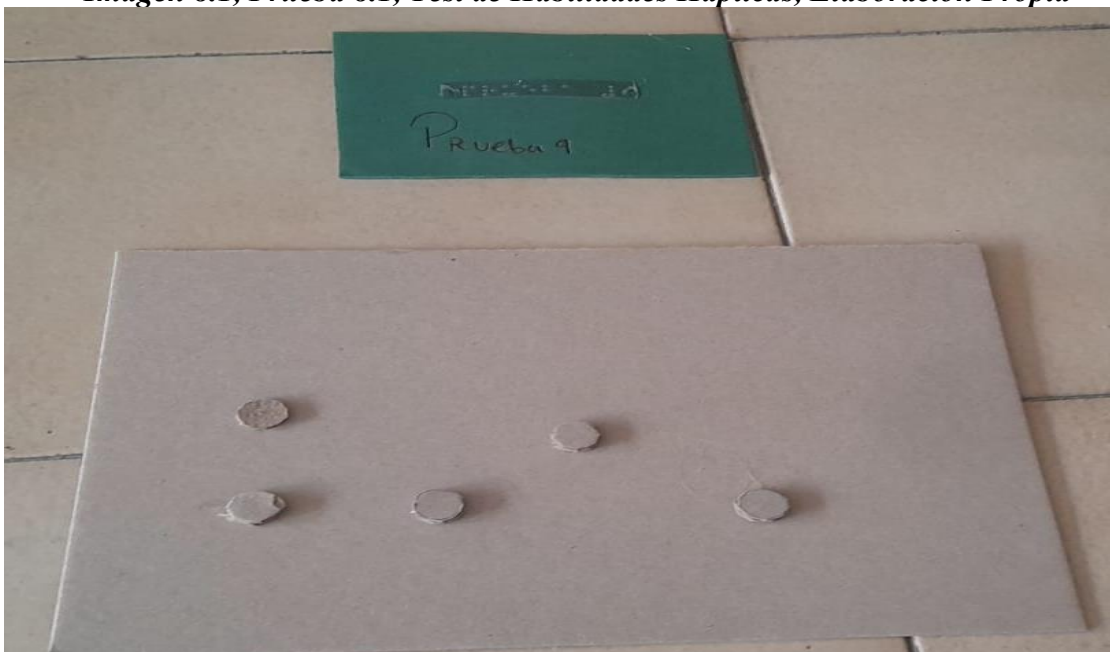


Imagen 9, Prueba 9, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 9.1, Prueba 9.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

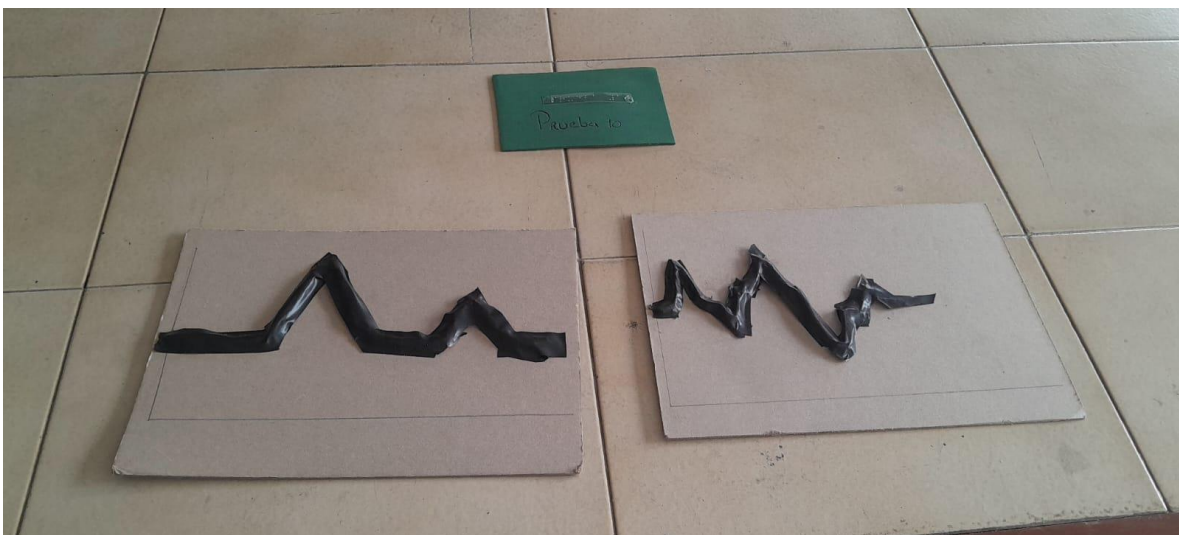


Imagen 10, Prueba 10, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

Imagen 10.1, Prueba 10.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



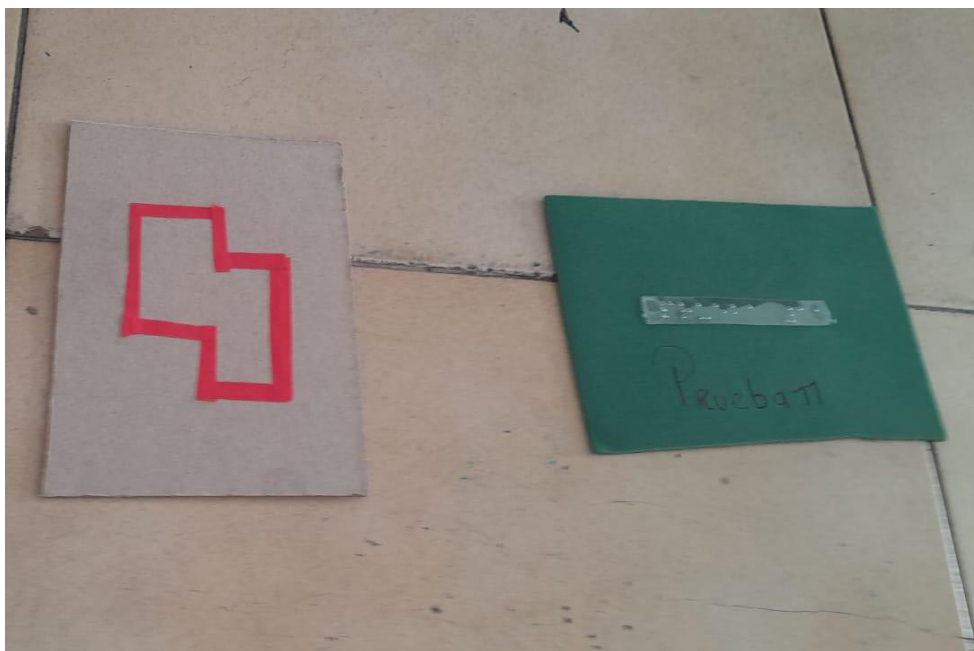


Imagen 11, Prueba 11, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 11.1, Prueba 11.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 12, Prueba 12, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 12.1, Prueba 12.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

Prueba 13



Imagen 13, Prueba 13, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

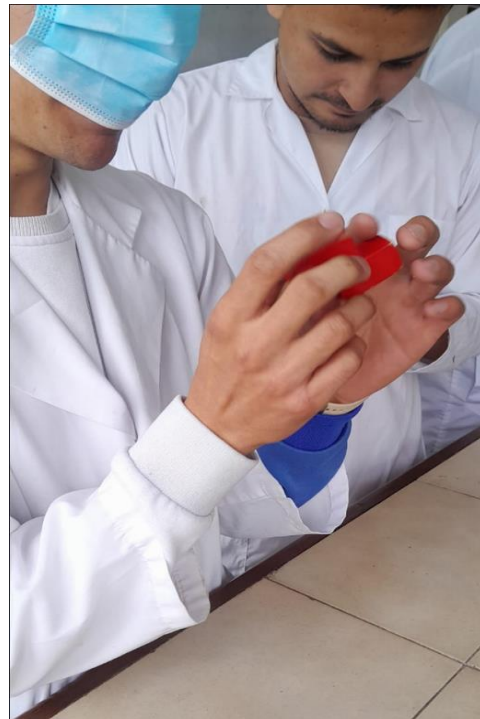


Imagen 13.1, Prueba 13.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 14, Prueba 14, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



Imagen 14.1, Prueba 14.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

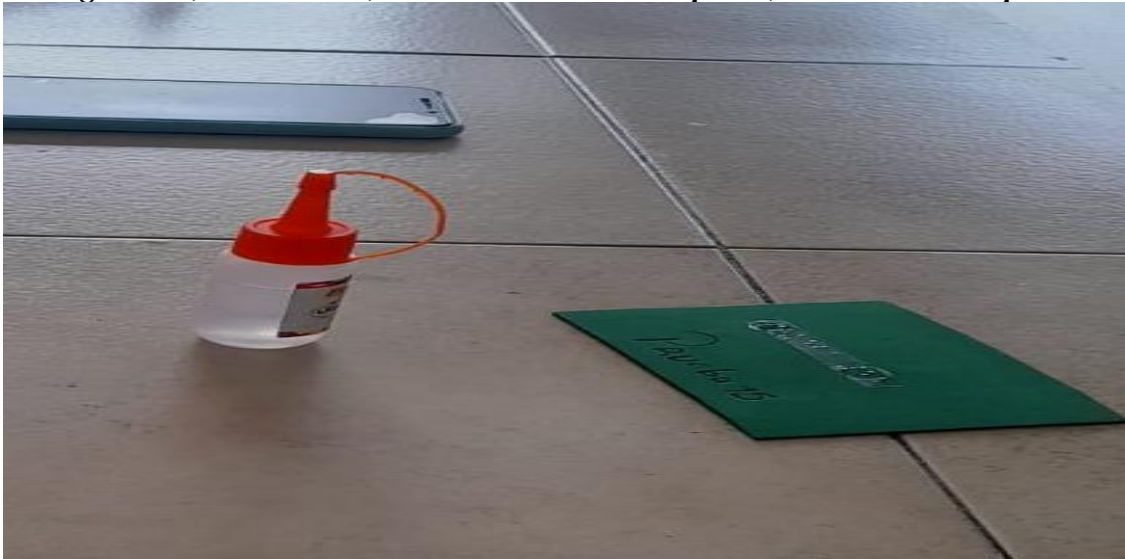


Imagen 15, Prueba 15, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia



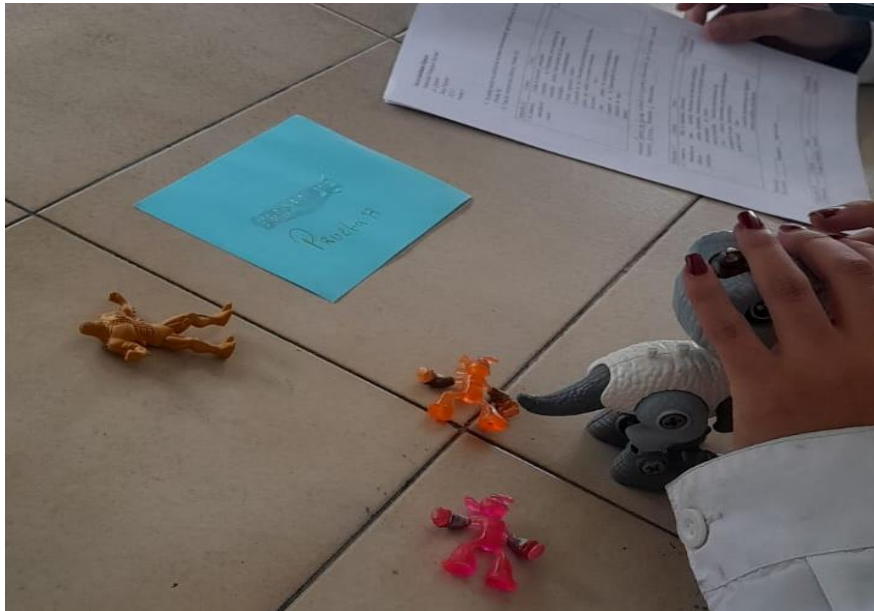


Imagen 15.1, Prueba 15.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

Imagen 17.1, Prueba 17.1, Test de Habilidades Hápticas, Elaboración Propia

