

**ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA FORTALECER
LAS HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO
EN PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN**

ANYELY SMITH VEGA PULGARÍN

**LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS: ENFOQUES DIDÁCTICOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ D.C., 2020**

**ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA FORTALECER
LAS HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO
EN PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN**

ANYELY SMITH VEGA PULGARÍN

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN FÍSICA

ASESOR

SANDRA MILENA TÉLLEZ RICO

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS: ENFOQUES DIDÁCTICOS

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ D.C., 2020**

Agradecimientos...

A Dios y a la vida, por permitirme culminar este primer propósito.

A mi familia, a mi Papá y a mi Mamá por creer en mí y apoyarme en esta locura,
a mi hermana Sul porque a pesar de las adversidades sé que está conmigo
y al gordo Tomate por ser motivación para formarme como ejemplo a seguir.

A mi maestra Rusby Malagón, por haber sido la primera persona en creer en este trabajo, por
mostrarme el valor de nuestras diferencias y gracias a ella aprendí a enseñar desde las
capacidades.

A Juli, por brindarme su amistad y por complementar este proceso de formación con regaños,
risas y consejos. A Gio por el apoyo, el ánimo y acompañamiento durante todas esas noches de
pánico y ansiedad. A los amigos y compañeros, que este camino me dejó.

Y finalmente, a mi asesora Milena Téllez por su paciencia y constancia, por acompañarme,
guiarme y compartir sus conocimientos para elaboración de este trabajo durante estos últimos
meses.

A todos, gracias... ¡Mil gracias!

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO PROBLEMÁTICO 1

1.1.	Planteamiento del problema ¿Qué pasa?	1
1.2.	Objetivos.....	5
1.2.1.	Objetivo general.....	5
1.2.2.	Objetivos específicos	5
1.3.	Justificación ¿Por qué y para qué hacerlo?	5
1.4.	Antecedentes ¿Qué se ha hecho al respecto?	6

CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL..... 9

2.1.	Marco teórico.	9
2.1.1.	Habilidad.....	9
2.1.2.	Habilidades de pensamiento.....	10
2.1.3.	Habilidades básicas del pensamiento	11
2.1.4.	Habilidades básicas del pensamiento científico	13
2.1.5.	Síndrome de Down y procesos de aprendizaje	14
2.2.	Marco disciplinar	18
2.2.1.	Equilibrio térmico.	18
2.2.2.	Fenómenos ópticos.....	21
2.2.2.1.	Reflexión.....	22
2.2.2.2.	Refracción	23

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	26
3.1. Enfoque metodológico	26
3.2. Tipo de investigación.....	27
3.3. Enfoque pedagógico.....	28
3.4. Fases.....	30
3.5. Descripción de la comunidad.....	30
3.6. Instrumentos de recolección de información.....	31
 CAPÍTULO IV ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	 32
4.1. Componentes básicos de una estrategia	32
4.2. Elementos de la estrategia de aprendizaje.....	34
4.3. Consideraciones para el diseño de la estrategia de aprendizaje	36
4.4. Diseño estrategia de aprendizaje.....	37
 CONCLUSIONES.....	 47
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 49

LISTA DE ILUSTRACIONES, ECUACIONES Y TABLAS

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Representación de un sistema en equilibrio térmico.	19
Ilustración 2 Representación de un rayo de luz incidente sobre una superficie similar a un espejo.	22
Ilustración 3 Representación de un rayo de luz incidente sobre una superficie rugosa.	23
Ilustración 4 Representación refracción de la luz	24
Ilustración 5 Diseño de la estrategia de aprendizaje	34

ECUACIONES

Ecuación 1 Ley de Snell	24
Ecuación 2 Índice de Refracción	24

TABLAS

Tabla 1 Estrategia de aprendizaje	46
---	----

INTRODUCCIÓN

Históricamente la inclusión social y educativa se ha visto expuesta frente a una problemática tanto en Colombia como en América latina, dado que se consideraba que las personas que presentaban alguna diferencia cognitiva o sensorial no debían recibir una educación igual a la que recibían las personas que no cuentan con esta diferencia. Debido a esto, se empezaron a implementar instituciones que eran dirigidas a la atención de estas necesidades especiales, las cuales se enfocaban en el fortalecimiento físico y psicológico de las personas excluyendo la importancia del desarrollo de las habilidades básicas de pensamiento en otros ámbitos sociales.

Por lo anterior, se piensa en un trabajo de grado dirigido a esta comunidad, basándose en las preguntas tales como: ¿Qué papel juegan los docentes de áreas específicas como las ciencias naturales, en la inclusión de personas con diversidad funcional cognitiva? ¿Qué tipo de actividades, experiencias o situaciones podrían presentárseles a esta comunidad para lograr fortalecer las habilidades básicas de pensamiento científico en ellas?

En la Licenciatura en Física de la Universidad Pedagógica Nacional, se ha evidenciado el interés por desarrollar trabajos de grado que se desenvuelven en el ámbito de las habilidades básicas de pensamiento científico, sean éstas evidenciadas principalmente en la línea de profundización Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Enfoques Didácticos, pero muy pocos de estos trabajos se centran en ser desarrollados para personas con diversidad funcional.

Por lo anterior y gracias a la práctica pedagógica realizada durante el ciclo de profundización de la licenciatura, se piensa en un trabajo de grado que esté dirigido al fortalecimiento de las habilidades básicas de pensamiento científico: observación y descripción. Este trabajo de grado está dirigido a personas con diversidad funcional cognitiva, puntualmente, personas con síndrome de Down, para esto se plantea una estrategia de aprendizaje compuesta por actividades que, cumpliendo con una secuencia didáctica de inicio, desarrollo, cierre y evaluación, permita a las personas con síndrome de Down tener un acercamiento al equilibrio térmico, a la reflexión y a la refracción de la luz, ya que en la realización de ejercicios preliminares con esta población, fue posible evidenciar que estos tópicos en física posibilitan un desarrollo de dichas habilidades.

Esta estrategia de aprendizaje inicialmente se planteó para ser implementada en la fundación San Felipe Neri – FUMDIR, en tanto que la práctica se realizó allí durante el último año y medio

con seis personas que presentan síndrome de Down, sin embargo, debido a la emergencia sanitaria actual se hace inviable la puesta en marcha de dicha estrategia, por lo cual se recomendaría que más adelante se pudiese llevar a cabo la implementación.

Este documento se encuentra organizado por cinco apartados. El primero expone la descripción del contexto problemático, se plantea la pregunta y los objetivos del trabajo de grado a desarrollar, adicionalmente, se evidencia algunos trabajos de grado que se han desarrollado con relación a las habilidades básicas de pensamiento científico. El segundo apartado, está compuesto por el marco de referencia que se relaciona con fuentes teóricas, pedagógicas y disciplinares que permiten la comprensión de los conceptos a tratar en el desarrollo del trabajo. El tercer capítulo refiere al planteamiento del marco metodológico y pedagógico del trabajo de grado, además, se expone el tipo de investigación y las fases en las que ésta se desarrolla. El cuarto, es la elaboración de la estrategia de aprendizaje donde se encuentran las actividades propuestas y su secuencia didáctica y, por último, se presentan algunas conclusiones del presente trabajo.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO PROBLEMÁTICO

1.1. Planteamiento del problema ¿Qué pasa?

La inclusión ha ido tomando gran importancia tanto en Colombia como a nivel mundial debido a los diversos cambios que se han ido presentando tanto en el ámbito social como en el ámbito educativo, estos cambios han forzado a realizarse una reestructuración en el desarrollo educativo y social de las comunidades, orientada a la satisfacción de la necesidad de aprender y mejorar cada día como seres humanos.

En la UNESCO (1990) se puede encontrar la Conferencia Mundial Educación para Todos, en la cual se plantea características fundamentales para la satisfacción de necesidades de aprendizaje de niños, jóvenes y adultos bajo el derecho que tienen de recibir las mismas oportunidades de educación. Cuatro años más tarde este mismo organismo (1994) aborda la Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales, en la cual se realiza un Informe sobre Educación para el siglo XXI, donde se propone la educación inclusiva como un proceso orientado a dar respuesta a las diferentes necesidades de aprendizaje que se presentan, dichas respuestas implican cambios en los contenidos, enfoques y estrategias. Década y media después la UNESCO (2008) en la Conferencia Internacional de Educación No. 48 "la educación inclusiva: el camino hacia el futuro" afirma lo anteriormente mencionado sobre la educación inclusiva como una respuesta a la diversidad y a la diferencia que se encuentra en la enseñanza y en el aprendizaje.

Históricamente las personas que han tenido un tipo de diferencia ya sea cognitiva o sensorial han sido discriminadas y excluidas de las instituciones educativas, en razón a que se consideraba que debían ser atendidos en entidades especializadas en sus "necesidades especiales". Desde esta perspectiva se recluía a la persona en un contexto "supuestamente" diseñado para su condición y la sociedad se liberaba de su potencial socializador.

En las últimas décadas esta concepción ha cambiado de perspectiva y es en este contexto donde nace el concepto de la inclusión social, que ha permitido empezar a reconocer que la sociedad juega un papel importante en la tarea de brindar elementos para que esta comunidad logre formar parte activa de la sociedad y se vinculen al mundo educativo y laboral.

El Foro de Vida Independiente y Diversidad (FVID) propone el término diversidad funcional que pretende reemplazar los términos médicos (enfermedad, deficiencia, parálisis, retraso, etc.) los cuales son discriminantes para esta comunidad. El FVID fue originado en España en el año 2001, en este foro participa una comunidad virtual que lucha y defiende los derechos de las personas con diversidad funcional y a la inclusión social y educativa. El FVID establece que el concepto diversidad funcional es un término a priori que pretende expresar la diferencia que existe en la estadística de la especie humana y así poder sustituir el término personas con discapacidad (Romañach y Lobato, 2007).

En los espacios de educación encontramos estudiantes que presentan diversidad funcional auditiva y visual, pero es importante cuestionarse sobre ¿qué pasa cuando esta diversidad es cognitiva? ¿Quién asume la responsabilidad de incluir a las personas que presentan este tipo de diversidad? ¿Qué papel juegan los docentes de las áreas específicas? Y en especial ¿Qué papel desempeñan y qué actitud asumen los docentes del área de ciencias naturales frente a la inclusión de estos estudiantes?

Tanto en América Latina como en Colombia, se han planteado una serie de políticas de inclusión que intentan dar solución a la inclusión educativa y social de las personas con diversidad funcional cognitiva. Por lo anterior, Payá (2010) realiza un listado de parámetros que componen estas políticas, uno de estos es dirigido a los niveles educativos, pues bien, este parámetro expone que en algunos países se plantea que la educación de las personas con diversidad funcional es dada en los niveles de básica primaria, a diferencia de otros países, que se plantean que la educación de esta comunidad está dada también por los niveles de bachillerato, formación profesional y hasta universitario. Otro parámetro que también expone es la formación docente, donde explica que ésta debe ser constante y se puede dar por medio de capacitaciones sobre material didáctico, formación continua en educación especial y formación sobre elaboración de estrategias metodológicas.

En Colombia estas políticas de la inclusión social y educativa se ha configurado en un reto, de acuerdo con la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) la cual en el artículo 46 establece que: «La educación de las personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognitivas, emocionales o con capacidades “intelectuales excepcionales”, es parte integrante del servicio público educativo.» y de acuerdo con el Decreto 366 de Febrero 9 de 2009 «Por

medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales, en el marco de la educación inclusiva.» Día a día los y las docentes del país se enfrentan a este proceso y esto implica que deben buscar métodos y estrategias para educar estas comunidades; pero más que un deber, lo aquí planteado se configura en un asunto de humanidad, de reconocimiento y de respeto a la diversidad que caracteriza lo humano.

Pese al tránsito de una exclusión a una inclusión social y educativa, aún persisten las instituciones que se dedican de forma exclusiva a la educación de estas poblaciones; este tipo de instituciones se enfocan en el fortalecimiento físico y psicológico de la persona con diversidad funcional, buscando brindar elementos que les permitan alcanzar grados de funcionalidad e independencia en su vida, se dedican prioritariamente al desarrollo y fortalecimiento de habilidades básicas como la realización de tareas referidas a su cuidado personal o de la casa; sin embargo, resulta pertinente preguntarse ¿serán éstas las únicas habilidades que pueden fortalecerse? ¿Será que si se promueve la participación de docentes de áreas como lenguaje, ciencias y artes se desarrollarían otro tipo de habilidades que les permitirían explorar el mundo desde otras perspectivas?; ¿será que no vale la pena presentarles un experimento, una experiencia o una situación en el marco de las ciencias y preguntarles qué piensan al respecto o por el sólo hecho de despertar su curiosidad?

Es a partir de esta problemática que nace la idea de realizar el presente trabajo de grado, que busca trabajar directamente con personas de diversidad funcional cognitiva, más puntualmente personas con síndrome de Down.

Para realizar un primer acercamiento, se inicia la práctica en el Colegio Nuevo Gimnasio que cuenta con inclusión educativa en sus aulas regulares, estas aulas están compuestas por veinte a veintidós estudiantes de los cuales dos o tres de ellos hacen parte de la comunidad de personas con diversidad funcional cognitiva. Posteriormente, las prácticas II, III y IV se realizan en la Fundación Misioneros Divina Redención San Felipe Neri – FUMDIR, la cual se destaca por ser una fundación sin ánimo de lucro y se dedica al cuidado de personas con diversidad funcional cognitiva y sensorial. Gracias a estos lugares y la práctica realizada, se logra evidenciar factores referidos a la indiferencia y a los matices que toma la inclusión educativa y social, dentro de los cuales se identifica que:

- La inclusión es un proceso reciente, Olivencia (2013) menciona que “Hablar de inclusión educativa y social es indagar en una formación de calidad y excelencia en todas las instituciones formativas del siglo XXI” (p. 2) Se evidenció este factor en las actitudes de algunos docentes de los contextos donde se realizó la práctica pedagógica, ya que muchos de ellos se sienten aún inexpertos o descontextualizados ante una situación de inclusión en el aula, ellos cuentan con un apoyo de personas especializadas en las instituciones que permiten ofrecer mejoras para una educación de calidad y sin embargo no se logra ver un trabajo articulado e intencional con respecto a desarrollar actividades escolares que reconozcan las posibilidades de estos estudiantes.
- La prevención y organización que existe frente a los cuidados y enseñanza de las personas con diversidad funcional cognitiva. Esto permite al docente responder de forma adecuada a situaciones de inclusión, permite tomar medidas que generen una relación amena entre lo que se enseña y las distintas formas de aprender de la comunidad.
- El poco interés de la sociedad para contribuir al desarrollo y crecimiento de esta comunidad. La inclusión social y educativa depende directamente de aquellas oportunidades que les brinde el país a estos ciudadanos (Pérez, 2017). En la práctica pedagógica se logra evidenciar el poco interés, debido a que algunos docentes siguen considerando que las personas que pertenecen a esta comunidad deben ser direccionadas y limitadas al desarrollo de actividades básicas como pintar, colorear, y del cuidado personal y del hogar.

Adicionalmente a los anteriores factores sobre la inclusión evidenciados durante la práctica pedagógica, se logra identificar los tópicos disciplinares que sustentan el planteamiento de las actividades propios de la estrategia de aprendizaje. Estos tópicos son evidenciados con relación a la experiencia sensible de los participantes, ya que ésta es una de las características fundamentales de las personas con Síndrome de Dow. Asimismo, se logra evidenciar que, debido a las falencias en su motricidad fina y desconocimiento de texturas extrañas, los temas

relacionados con el equilibrio térmico, la reflexión y refracción de la luz, pueden aproximarlos al fortalecimiento de las habilidades de observación y descripción.

A partir de lo planteado en los párrafos anteriores surge la siguiente pregunta problema:

¿Qué estrategia de aprendizaje fortalece la observación y la descripción en personas con síndrome de Down a partir de un acercamiento a las nociones de equilibrio térmico, reflexión y refracción de la luz?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una estrategia de aprendizaje que fortalezca la observación y la descripción en personas con síndrome de Down a partir de un acercamiento a las nociones de equilibrio térmico, reflexión y refracción de la luz.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los referentes teóricos que permitan comprender las características de las habilidades básicas de pensamiento a fortalecer.
- Definir las actividades que permitan realizar un acercamiento a los fenómenos físicos a trabajar, en el marco de una secuencia didáctica.

1.3. Justificación ¿Por qué y para qué hacerlo?

Realizar un estudio para fortalecer dos habilidades básicas del pensamiento científico, como lo son la observación y la descripción en personas con Síndrome de Down, es importante porque:

Los maestros tienen una tarea fundamental al identificar problemáticas y buscar solucionarlas por medio de nuevas estrategias y alternativas que respondan a las necesidades detectadas. Pensar en un trabajo de grado que responda a una situación problema encontrada durante la realización de la práctica pedagógica, permite al docente en formación aproximarse a nuevas lecturas sobre las dinámicas escolares y reconocer alternativas de intervención que permitan transformar y mejorar diferentes aspectos del aula.

En Colombia, los docentes de áreas específicas como ciencias naturales han trabajado por favorecer el desarrollo de habilidades básicas del pensamiento científico en sus estudiantes, estas habilidades son la observación, descripción, comparación y clasificación, pero muy pocos docentes se han interesado en considerar que es posible potenciar y agudizar estas habilidades en comunidades que presentan una diversidad sensorial o cognitiva. El desarrollo de estas habilidades juega un papel muy importante, pues bien, se constituyen en elemento de comprensión del mundo natural que explica todo aquello que los rodea.

Los estudiantes con diversidad funcional en este caso cognitiva tienen derecho a vivir la inclusión educativa grata como lo establece la Secretaría de Educación del Distrito “generar acciones que permitan superar las barreras de acceso a la garantía de derechos y posibiliten el goce efectivo de los mismos en igualdad de condiciones que el resto de la población.” (Secretaría de Planeación, 2017, pag. 12)

Día a día los docentes se encuentran en el aula de clase personas con características diferentes, es en este ámbito donde se encuentra inmersa la inclusión educativa y es de vital importancia que desde la formación de pregrado se emprendan procesos que permitan a los maestros aproximarse a la comprensión de los diferentes matices de la diversidad y la inclusión y de las posibilidades y responsabilidades que tiene el maestro en estos procesos; asimismo se configura en una opción para transitar de una visión centrada en la carencia, a una que trabaje la diversidad funcional desde las capacidades.

Por último, el desarrollo de este trabajo se hace importante gracias a la reflexión didáctica proporcionada por el grupo de docentes que pertenecen a la Licenciatura en Fisca de la Universidad Pedagógica Nacional y fundamentalmente a la línea de profundización Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Enfoques Didácticos.

1.4. Antecedentes ¿Qué se ha hecho al respecto?

A continuación, se describen algunos trabajos de grado relacionados con habilidades de pensamiento científico que se desarrollaron e implementaron tanto en comunidades que presentan diversidad funcional (visual, auditiva o cognitiva) como en estudiantes regulares, adicionalmente los siguientes antecedentes cuentan con características importantes que permiten centrar y limitar el presente trabajo de grado con relación a acciones previas estipuladas. Estos

trabajos de grado fueron desarrollados para obtener el título de Licenciados en Física de la Universidad Pedagógica Nacional:

Hacia el año 2008, Callejas propuso en su trabajo de grado la implementación de una estrategia didáctica para estimular habilidades de pensamiento científico con estudiantes sordos del grado séptimo y el tema a tratar fue el estudio de algunos fenómenos ópticos. Este trabajo de grado se realizó mediante la experimentación basada en tres elementos importantes:

- Habilidades de pensamiento científico: constituido principalmente por las habilidades de observación y descripción.
- El experimento: elemento utilizado estimular y fomentar la utilización de las habilidades y permitir así llegar al siguiente elemento.
- La pregunta: es el elemento que permite expresar como se desarrolló las habilidades de pensamiento, estas preguntas podían ser abiertas o cerradas.

Este trabajo constituye un antecedente debido a que se elabora un marco teórico que permite realizar un acercamiento a lo que son las habilidades de pensamiento, resalta, además, que se puede fortalecer habilidades de pensamiento como la observación y la descripción mediante estrategias didácticas que le permitan al estudiante con diversidad funcional aproximarse a la comprensión de la naturaleza.

Tres años más tarde (2011), Hernández en su trabajo de grado desarrolló una estrategia didáctica enfocada principalmente con estudiantes con déficit cognitivo (DC). La autora enfoca su trabajo de grado en la estimulación de habilidades de pensamiento científico a partir del estudio de la transformación de la energía basándose en la teoría de la modificabilidad de la estructural cognitiva la cual fue desarrollada por el Dr. Reuven Feuerstein. Para la sistematización y análisis desarrolló su trabajo con nueve estudiantes en total, seis de ellos con DC más puntualmente con problemas de concentración o problemas de aprendizaje; por lo tanto, su nivel de DC es considerado leve y los otros tres son estudiantes regulares.

Este trabajo de grado se considera antecedente importante debido a que se configura en un ejemplo de que si es posible desarrollar estrategias con el propósito de fortalecer habilidades de pensamiento científico en personas con diversidad funcional cognitiva.

Por último, en el año 2016, Beltrán desarrolló con tres estudiantes con diversidad funcional auditiva y de baja audición, una estrategia didáctica que analiza las características de argumentación de cada uno de los estudiantes antes mencionados, siendo ésta una de las habilidades de pensamiento científico. La autora inicia su trabajo a partir de la problemática que encuentra en el aula de clases donde los tres estudiantes presentaban dificultades para expresar sus ideas; su trabajo de grado se desarrolló a través de dos etapas:

- Etapa 1: se basó en la filmación de los estudiantes en su entorno escolar, donde se pudo evidenciar cómo era su comportamiento y la manera de expresar de cada uno dentro del aula.
- Etapa 2: ésta se centró en los tres estudiantes y el acompañamiento de su intérprete, se desarrolló esta etapa fuera del aula presentándoles una serie de experiencias del área de ciencias naturales.

Se considera como antecedente este trabajo de grado, debido a que la autora logra estimular habilidades de pensamiento como la argumentación. La implementación de este trabajo permite dar cuenta que la manera corta y sencilla de argumentar no depende (exclusivamente) de problemas cognitivos de la persona sino de la manera como se estimule el pensamiento del estudiante. Aunque el desarrollo del presente trabajo no se centra en la estimulación de una habilidad compleja como lo es la argumentación, se considera el trabajo de esta autora como antecedente dado que el marco teórico, las actividades propuestas y la metodología utilizada ilustran modos de desarrollar el presente trabajo.

Para el presente trabajo de grado se realizó una búsqueda de antecedentes que permitieran obtener un panorama sobre qué acciones se han desarrollado en torno a la estimulación, fortalecimiento y desarrollo de habilidades de pensamiento científico, se logró evidenciar que existe una extensa lista de trabajos de grado en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional en torno a este tema, pero no todos estos están dirigidos a comunidades que presenten algún tipo de diversidad funcional. Por otro lado, también se evidenció que existen varios trabajos en la Facultad de Educación que se enfocaron a la caracterización de procesos propios de la comunidad de personas con Síndrome de Down, pero estos no se relacionan con el tema principal a desarrollar en el presente documento.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico.

Los párrafos posteriores tienen como propósito presentar al lector algunos de los elementos teóricos que fueron seleccionados para el desarrollo del cumplimiento del objetivo general del presente trabajo, en este orden de ideas, se inicia el marco teórico con el abordaje del concepto de habilidad. Seguidamente, se expondrán algunos elementos referidos a la definición de habilidades de pensamiento y junto a esto, se hará una breve descripción de las dos habilidades a desarrollar, que para el caso de este trabajo de grado serán la observación y la descripción, para así lograr establecer vínculos con las habilidades básicas de pensamiento científico. Por último, se presentarán algunos aspectos referidos a la caracterización del Síndrome de Down y la forma en la que los teóricos han descrito cómo ocurren los procesos de aprendizaje en esta comunidad.

2.1.1. Habilidad

Este apartado tiene como objetivo presentar algunas definiciones sobre el concepto de habilidad, las cuales serán necesarias para una mejor comprensión sobre las habilidades de pensamiento.

Portillo (2017), define una habilidad como competencias o capacidades que posee una persona para realizar una acción en un determinado tiempo y contexto, adicionalmente, aclara que las habilidades no son desarrolladas de la misma manera o con la misma destreza en toda situación que se le presente, por tanto, las habilidades son desarrolladas en cada individuo de forma natural.

Por otro lado, Corona y Fonseca (2009) define el concepto de habilidad desde la postura de varios autores, pues bien, exponen que las habilidades son acciones psíquicas y prácticas que se relacionan con los conocimientos y hábitos que un sujeto puede poseer. Además, también definen la habilidad como la capacidad o formación que posee un sujeto para realizar cualquier actividad basándose en su experiencia, lo cual permite, al sujeto manifestarse de forma concreta en una actividad, resolución de problemas o situaciones. En un sujeto, el desarrollo de las habilidades le permite desenvolverse con éxito frente a las diversas situaciones o actividades que

se le puedan presentar y, por lo tanto, el buen desempeño de las habilidades dependerá del sujeto mismo y como él las domine.

Desde otro punto de vista, el concepto de habilidad dado por Moreno (2008) se centra en los procesos cognitivos de una persona. Estos procesos, permiten desempeñar una tarea de forma adecuada y dependerán de las actitudes que esta persona posea, dado que, “son un factor de suma importancia que está presente en el proceso mediante el cual se pretende que éste desarrolle una habilidad” (p.7). Por lo anterior, define entonces las habilidades como “constructos que se asocian a la realización de determinadas acciones que puede ejecutar el sujeto hábil” (p.7)

De las definiciones dadas en los párrafos anteriores, se puede concluir entonces que una habilidad es la capacidad o competencia de un sujeto para desarrollar o realizar una acción que le permita desenvolverse de forma adecuada frente una situación o problema. Esta habilidad se puede encontrar en el sujeto de forma natural o también puede ser adquirida y desarrollada a lo largo de su desempeño.

2.1.2. Habilidades de pensamiento

Una vez descrito el concepto de habilidad, es importante definir el concepto de ***pensamiento*** para ampliar la comprensión sobre el tema propio del presente trabajo de grado.

Ruiz (2006), define el pensamiento como las ventajas que tiene el ser humano para la supervivencia y resolución de problemas. El autor también establece que el pensamiento va sujeto de los fenómenos neurofisiológicos que permiten exponer propiedades del sistema nervioso.

Por otro lado, en la psicología, el pensamiento ha sido definido como “la capacidad de planear y dirigir en forma oculta una conducta posterior” (Melgar, 2000, pág. 24). Estos al igual que más autores como John Dewey, Manuel de Vega y Richard E. Mayer, entre otros, han dedicado varios de sus textos para dar significado a la palabra pensamiento y gracias a esos significados puede llegar a concluirse que el hombre durante su evolución siempre se ha caracterizado por naturaleza un ser pensante, por lo tanto, el pensamiento es aquella acción cognitiva que nos obliga a tener procesos de solución cuando nos enfrentamos a una situación concreta.

En el desarrollo del presente trabajo se ha identificado el término habilidad de pensamiento referido a la capacidad cognitiva bien sea individual o colectiva para aprender. Valenzuela (2008) define las habilidades de pensamiento de una forma similar, puesto que, indica que son aquellas destrezas o herramientas que dispone una persona y estas permiten el refinamiento y procesamiento de un conocimiento.

En función de lo anterior, las habilidades de pensamiento toman gran importancia en el desarrollo del sujeto y son indispensables al momento de enfrentarse y solucionar muchos de los problemas de la vida cotidiana, tales como, desde cruzar una calle hasta ir por compras al supermercado. Araya (2014) expresa que las habilidades de pensamiento le permiten al sujeto crear significados del mundo a partir de operaciones mentales y de la experiencia obtenida del contexto que lo rodea por lo que se establece como fundamental el desarrollo de esta destreza en la formación pedagógica.

Las habilidades de pensamiento se pueden agrupar en ***habilidades básicas*** tales como observación, descripción, comparación y clasificación, y en ***habilidades superiores*** como lo son análisis, síntesis y argumentación. Estos grupos se caracterizan según su nivel de complicación y abstracción (Velásquez, Remolina y Calle, 2013).

Por tanto, podemos entonces concluir que una habilidad de pensamiento es la capacidad cognitiva que adquiere un determinado sujeto mediante acciones y experiencias que le permiten poder enfrentar y responder a una situación o problema para así lograr la resolución de éste y alcanzar un objetivo. Entonces así, para el ámbito de la ciencia, las habilidades de pensamiento se constituyen en pilar para la comprensión y el estudio científico a cabalidad permitiendo realizar acciones mediante el uso de la memoria.

2.1.3. Habilidades básicas del pensamiento

Como se mencionó anteriormente, las habilidades de pensamiento se pueden agrupar tanto en habilidades básicas como en habilidades superiores. Para el desarrollo de este trabajo de grado, se centra su interés en el fortalecimiento de las habilidades de observación y descripción.

Observación

Esta habilidad básica del pensamiento es un componente mental que pertenece a la cotidianidad del individuo, la observación dependerá y se limitará según el propósito que el sujeto le otorgue. (Evertson y Green , 2008)

Según De Sánchez (1995), la observación es un proceso mental que permite al sujeto centrar su atención en un objeto, situación o problema para así posibilitar la identificación de sus características. Por otro lado, Velásquez et al. (2013), también definen esta habilidad como “un proceso mental y un acto creativo que consiste en examinar, contemplar detalladamente los objetos, fijar la atención en situaciones, fenómenos y hechos para asimilar en detalle la naturaleza investigada” (p. 26)

Esta habilidad básica del pensamiento está ligada a los cinco sentidos del ser humano, dado que, gracias a estos el sujeto puede lograr un mejor reconocimiento y caracterización. La observación además de lo anteriormente mencionado, también está ligada a la descripción, debido a que por medio de ésta se logra indagar o relatar de manera precisa lo obtenido en este proceso (Velásquez et al., 2013).

Por tanto, podemos decir, que la observación es un proceso que permite obtener una idea de lo que fue observado (fenómeno, situación u objeto) y por medio de esto poder identificar sus características más relevantes.

Descripción

Tal como se mencionó anteriormente esta habilidad básica del pensamiento está enlazada con la observación, pues bien, no se puede desarrollar la habilidad de observar por sí sola, si no que, ésta requiere estar ligada a otra habilidad para así poder expresar lo obtenido (Guzmán y Medina, 2014), por tanto, podríamos decir que la descripción es un proceso que permite detallar la información recopilada de manera clara y precisa del objeto, situación o problema.

Ahora bien, “describir consiste en señalar las características de una persona, objeto, evento o situación; se describe de lo general a lo particular, de lo inmediato a lo mediato, dependiendo del propósito u objetivo que rige la descripción” (Velásquez et al., 2013, pág. 28-29)

El desarrollo o aplicación de estas habilidades básicas del pensamiento no están estrictamente unidas a un orden específico, dado que, la descripción como lo expresa Callejas (2008) permite “decidir qué observar, pues sólo se observa algo que se pretende describir.” (p.11)

Consecuentemente podemos concluir, que la descripción permite precisar y ordenar las características identificadas por medio de la observación de un fenómeno, situación, persona u objeto, para luego así poder analizar y comparar.

Para el planteamiento de la estrategia de aprendizaje, se dirigirá su interés al fortalecimiento de estas dos habilidades, dado que, estas son las habilidades principales y fundamentales que permiten relacionarse con el conjunto de las demás habilidades permitiendo un buen funcionamiento de éstas, adicionalmente, por lo evidenciado en las prácticas pedagógicas la disartria¹ y motricidad fina de las personas con Síndrome de Down debe ir acompañado del fortalecimiento de habilidades más fundamentales, es decir, es necesario iniciar su fortalecimiento desde las características más particulares obtenidas por la observación y descripción para poder realizar un fortalecimiento en las características generales proporcionadas por las habilidades de comparación y clasificación.

2.1.4. Habilidades básicas del pensamiento científico

La Ciencia en su orden se define a sí misma como una estructura de procesos y estudios, el término científico se enmarca como concepto a una manera de proceder, según Callejas Arévalo “El término científico es para este caso el calificativo a la actividad de investigar, conocer y comprender a la naturaleza con determinadas características, las cuales buscan la objetividad en su proceso y la seguridad al concluirlo.” (Callejas, 2008)

En el haber del avance educativo para la enseñanza de las ciencias, se han determinado distintas estructuras específicas para el campo; el método científico y el pensamiento científico representan bases para la cognición y comprensión de las ciencias (básicas, puras, etc.), si bien se ha ahondado en la comprensión de la habilidad de pensamiento como pilar de la educación y esta herramienta puede ser profundizada al plano “científico”, aún faltan estudios en estos temas.

¹ Dificultad para la articulación de las palabras que se observa en algunas enfermedades nerviosas. Definición tomada de la Real Academia Española. <https://dle.rae.es/disartria>.

El pensamiento científico como habilidad para la comprensión y el aprendizaje también permiten al sujeto desenvolverse y procurar el surgimiento de nuevas ideas que llevan al desarrollo de la curiosidad y reflexión ante dicha situación, favoreciendo la comprensión y construcción de conceptos que se relacionan con la enseñanza de las ciencias. El fortalecimiento de las habilidades básicas del pensamiento científico permite el desarrollo cognitivo del sujeto mediante aprendizajes y procesos. (Espinosa y Grajales, 2016)

El marco curricular (2009) expone que las habilidades de pensamiento científico se relacionan con la búsqueda de la resolución y respuestas de problemas acerca del mundo natural las cuales se basan en obtención de evidencias y reflexión científica, por otro lado, también expresa que las habilidades de pensamiento científico no tienen una metodología o paso a paso específico que se deba obedecer a comparación del método científico.

Por otro lado, López (2019) define las habilidades básicas de pensamiento científico como:

Aquellas capacidades y destrezas que nos permiten sorprendernos con el mundo natural de manera formal, fina y rigurosa; no es aprendiendo conceptos y repitiendo de memoria cómo se desarrollan habilidades de pensamiento científico, es operando sobre el mundo natural, acercándose a él, haciéndole preguntas, elaborando conjeturas y en especial, experimentado. (p. 32)

En síntesis, se puede llegar a la comprensión acerca del enfoque científico en el pensamiento extrapolando directa y proporcionalmente a la capacidad que posee un sujeto para dar solución, caracterización o significado a un fenómeno de la ciencia o naturaleza mediante el uso de la memoria y razonamiento para así poder investigar y comprender lo ocurrido.

2.1.5. Síndrome de Down y procesos de aprendizaje

Intentando establecer vínculos entre lo que son las habilidades básicas del pensamiento y las habilidades básicas del pensamiento científico, ya se ha hecho visible que éstas son útiles y necesarias para realizar cualquier tipo de acción que permitan obtener una percepción del mundo, ya sea desde el campo del conocimiento común como desde campo del conocimiento de la ciencia. Se podría afirmar como se describió en los apartados anteriores que en el campo de la ciencia estas habilidades se refinan un poco más, es decir, se intenta por medio de las habilidades básicas del pensamiento científico conservar mayor veracidad entre lo que se observa y lo que se dice.

Cuando se intenta hablar de las habilidades básicas del pensamiento científico en el marco de la diversidad funcional cognitiva (DFC), pareciera que este estuviera inmerso a un escenario poco explorado, dado que, como se expresó en párrafos anteriores pareciera que esta comunidad no tuviese el derecho de aproximarse a este tipo de conocimiento porque no posee las habilidades cognitivas necesarias. Por tanto, se puede afirmar que ésta da una perspectiva de manera inicial sobre la posibilidad de que las habilidades básicas del pensamiento están operando de una manera distinta y propia de esta condición. En este orden de ideas, se precisa desglosar algunas de las características que permitan aclarar al lector ¿qué es el síndrome de Down? y ¿cómo operan los procesos cognitivos propios de esta comunidad?; esto sin querer estigmatizar y decidir que por este tipo de funcionamiento distinto no se pueden aproximar a otros medios de conocer limitando la capacidad de su aprendizaje.

En el presente apartado se definirán de manera detallada características principales del Síndrome de Down tanto genéticas como cognitivas, y adicionalmente se describirán características importantes de los procesos de aprendizaje en las personas que hacen parte de esta comunidad.

Características genéticas

La humanidad es la raza posiblemente más compleja no solo en inteligencia como se ha querido concebir desde el ego, sino también, desde lo biológico y lo genético. Dado que, la humanidad comprende de tan diversas formas la realidad, que desdibuja cualquier principio de igualdad al que se quisiera someter. En los genes del ser humano las variaciones también se dan de diversas formas, entre ellos se identifica el “síndrome de Down” (SD) también conocido clínicamente como Trisomía 21 (Solari, 2007), se caracteriza por tener una anomalía debido a tres causas biológicas en el desarrollo del feto:

- Anomalía en el cromosoma 21: Normalmente en el cuerpo humano cuando se realiza la división celular, estas quedan compuestas con un par por cada tipo de cromosomas existentes. La causa más conocida de síndrome de Down es aquella donde se presentan en la célula ya no un par, sino tres cromosomas del mismo tipo y esto ocurre frecuentemente en el par No. 21.
- Translocación robertsoniana: “Una translocación significa que hay modificaciones en la ubicación del material cromosómico y una translocación robertsoniana ocurre cuando un

cromosoma completo se adhiere a otro” (Hospital de Barcelona Sant Joan de Déu, 2016), esta adherencia ocurre normalmente entre el cromosoma 21 con el cromosoma 14 o 22.

- Síndrome de Down de tipo Mosaico: ocurre cuando una de las células ya formada con su par de cromosomas 21 se divide formando dos nuevas células, las cuales una queda compuesta por tres cromosomas 21 y la otra con uno solo. Es la causa menos frecuente debido a que el diagnóstico sólo puede darse mediante el análisis de células sanguíneas, en este caso la persona toma rasgos físicos “normales” pero el 10% de sus células presentan Trisomía 21. (Hospital de Barcelona Sant Joan de Déu, 2016)

Características cognitivas

Las personas que padecen de SD presentan unas características muy particulares en su proceso cognitivo, esta forma distinta para procesar la información y construir un aprendizaje se puede centrar en tres procesos mentales superiores que son: la capacidad de atención, el lenguaje y la memoria; aclarando que en esta comunidad la atención es dispersa. Muchas de estas características se deben al funcionamiento que presentan sus circuitos cerebrales dado que estos en la mayoría de los casos son más lentos, requieren más tiempo para construir y procesar una idea que se les presenta, aunque en ocasiones ésta pueda desaparecer con el tiempo y reaparecer más adelante, pues bien, una de las características principales de las personas con SD es la “inestabilidad” de lo adquirido o aprendido (Troncoso y del Cerro, 2009). Sus procesos cognitivos son más limitados y su atención suele presentarse durante menos tiempo y con poca constancia, por lo tanto, al exponerles alguna situación o problema debe hacerse paso a paso, de manera clara y concisa dado que pueden llegar a perder concentración o hasta el interés en lo que se le expone con más rapidez a comparación de una persona que no presenta el trastorno.

Otras de las características que se hacen evidentes en esta comunidad y que son expuestas por Troncoso y del Cerro (2009) son por un lado, la falta de valor que le dan al responder correctamente a una situación o problema dado que no suelen relacionar el nivel de complejidad que han superado al acertar y por otro lado, la dificultad de expresarse verbalmente puesto que dan mejor respuesta a una situación o problema de forma motora aunque muchas veces éstas puedan ser realizadas por el simple hecho de observar e imitar.

Adicionalmente Martinez (1997) por otra parte, expone que las personas con SD relacionan muy poco con su entorno las habilidades que desarrollan o adquieren, se caracterizan por

presentar un estilo de aprendizaje diferente al promedio y éste es notorio en aspectos como la memoria, atención y lenguaje. Las personas que pertenecen a esta comunidad suelen presentar dificultades al formar conceptos, pues bien, pueden aprender un orden específico, aunque no comprendan el por qué ese es así.

Procesos de aprendizaje

En el contexto del aprendizaje se presenta en las personas con SD, una característica clave del cómo actúan en situaciones concretas, puesto que, muchas veces no se logra garantizar que procedan de una manera determinada relacionando lo aprendido para situaciones similares a las expuestas inicialmente en el proceso de enseñanza, realizan menos intentos y con poca organización (Martinez, 1997)

Ruiz (2012) plantea un extenso listado de dificultades que se presentan en el aprendizaje de las personas con SD y sus posibles ayudas para el fortalecimiento de éstas. De este listado podemos señalar varias de las relevantes tales como el conflicto de la abstracción y conceptualización, dado que, se puede tomar éste como obstáculo para adquirir conocimientos complejos que requieran la implementación de habilidades superiores. Por otro lado, también presentan fragilidad en su aprendizaje, debido a que, como se mencionó en párrafos anteriores pueden presentar “inestabilidad” en lo aprendido y para ayuda en la mejora de esto requieren que la situación o problema que se les plantee deba ser explicado con más ejemplos, más práctica y más repeticiones. Adicionalmente para obtener mejores resultados en su proceso de aprendizaje es preciso resaltar la importancia de la aplicación de lo aprendido en diferentes lugares y momentos de su vida cotidiana.

Entre lo señalado no solo lo negativo se destaca en su proceso de aprendizaje, ellos cuentan con características positivas a resaltar como la buena orientación espacial, desarrollan de manera extraordinaria su memoria visual y suelen retener con ayuda de refuerzo conceptos que les gustan y que aprendieron bien, además se destaca su gran capacidad de lenguaje expresivo (Troncoso y Del Cerro, 2009)

Uno de los factores importantes para el desempeño en el aprendizaje, se deriva de los mecanismos psicológicos en los cuales se encuentra inmersa la persona, dado que, es de gran relevancia el tener en cuenta el cómo asimila sus aciertos y fracasos, el cómo recibe la

retroalimentación o los refuerzos dados por parte de quien lo acompaña en su proceso, el cómo es su relación con su familiares y conocidos.

Cabe aclarar que, lo descrito en este apartado no son elementos que se presenten de la misma forma o manera ni tampoco con el mismo grado de dificultad en todas las personas que padecen de SD, pues bien, estos elementos pueden variar dependiendo de las características propias de cada persona y de su estilo de aprendizaje. De ahí que, las habilidades básicas de observación y descripción se evidencian de manera diferenciada en las acciones que realizan las personas con Síndrome de Down.

2.2. Marco disciplinar

Como se ha venido exponiendo a lo largo del presente trabajo de grado, se tiene como propósito fortalecer dos habilidades básicas del pensamiento científico: observación y descripción. Adicionalmente al reconocer las cualidades, virtudes y características propias de las personas que presentan SD permite identificar los conceptos disciplinares apropiados para el planteamiento de la estrategia de aprendizaje tales como algunos fenómenos térmicos y ópticos, los cuales se intentan explicar de forma detallada en los siguientes párrafos.

2.2.1. Equilibrio térmico.

Desde la antigüedad y con ayuda del sentido del tacto fue posible caracterizar que tan “caliente” o “frio” se encontraba un cuerpo, inicialmente estas caracterizaciones eran de carácter subjetivo y sensorial y poco precisas, con el desarrollo del concepto de calor y energía las técnicas para caracterizar esta experiencia han permitido su cuantificación y una mejor descripción y modelación de los fenómenos que ocurren cuando la temperatura de un cuerpo aumenta o disminuye. (Castillo y Pedreros, 2013)

Gracias al desarrollo histórico de la termodinámica y la teoría atómica de la materia se logró establecer un vínculo entre los fenómenos térmicos y la estructura de la materia. Los fenómenos térmicos son aquellos en los que se encuentran involucrados cambios de temperatura, transferencias de energía como emisión o absorción de calor (Serway y Jewett, 2008). Por tanto, al igual que en la mecánica, los fenómenos térmicos cuentan con características también asociadas a propiedades físicas como la presión y densidad. (Çenge y Michael, 2011)

Cotidianamente se asocia el termino *temperatura* a la medición de que tan “caliente” o “frio” se encuentra un cuerpo, pero como se mencionó en los anteriores párrafos, esta medida establece y caracteriza numéricamente una condición física de un cuerpo, y permite, con mayor certeza realizar comparaciones de esta propiedad entre dos o más cuerpos y poder establecer elementos que se conservan o cambian de esta condición física. Por consiguiente, intentando dar solución a la obtención de una medida numérica de la temperatura se da la necesidad de la construcción de un aparato que permitiera obtener esta medida, este aparato lo conocemos como **termómetro**.

Si tenemos dos cuerpos con temperaturas iniciales distintas y estos interactúan entre si estando en contacto uno con el otro, al pasar un determinado tiempo los dos cuerpos habrán cambiado su temperatura, de forma tal que, el cuerpo que se encontraba a mayor temperatura disminuirá su temperatura y el cuerpo que se encontraba a menor temperatura aumentara su temperatura, hasta alcanzar la misma temperatura; si estos dos cuerpos se encuentran aislados del ambiente con temperaturas distintas e interactuando entre ellos sin contacto uno con el otro, el comportamiento será el mismo, a lo anteriormente descrito se le conoce como **equilibrio térmico** (Serway y Jewett, 2008).

El equilibrio permite definir el estado de estabilidad o balance de un sistema, es decir, un sistema está en equilibrio siempre y cuando este no se encuentre inestable o no experimente ningún tipo de cambio. En el caso del equilibrio térmico, podemos decir que, si se tiene una misma temperatura en un sistema, este se encuentra en equilibrio como se muestra en la Ilustración 1. (Çengel y Michael, 2011)

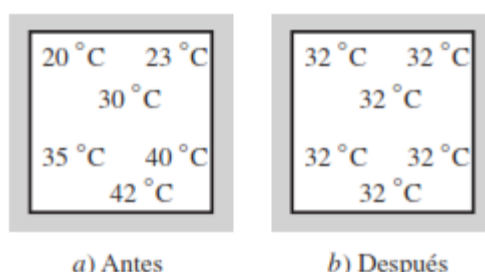


Ilustración 1²

Representación de un sistema en equilibrio térmico.

² Imagen tomada de Çengel, Y. A., & Michael, B. A. (2011). Termodinámica (Séptima ed.). Mc Graw Hill

Pedrerros Martínez (2014) establece que, en los fenómenos térmicos, el equilibrio está basado en desplazamientos, es decir, un sistema experimenta cambios de temperatura que lo pueden llevar del estado original a un estado nuevo. También define que un sistema ha alcanzado el equilibrio térmico, cuando el sistema ha sufrido una transformación con relación a su temperatura debido a un cambio en el entorno donde se encuentra inmerso y al final el sistema alcanzará un estado donde no habrá más posibles cambios.

Por lo tanto, a partir de lo mencionado en los párrafos anteriores podemos concluir que: ***el equilibrio térmico hace referencia aquel cambio o modificación que se obtiene en un cuerpo, sustancia o sistema con relación a su temperatura, es decir, un sistema está en equilibrio térmico cuando todos los cuerpos de este hayan alcanzado o se encuentran a la misma temperatura.*** Este equilibrio se alcanza efectivamente si los cuerpos, sustancias o sistema se encuentran aislados o en contacto con el ambiente.

Castillo y Pedrerros (2013) definen la temperatura como la magnitud organizadora que nos permite describir los fenómenos térmicos. Esta magnitud es proporcional a la energía interna que poseen las partículas o moléculas que constituyen un cuerpo. Por otro lado, también exponen que el calor es una propiedad o condición de los cuerpos que puede ser transmitida espontáneamente de un cuerpo con mayor temperatura a uno con menor temperatura, siento entonces el calor la energía transferida de un cuerpo a otro cuerpo que permite alcanzar el equilibrio térmico. Por lo tanto, la transferencia de calor no se presenta indefinidamente, es decir, solo habrá emisión y absorción de calor mientras los dos cuerpos estén a diferente temperatura, al alcanzar el equilibrio termino la transferencia cesará; esta condición es conocida como la ***ley cero de la termodinámica.***

Çengel y Michael (2011) explican esta ley, mediante la relación que existen entre ella y el equilibrio térmico, pues bien, definen que “si dos cuerpos se encuentran en equilibrio térmico con un tercero, están en equilibrio térmico entre sí” (p.17) siendo esto inicialmente entonces la ley cero de la termodinámica, pero adicionalmente está también se puede definir como “dos cuerpos están en equilibrio térmico si ambos tienen la misma lectura de temperatura incluso si no están en contacto” (p.17) esto debido a la interacción de los cuerpos con un termómetro que nos permite obtener esa lectura.

Castillo y Pedreros (2013) definen también la ley cero de la termodinámica, como el estado de equilibrio de cualquier número de cuerpos que se encuentren en interacción ya sea entre ellos o con el ambiente, y por consiguiente se cumple la siguiente proposición: “si un cuerpo A, está en equilibrio térmico con dos cuerpos B y C, entonces B y C están en equilibrio el uno con el otro. Al ponerse juntos A, B y C de tal modo que cada uno toque los otros dos, habrá equilibrio en los puntos de contacto de AB y AC, y, también en el contacto BC.” (p.28) por tanto, si esta proposición no fuera verdadera, ningún equilibrio térmico sería posible.

2.2.2. Fenómenos ópticos

Desde tiempos antiguos, las personas se empezaron a interesar por la naturaleza y comportamiento de la luz, esto gracias a la observación que un sujeto obtiene mediante el uso del sentido de la visión. El comportamiento de la luz es uno de los principales fenómenos que nos permiten transmitir y recibir información de nuestro entorno. (Serway y Jewett, 2009). Los comportamientos de la luz se pueden evidenciar a partir de aspectos como la reflexión de la luz entre dos medios, la refracción de la luz cuando esta viaja de un medio a otro, la dispersión, difracción, entre otros. (Serway, 1997)

Por lo anterior, se puede concluir que los fenómenos ópticos son aquellos que se centran en el estudio de los eventos que suceden en la interacción entre luz y materia, esta interacción es estudiada mediante las formas de propagación de la luz.

Los fenómenos ópticos de reflexión y refracción, interés de este trabajo de grado, pueden ser estudiados a partir de tres modelos: el modelo geométrico, el modelo ondulatorio y el modelo corpuscular. Para el caso de este trabajo, se centrará el estudio de la propagación de la luz desde el modelo geométrico. Este modelo permite la comprensión de los fenómenos óptico desde una perspectiva “macroscópica” relacionando los conceptos de rayo de luz bajo las características de los fenómenos de reflexión y refracción.

Por lo anterior, Rodríguez (1997) define la optica geometrica como un modelo que estudia la luz, vista desde la propagacion como energia radiante, es decir, la luz se propaga en lineas rectas las cuales se conocen como **rayos**.

Malacara (2015) define un rayo de luz como la respresentacion de la direccion de propagacion de la energia de una onda de luz, por consiguiente, una de las características de la

propagación de la luz está dada por los frentes de ondas los cuales se conocen por la superficie creada por crestas y la distancia que se puede encontrar entre dos frentes de onda consecutivos es a lo que conocemos ***longitud de onda***.

2.2.2.1. Reflexión

Para llegar a la comprensión del fenómeno de la reflexión, Callejas Arevalo realiza una aproximación a este mediante un ejemplo:

Consideremos un rayo de luz que se propaga en un medio homogéneo e isótropo [...] el cual incide sobre una superficie que separa dos medios, si el rayo incidente retorna al medio del cual provino con un cambio de dirección, se tiene el fenómeno de la reflexión. (Callejas Arevalo, 2008, pág. 14)

En otras palabras, se entiende al fenómeno de la reflexión de la luz como el evento en el cual un rayo de luz que viaje a través de un medio y que se encuentre con una frontera, que lo conduzca a otro segundo medio, incida sobre dicha frontera cambiando su dirección sin cambiar de medio. (Serway, 1997)

A partir de lo anterior, se pueden obtener dos clases de reflexión:

- ***Reflexión especular***: también conocida como reflexión de espejo, este tipo de reflexión es evidenciada en superficies reflectoras lisas, de ahí su nombre ya que estas superficies son similares a la de un espejo. Esta reflexión propone que el rayo incidente, el rayo reflejado y la normal a la superficie se encuentran en el mismo plano y adicional el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

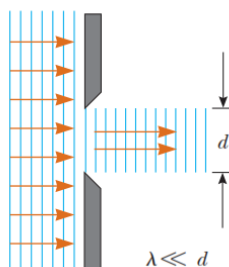


Ilustración 2³

Representación de un rayo de luz incidente sobre una superficie similar a un espejo.

³ Imagen tomada de Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna (Séptima ed., Vol. 2). CENGAGE Learning.

- **Reflexión difusa:** también nombrada como reflexión en superficies irregulares, esta se presenta en superficies rugosas y tiene como característica que el haz de rayos paralelos se refleja en distintas direcciones.

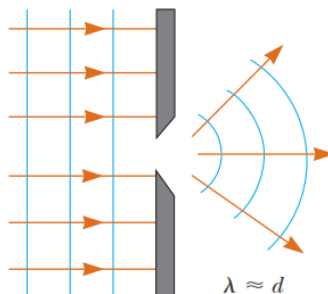


Ilustración 3⁴

Representación de un rayo de luz incidente sobre una superficie rugosa.

2.2.2.2. Refracción

Cuando un rayo de luz que viaje en un medio y se encuentra con una frontera, con un segundo medio, siendo capaz de pasar al segundo medio, pero sufriendo cambio en su dirección y velocidad de propagación, se presenta el fenómeno de refracción de la luz. Es importante aclarar que en la naturaleza un haz de luz que incide sobre una frontera de medios puede presentar los dos fenómenos, parte de del haz se refracta y parte del haz se refleja (Serway, 1997).

Por lo anterior, Serway y Jewett (2009) plantean que la refracción permite el cambio de velocidad de un rayo de luz que pasa de un medio inicial a otro, es decir, la velocidad de propagación cambia con relación a su magnitud y dirección teniendo en cuenta las características del medio al que este pasa. En este fenómeno “el rayo incidente, el rayo reflejado y el rayo refractado todos se encuentran en el mismo plano” (p.985) y dado a esto se establece que el ángulo de refracción dependerá de las propiedades que tengan los dos medios y adicionalmente dependerá del ángulo de incidencia tal como se puede observar en la Ilustración 4.

⁴ Imagen tomada de Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna (Séptima ed., Vol. 2). CENGAGE Learning.

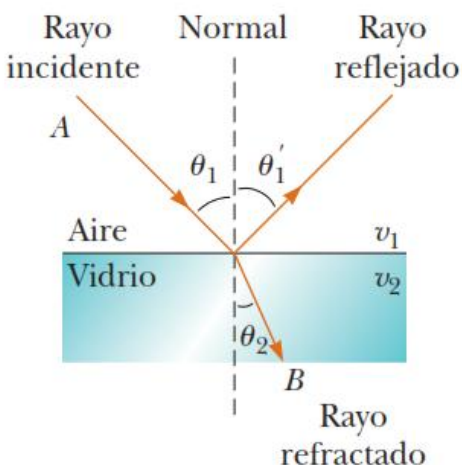


Ilustración 4⁵

Representación refracción de la luz

Donde v_1 es la velocidad de la luz en el medio 1 y v_2 la velocidad de la luz en el medio 2.

La anterior imagen (Ilustración 4) es la representación gráfica del descubrimiento experimental dado por Willerbrord Snell la cual se puede expresar como se muestra en la ecuación (1), conocida esta como **Ley de Snell**.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{constante}$$

Ecuación 1

Ley de Snell

Por otro lado, este fenómeno nos permite expresar por medio del **índice de refracción** la relación entre la rapidez de la luz en el vacío y en cualquier otro medio en el que se propague, tal como se expone en la ecuación (2).

$$n = \frac{c}{v}$$

Ecuación 2

Índice de Refracción

Donde c es la rapidez de la luz en el vacío y v es la rapidez de la luz en un medio.

⁵ Imagen tomada de Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna (Séptima ed., Vol. 2). CENGAGE Learning.

Un caso especial del fenómeno de la refracción de la luz es el fenómeno de dispersión, en el cual un haz de luz blanca, luz solar, se descompone en diferentes haces de luz perceptibles al ojo por diferentes colores; por ejemplo, cuando un haz de luz blanca incide sobre un prisma parte de la luz atraviesa el prisma sufriendo una refracción en la cual los diferentes haces de luz cambian de dirección descomponiendo la luz blanca (Serway y Jewett, 2009).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque metodológico

El presente trabajo de grado está fundamentado bajo el enfoque metodológico de tipo Cualitativo. Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), este tipo de investigación está centrada en un proceso de exploración y descripción. Adicionalmente, este tipo de investigación no está enfocado en la recolección de datos bajo estándares ya planteados, es decir, por medio de esta metodología se logra recolectar información puntual y distinta de cada uno de los participantes tales como emociones, expresiones y experiencias, se centra también en los resultados de las interacciones que tienen los participantes con otros individuos o con su entorno, dado que, este tipo de investigación es *naturalista* “porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad.” (p.9)

Por otro lado, Salgado (2007) expone que la investigación cualitativa permite intentar comprender los significados y definiciones que pueden llegar a dar las personas de su entorno o de una situación. Vivar, McQueen, Whyte y Canga (2013) concuerdan con lo anterior, dado que, exponen que el enfoque cualitativo permite obtener a grandes rasgos una documentación o descripción de las experiencias que viven las personas participantes de la investigación, pues bien, este enfoque es usualmente utilizado cuando no se logra identificar con exactitud las variables a desarrollar. Por otro lado, también expresan que para que el investigador pueda dar explicación a las experiencias y comportamientos de las personas parte del estudio no se precisa una teoría en concreto, sino que por medio de este enfoque se logra establecer y refinar esas teorías necesarias.

Por lo anteriormente descrito, el enfoque metodológico de tipo cualitativo permite en el desarrollo de este trabajo analizar a profundidad las características de las personas SD, las cuales fueron planteadas en el capítulo anterior, permitiendo identificar características propias del comportamiento, actitudes, expresiones y respuesta de cada persona con SD que serán parte del planteamiento del presente trabajo, esta identificación se logra hacer por medio de la toma de datos por observación e interacción; el investigador tiene un acercamiento al entorno donde está la comunidad inmersa, para así poder establecer acciones apropiadas que favorezcan el fortalecimiento de dichas habilidades básicas del pensamiento a trabajar.

3.2. Tipo de investigación

Para el presente trabajo, el tipo de investigación propuesto es Investigación - Acción Pedagógica, la cual se intentará definir desde la postura de varios autores.

Para Calvo, Camargo y Pineda (2008), la Investigación Pedagógica permite reflexionar sobre el papel de la enseñanza y su importancia, es decir, permite pensarse en qué enseñar, cómo se enseña, a quién se enseña, con que orientaciones y cómo hacerlo en diferentes contextos; lo anterior se realiza de forma reflexiva, desde la innovación y sistematización de experiencias y prácticas. Adicionalmente expone que el trabajo del docente está inmerso en un campo de conocimiento particular el cual es la pedagógica y este requiere estar aislado a una investigación para así generar conciencia al docente sobre su papel en la educación, por otro lado, la investigación pedagógica se toma como “recurso práctico que contribuye a estimular una enseñanza y un aprendizaje de los estudiantes, a través de la introducción de nuevas estrategias, recursos, medios y tecnologías y, de esta manera, generar y fortalecer las capacidades creativas y las competencias que requiere actualmente la enseñanza” (p.167)

Otra postura sobre este tipo de investigación es dada por Hilarraza (2012) pues bien, expone que la investigación pedagógica contribuye para perfeccionar los procesos pedagógicos para sí poder brindar una buena educación, también indica que este tipo de investigación genera la creación de una nueva configuración practica que permita integrar las ciencias y la enseñanza. Por consiguiente, también expone que por medio de la investigación pedagógica se logra adaptarse a metodologías que le permitan al docente identificar problemas y así poder generar alternativas de solución, permite identificar características de aprendizaje del estudiante con relación a la situación y entorno en el que se encuentra inmerso. Además de lo anterior, la investigación pedagógica tiene un vínculo estrecho con la metodología cualitativa que permite generar un proceso de relación social e individual con las personas partícipes en la investigación.

Por otro lado, Alonso, Palacio y Alcaide (2016) define la investigación pedagógica como un proceso que compromete la enseñanza y el aprendizaje, esta investigación busca relacionar ese proceso con los saberes y con los sujetos. Por otra parte, este tipo de investigación depende de la investigación científica en la cotidianidad, lo cual, concuerda con los anteriores autores dado que expresa que permite realizar una reflexión sobre el ejercicio docente, dado que, la investigación pedagógica se enfoca en el maestro como generador de conocimiento. Permite que el maestro se

replantee sobre su práctica, su quehacer, identifique problemas y así encontrar soluciones para compartir conocimiento en el aula y en la sociedad.

Sáez (2017) expone que la investigación pedagógica consiste en construir una teoría que permita explicar los hechos educativos, este tipo de investigación es uno de los caminos que conlleva a reconocer que la sociedad debe ser mejor, más justa y solidaria. Para desarrollar una investigación de tipo pedagógico se requiere plantear un objetivo y un método que se relacione con el conocimiento pedagógico. En la investigación pedagógica se hace referencia al método con relación al planteamiento de cuestiones o situaciones y sus posibles respuestas, el método como procedimientos a emplear.

Por último, Restrepo (2009), la Investigación – Acción Pedagógica se originó partir de las prácticas sociales que permitían la generación o construcción de un conocimiento nuevo. Este tipo de investigación le permite al docente obtener nuevas ideas y herramientas para transformar la práctica pedagógica y así obtener la adquisición de resultados por medio de una práctica discursiva, la cual es compuesta por objetivos, enunciados y conceptos.

Por lo anteriormente nombrado, la aplicación de una Investigación Acción - Pedagógica para el desarrollo del presente trabajo proporciona fundamentos bases para la identificación del planteamiento del problema. Este tipo de investigación se ajusta perfectamente, dado que, su intencionalidad es generar conciencia en la inclusión de personas con diversidad funcional cognitiva en la sociedad. Por medio de esta investigación se llega la identificación posibles acciones de parte del docente, las cuales permiten el fortalecimiento de habilidades básicas del pensamiento científico en esta comunidad.

3.3. Enfoque pedagógico

El presente trabajo de grado se vincula con el Enfoque Pedagógico Constructivista, el cual se define desde la postura de las autoras Coloma y Tafur (1999), pues bien, establecen el constructivismo como “un proceso activo donde el alumno elabora y construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el maestro y con el entorno.” (p.220), el constructivismo se construye a partir de tres fuentes que son: filosófica, psicológica y pedagógica.

En el caso de la fuente filosófica, Coloma y Tafur (1999) definen que es aportada por el movimiento que inicio Kant cuando genero las preguntas ¿Qué conocemos?, ¿Por qué conocemos? y ¿Cómo conocemos? También señalan que la fuente psicológica toma fuerza gracias la teoría psicogenética de Piaget, la cual establece que la construcción de conocimiento se realiza con base a tres características principales: a) la relación que existe entre el sujeto y el objeto es dinámica, permitiendo al sujeto ser un partícipe activo de la forma de interpretar la información y su contexto; b) el proceso de construcción de un conocimiento es un proceso de reestructuración y reconstrucción, dado que éste se genera a partir de conocimientos previos; c) el sujeto es quien construye su propio conocimiento, es decir, el conocimiento no se produce, se construye a partir de una movilización de uno previo como se definió anteriormente.

Y para el caso de la fuente pedagógica, se basa sobre todo en la teoría de la asimilación del aprendizaje significativo de Ausubel. Para el cual Coloma y Tafur (1999) establecen que, según Ausubel el aprender es conocer y comprender, se realiza por medio de motivación, necesidades y deseos. Por lo tanto, de acuerdo con Ausubel:

El aprendizaje está orientado hacia la formación de "nuevos conceptos interiorizados, nuevas estructuras, nuevas actitudes para analizar y solucionar problemas". Estas estructuras y actitudes se desarrollan como producto de la asimilación, reflexión y la interiorización. (Coloma y Tafur, 1999, págs. 224 - 225)

Así mismo Coloma y Tafur (1999) definen el aprendizaje significativo según lo planteado por Ausubel, como el proceso que ocurre cuando se relaciona de forma congruente los contenidos, el sujeto construye su propio conocimiento con relación a la estructura conceptual que ya poseía.

Por lo definido en los párrafos anteriores, el Enfoque Pedagógico Constructivista le aporta al presente trabajo, en la formación y construcción de conocimientos de los participantes mediante el fortalecimiento de las habilidades básicas de pensamiento, lo cual se lleva a cabo mediante actividades que le permiten relacionar al sujeto lo ya conocido en su entorno con los fenómenos físicos a trabajar.

3.4. Fases

El presente trabajo de grado se planteó desde el desarrollo de dos fases: la primera fase está compuesta por la documentación referencial la cual se emprendió desde un ejercicio de comprensión sobre los elementos teóricos necesarios para elaboración de la estrategia de aprendizaje, de estos referentes se pueden destacar el planteamiento de las características de aprendizaje de las personas con Síndrome de Down, equilibrio térmico, reflexión y refracción de la luz. La segunda fase se caracteriza por el diseño de la estrategia la cual se ejecuta desde la identificación y planeación de las actividades.

3.5. Descripción de la comunidad

La identificación del presente trabajo de grado se realizó con personas con diversidad funcional cognitiva más puntalmente con personas con Síndrome de Down (SD), estas personas asisten y viven en la fundación Misioneros Divina Redención San Felipe Neri – FUMDIR, la cual está ubicada en la Localidad de Suba sobre la antigua vía Cota. Esta fundación es una entidad sin ánimo de lucro regida por la secretaria de integración social, la fundación se caracteriza por capacitar, rehabilitar y alimentar a personas que cuentan con algún tipo de diversidad cognitiva y sensorial. Se escoge como referente para el planteamiento de la estrategia de aprendizaje esta institución, dadas las características que se lograron identificar de la comunidad. Tal como se planteó en la identificación del problema, al inicio del presente documento, esta institución permito obtener un panorama de las falencias que existe sobre la inclusión social y educativa de esta comunidad.

Para la caracterización de la comunidad fue necesario realizar un acompañamiento a seis jóvenes con SD que oscilan entre las edades de 18 a 25 años. Este acompañamiento se realiza bajo el consentimiento del representante o tutor de cada uno de ellos. Estos seis jóvenes son provenientes de familias de escasos recursos de los estratos 1 y 2 de la ciudad de Bogotá, adicionalmente, estos jóvenes no cuentan con ningún nivel de escolaridad, por tanto, no saben leer ni escribir. De ellos, dos tienen un lenguaje no verbal, se comunican mediante un lenguaje “sonoro netamente silábico”, es decir, se comunican por medio de balbuceos y los demás se comunican por medio frases muy cortas o responden de una forma simple usando una sola palabra.

La fundación se divide en casas, las cuales están organizadas debido al tipo de diversidad funcional, ya sea cognitiva o sensorial y también según las necesidades que estas personas requieran. Los seis jóvenes estaban organizados de la siguiente manera:

- Uno de ellos pertenecía a una casa distinta conocida como, ***casa Santa María***, él vivía en la fundación, por lo cual todos los cuidados y enseñanza de él dependían netamente de la fundación. No cuenta con apoyo emocional de su familia, dado que el único responsable de él es su hermano, el cual no lo visita con constancia.
- Cinco de ellos pertenecían a la misma casa la cual es ***casa San Antonio***, eran jóvenes que no vivían en la fundación, tenían un horario establecido el cual debían cumplir, este horario era de 8:30am a 4:00pm. Adicionalmente, ellos viven con su familia y eran trasladados en una ruta que privilegio otorgado por la secretaria de integración social.

3.6. Instrumentos de recolección de información

Una investigación con enfoque metodológico de tipo cualitativo cuenta con características particulares para la recolección de datos, por consiguiente, Hernández et al. (2014) exponen que estos datos se obtienen de ambientes cotidianos debido a la naturalidad de este tipo de investigación, tal como se explicó en apartados anteriores. Estos datos se obtienen de “cómo hablan, en qué creen, qué sienten, cómo piensan, cómo interactúan, etcétera.” (p. 397). Además, también exponen que el principal recolector de datos es el investigador, dado que, él es quien observa, estudia, analiza, entrevista, entre otros. Por otro lado, “en la indagación cualitativa los instrumentos no son estandarizados, sino que se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, etc.” (p. 397)

Por lo anterior, para contar con elementos que sustenten el diseño de la estrategia, fue necesario en un primer momento recolectar datos a través de la observación sobre la manera en la que las personas con síndrome de Down dan a conocer sus habilidades básicas de pensamiento, así como la definición de los tópicos disciplinares, el tipo de actividad y el recurso didáctico que haría parte de la estrategia de aprendizaje a proponer.

CAPÍTULO IV

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

Teniendo en cuenta la problemática evidenciada en la inclusión social y educativa, tal como se expuso al inicio del presente trabajo, surge la necesidad de establecer acciones que permitan disminuir esta problemática. Por consiguiente, el presente capítulo tiene como finalidad el diseño y elaboración de la estrategia de aprendizaje *“aprendiendo desde los sentidos”*, la cual tiene como objetivo favorecer el fortalecimiento de la observación y descripción a través de la interacción de los sentidos el equilibrio térmico, reflexión y refracción de la luz. Permitiendo relacionar estos fenómenos con elementos de la vida cotidiana de las personas con diversidad funcional cognitiva y contribuir a la inclusión social y educativa.

4.1. Componentes básicos de una estrategia

Para la elaboración de esta estrategia se tomará como referente las características y componentes básicos planteados por Feo (2010), quien define las estrategias didácticas como procesos o procedimientos efectivos y cognitivos que mediante el uso de métodos, técnicas o actividades permiten la interacción docente – estudiante y a su vez brindan organización en las acciones necesarias para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, realiza una clasificación de las estrategias didácticas según el componente principal que se lleve a cabo, esta clasificación es: estrategias de enseñanza, estrategias instruccionales, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación.

Según la tipología anterior propuesta por el autor Ronald Feo (2010), el presente trabajo de grado desarrolla una estrategia de aprendizaje la cual contribuye a que una persona pueda adquirir cierto conocimiento teniendo en cuenta el uso de habilidades cognitivas propias del sujeto.

Para el desarrollo de la estrategia se tendrá en cuenta el concepto de *estilo de aprendizaje* propuesto por Del Barrio y Gutiérrez (2000), quienes exponen que este concepto se introduce al contexto educativo y a la enseñanza, dado que, encierra no sólo las capacidades de adquirir un conocimiento, sino las distintas formas en que este hecho pueda ocurrir. Estos autores definen que:

En los últimos años dentro del ámbito de la atención a la diversidad, y en concreto en la programación de la enseñanza en función de los aspectos en que son diferentes los alumnos, se viene incluyendo como uno de los elementos el estilo de aprendizaje.

Se considera que dentro de las características de la diversidad tradicionalmente la escuela ha enfatizado la capacidad para aprender, olvidando las diferencias en motivaciones, intereses y estilos de aprendizaje. (Del Barrio y Gutiérrez, 2000, pág. 180)

Uno de los principales componentes para la elaboración de la estrategia de aprendizaje propuestos por Feo (2010), es la elección pertinente del nombre de la estrategia, dado que, esto permite que el docente se apropie y obtenga seguridad de los procesos que desea exponer con el uso de la misma. Por otro lado, el identificar el contexto o escenario donde se llevará a cabo la realización de la estrategia didáctica permite la elección correcta de las técnicas o actividades que se propondrán, adicionalmente permite reconocer el espacio y los recursos con los que se cuentan.

Luego de establecer los componentes anteriores, Feo (2010) expone que el paso a seguir es plantear los tiempos necesarios para el desarrollo de las actividades para así obtener la duración total de la estrategia de aprendizaje, teniendo en cuenta que estos no pretenden ser un limitante y de ser necesario se puede llevar más tiempo de lo planeado permitiendo no ser interrumpidos los procesos de enseñanza y aprendizaje. Adicional a esto, se deben establecer las metas u objetivos que permitan orientar los procesos, los cuales deben estar centrados en función a las necesidades del estudiante. Dichas metas u objetivos son “el producto del diagnóstico previo que ha realizado el profesor al considerar las características de la audiencia (los estudiantes), el contexto social donde se implementará la estrategia y los recursos de la institución educativa” (Feo, 2010, pág. 225)

Por otro lado, Smith y Ragan (1999) citado por Feo (2010), exponen que la estrategia de aprendizaje debe contener una secuencia, la cual se presenta en cuatro momentos que son:

- El **inicio**: el cual se compone por orientar y preparar a los estudiantes para lo que el profesor desea enseñarles.
- El **desarrollo**: se caracteriza por ser aquellas actividades que se ejecutan a partir de la preparación inicial y permiten la interacción del estudiante.
- El **cierre**: se da cuando se considera que se ha logrado los objetivos de aprendizaje y se caracteriza por promover la reflexión y discusión en grupo.

- La **evaluación**: la cual se entiende como un monitoreo constante en la realización de las actividades permitiendo evidenciar el progreso del estudiante en su proceso de aprendizaje.

Por último, se encuentran los recursos y medios a utilizar en la estrategia de aprendizaje. Feo (2010), define estos componentes como “estímulos que motivan y captan la atención del estudiante, además lo guían hacia el aprendizaje” (p.231)

4.2. Elementos de la estrategia de aprendizaje

En este apartado se realiza una descripción de cada uno de los aspectos anteriormente nombrados y los cuales fueron aplicados en la elaboración de la presente estrategia de aprendizaje. (Ver Ilustración 5)

DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

INSTITUCIÓN: _____ NÚMERO DE PARTICIPANTES: _____ DURACIÓN TOTAL: _____																			
OBJETIVOS 		APRENDIENDO DESDE LOS SENTIDOS 																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">MOMENTO</th> <th style="width: 25%;">RECURSOS</th> <th style="width: 25%;">MONTAJE</th> <th style="width: 25%;">PREGUNTAS DESENCADENANTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Juguemos con burbujas de jabón</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Objetos en aumento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Creando un prisma con el agua</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				MOMENTO	RECURSOS	MONTAJE	PREGUNTAS DESENCADENANTES	Juguemos con burbujas de jabón				Objetos en aumento				Creando un prisma con el agua			
MOMENTO	RECURSOS	MONTAJE	PREGUNTAS DESENCADENANTES																
Juguemos con burbujas de jabón																			
Objetos en aumento																			
Creando un prisma con el agua																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">MOMENTO</th> <th style="width: 25%;">RECURSOS</th> <th style="width: 25%;">MONTAJE</th> <th style="width: 25%;">PREGUNTAS DESENCADENANTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua fría y caliente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Juguetes congelados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				MOMENTO	RECURSOS	MONTAJE	PREGUNTAS DESENCADENANTES	Agua fría y caliente				Juguetes congelados							
MOMENTO	RECURSOS	MONTAJE	PREGUNTAS DESENCADENANTES																
Agua fría y caliente																			
Juguetes congelados																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">SECUENCIA DE LA DIDÁCTICA</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">INICIO</th> <th style="width: 25%;">DESARROLLO</th> <th style="width: 25%;">CIERRE</th> <th style="width: 25%;">EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				SECUENCIA DE LA DIDÁCTICA				INICIO	DESARROLLO	CIERRE	EVALUACIÓN								
SECUENCIA DE LA DIDÁCTICA																			
INICIO	DESARROLLO	CIERRE	EVALUACIÓN																
REFLEXIONES FINALES OBSERVADAS POR EL DOCENTE: 																			

Ilustración 5⁶
Diseño de la estrategia de aprendizaje

⁶ Ilustración propia: diseño de estrategia de aprendizaje. Adaptado de Feo (2010).

1. Datos principales: en esta parte de la estrategia se puede encontrar el nombre de la institución donde se realiza la implementación, número de participantes o estudiantes y por último la duración total de la estrategia, para la cual se sugiere que el tiempo sea de tres (3) horas por actividad, para un total de 15 horas de implementación.
2. Nombre de la estrategia: en este campo se encuentra el nombre de la estrategia de aprendizaje *“Aprendiendo desde lo sentidos”*. Se escoge este nombre con el fin de realizar una relación entre el uso de la estrategia de aprendizaje con el fortalecimiento de las habilidades de observación y descripción por medio del sentido de la vista y tacto.
3. Objetivos: en este campo se puede apreciar los objetivos y/o competencias que se pretenden lograr al final de la estrategia, estos están organizados para el participante y para el docente. Los objetivos se plantearon con el fin de relacionar el fortalecimiento de habilidades básicas de pensamiento con el fenómeno físico a trabajar.
4. Sustentación teórica: en esta parte de la estrategia se encuentra la relación entre la sustentación teórica en este caso definición de observación y descripción con la sustentación disciplinar, que para esta estrategia refiere a fenómenos térmicos y ópticos.
5. Primer momento: este momento está compuesto por tres actividades sobre los fenómenos ópticos, las cuales están dirigidas a la habilidad de observación la cual será fortalecida por medio del sentido de la vista. La primera actividad de este momento le permite al docente identificar el estado en el que se encuentra la habilidad de observación para así poder fortalecer esta habilidad con ayuda de las dos actividades faltantes.
6. Segundo momento: este momento está compuesto por el desarrollo de las actividades propuestas para los fenómenos térmicos, las cuales permiten el fortalecimiento de la habilidad de observación con la ayuda del sentido del tacto.

Para estos dos momentos el fortalecimiento de la habilidad de descripción se realiza mediante el apoyo preguntas desencadenantes generadas por el docente, las cuales se esperan que sean contestadas por los participantes con ayuda de gestos, actitudes o frases cortas.

7. Secuencia de la didáctica: en este elemento de la estrategia de aprendizaje se puede observar la secuencia la cual como se explicó en el apartado anterior, está compuesta por

un momento de inicio, desarrollo, cierre y evaluación. Por tanto, en estos campos se realizan sugerencias al docente para llevar a cabo con éxito la implementación.

8. Reflexiones finales: este campo es dado para que el docente al finalizar la implementación de la estrategia de aprendizaje, pueda realizar un análisis o conclusiones sobre lo observado en los participantes durante el desarrollo.

4.3. Consideraciones para el diseño de la estrategia de aprendizaje

Para el desarrollo de los momentos de la estrategia de aprendizaje y las actividades que componen estos momentos, se debe tener en cuenta aspectos que se identificaron a partir de las prácticas pedagógicas con relación a los procesos de aprendizaje de esta comunidad mencionados anteriormente en el apartado 2.1.7. *Síndrome de Down y procesos de aprendizaje*. Estos aspectos son:

- Los momentos y actividades no se plantean con el fin de ser seguidos estrictamente paso a paso, pues bien, se proponen como guía para el docente donde él pueda realizar la organización o cambios pertinentes que se adapten a las necesidades evidenciadas para la implementación.
- Las actividades deben tener un tiempo de duración aproximado de dos a tres horas, debido a que su atención es dispersa y pueden llegar a aburrirse o perder el interés y entusiasmo en las actividades presentadas.
- Se propone que el desarrollo de la estrategia tenga un hilo conductor entre las actividades y se realice en tiempos cortos y continuos, dado que, el uso de la memoria para esta comunidad funciona de manera distinta y necesita constancia. Por lo anterior, la información o instrucciones dadas deben ser claras y concisas, evitando saturarlos para obtener buen uso de su memoria

4.4. Diseño estrategia de aprendizaje

Convenciones de colores: Primer momento de la estrategia  Segundo momento de la estrategia 

DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

INSTITUCIÓN: _____ NÚMERO DE PARTICIPANTES: _____

DURACIÓN TOTAL: 15 horas

APRENDIENDO DESDE LOS SENTIDOS

OBJETIVOS Y/O COMPETENCIAS PARA EL PARTICIPANTE	SUSTENTACIÓN TEÓRICA
- El participante establece vínculos entre sus sentidos y las habilidades de observación y descripción mediante su experiencia sensible. - El participante identifica características de los fenómenos físicos observados y los describe mediante trazos, dibujos y frases cortas. - El participante relaciona el concepto de temperatura con experiencias cotidianas. - El participante relaciona el rayo incidente que observa con experiencias cotidianas.	- Las habilidades básicas de pensamiento científico son la capacidad que posee un sujeto para dar solución, caracterización o significado a un fenómeno de la ciencia o naturaleza mediante el uso de la memoria y razonamiento para así poder investigar y comprender lo ocurrido. - La observación es un proceso mental que permite al sujeto centrar su atención en un objeto, situación o problema para así posibilitar la identificación sus características. (De Sánchez, 1995) - La descripción es un proceso que permite detallar la

OBJETIVOS Y/O COMPETENCIAS PARA EL DOCENTE - Guiar al participante en la interacción con los fenómenos físicos. - Fortalecer el sentido del tacto y vista del participante mediante la interacción con fenómenos físicos y su experiencia sensible. - Ayudar al participante a la identificación de características que observa de un objeto con ayuda de preguntas.	información recopilada de manera clara y precisa del objeto, situación o problema. (Guzmán y Medina, 2014) - El fortalecimiento de las habilidades básicas del pensamiento científico permite el desarrollo cognitivo del sujeto mediante aprendizajes y procesos. (Espinosa y Grajales, 2016) - El equilibrio térmico permite definir el estado de estabilidad o balance de un sistema, es decir, un sistema está en equilibrio térmico siempre y cuando este no se encuentre inestable o no experimente ningún cambio. (Çengel y Michael, 2011) - Un sistema está en equilibrio térmico, cuando el sistema ha sufrido una transformación debido a un cambio en el entorno donde se encuentra inmerso. (Pedreros, 2014) - El comportamiento de la luz es uno de los principales fenómenos que nos permiten transmitir y recibir información de nuestro entorno. (Serway y Jewett, 2009).
--	---

Referencias:

de Sánchez, M. A. (1995). *DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO: Procesos Básicos del Pensamiento*. México: Trillas.

Guzmán Castillo , M. P., & Medina Gómez , N. D. (2014). Intervención Pedagógica que promueve el desarrollo de habilidades del pensamiento en los estudiantes de segundo grado de la IERD Patio Bonito Nemocón. . Chía, Colombia.

Espinosa, I. C., & Grajales Castaño, M. (Noviembre de 2016).
FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE
PENSAMIENTO CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE
SEGUNDO DE PRIMARIA DEL COLEGIO ALTAMIRA SUR
ORIENTAL. Bogotá, Colombia.

Çengel, Y. A., & Michael, B. A. (2011). *Termodinámica* (Séptima ed.). Mc Graw Hill.

Pedrerros Martínez, R. I. (Enero - Junio de 2014). Modos de pensar y hablar sobre equilibrio térmico: significados y contextos de uso en las ciencias de la naturaleza. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*(35), 113 - 132.

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna* (Séptima ed., Vol. 2). CENGAGE Learning.

MOMENTO	RECURSOS	MONTAJE	PREGUNTAS DESENCADENANTES
Juguemos con burbujas de jabón	- Shampoo - Glicerina liquida - Agua - Chelines o limpia pipas - Vasos desechables - Espacio o lugar al aire libre	Se inicia realizando la mezcla que se utilizara para la elaboración de las burbujas, para esta se requiere tres partes de shampoo por dieciséis partes de agua y dos partes de glicerina, estas medidas pueden ser agregadas con ayuda de cualquier recipiente como apoyo de medidor según la cantidad de mezcla que se requiera. Luego se verterá la mezcla en los vasos para cada participante y con ayuda de los chelines se realiza las varitas para soplar. Luego de elaborar los elementos a utilizar, se les solicitara a los participantes	- ¿Si agitas la varita, que sucede? - ¿Si corres con la varita, qué sucede? - ¿Las burbujas tienen color? - ¿Qué colores observas en la burbuja? - ¿Entre más suben las burbujas sus colores cambian? - Si intentas realizar una burbuja sobre una superficie plana, ¿puedes ver sus colores?

		que con ayuda de la mezcla y la varita realicen burbujas al aire y observen lo que pasa. Luego se les pedirá que con ayuda de la varita y la mezcla soplen sobre una superficie plana e intente hacer burbujas.	
Objetos en aumento	- Un frasco transparente con tapa, preferiblemente que este sea de plástico. - Objetos de colores llamativos, pueden ser pelotas, frutas o juguetes. - Agua - Superficie plana - Lupa	Para iniciar se debe llenar el frasco con agua y cerrarlo muy bien con su respectiva tapa. Primero se les solicitara a los participantes que interactúen viendo a través de la lupa y del frasco su alrededor, sus compañeros y su cuerpo. Luego, sobre una superficie plana se coloca el objeto que prefiera el participante, se le solicita al participante que	- ¿El objeto se hace más grande o pequeño si lo acercas al frasco? - ¿El objeto se hace más grande o pequeño si lo alejas del frasco?

		observe el objeto por medio de la lupa y luego observe por medio del frasco.	
Creando un prisma con el agua	- Espejos - Recipiente con agua - Una ventana donde entre un rayo de luz - Hojas blancas - Una pared - Objeto que sirva como soporte de inclinación del espejo - Colores - Cinta adhesiva	Se inicia fijando con ayuda de la cinta, una hoja blanca sobre la pared. Luego se coloca un recipiente con agua frente a la ventana para que el rayo de luz pueda entrar en el recipiente. Posteriormente, se coloca en el recipiente el espejo de forma inclinada y buscando que el rayo de luz pueda ser proyectado sobre la hoja blanca que está en la pared. Después de tener el montaje hecho, se les solicita a los participantes que con ayuda de los colores y sobre otra hoja blanca dibujen trazos que	- ¿Puedes observar el arcoíris que es proyectado sobre la hoja? - ¿Qué colores observas?

		describan lo que está observando.	
Agua fría y caliente	- Vasos desechables - Agua caliente - Agua con hielo - Cinta adhesiva - Juguetes pequeños - Imágenes de llamas de fuego y copos de nieve.	Para iniciar cada participante contara con dos vasos previamente llenos de agua caliente y agua fría respectivamente. Posterior a esto, en cada vaso se coloca un juguete que le pueda llamar la atención al participante. Luego, se le colca cinta adhesiva a cada una de las imágenes y se les dará una de cada una a los participantes. Se les pide a los participantes que sumerjan sus dedos en cada vaso lleno para sacar los juguetes que se encuentran ahí y posteriormente a eso, debido a su experiencia se les pide que peguen sobre el baso la	- ¿Qué sintieron? - ¿Cuál sensación les gusto más?

		imagen que creen que describe la temperatura en la que se encontraba cada uno.	
Juguetes congelados	- Agua caliente - Agua con hielo - Agua a temperatura ambiente - Juguetes pequeños - Vasos reutilizables - Recipientes - Gelatina de sabores - Congelador de nevera	Para iniciar se prepara la mezcla de agua con gelatina, luego en cada vaso se colocan los juguetes y se llenan los vasos para dejarlos en el congelador por unas horas hasta que quede totalmente duro. Al momento de iniciar la experiencia se llenan respectivamente los recipientes con agua caliente, agua con hielo y agua a temperatura ambiente. Posterior a esto, se retiran de los vasos los juguetes que fueron congelados y se colocan en cada plato.	- ¿Puedes sacar más rápido el juguete del hielo si lo sumerges en el agua caliente, en el agua con hielo o en el agua a temperatura ambiente?

		Se le pedirá a cada participante que intente sacar los juguetes sumergiendo el hielo en el recipiente que crean que les ayudara a terminar el proceso.	
SECUENCIA DE LA DIDÁCTICA			
INICIO Para este momento de la didáctica es pertinente que se realice por parte del docente una charla donde se busque una relación entre los recursos que se utilizaran y la vida cotidiana de los participantes, adicionalmente agregar una breve descripción de cada montaje a realizar. También se da un espacio antes de iniciar cada actividad donde los participantes interactúen con los elementos a utilizar,	DESARROLLO En este momento de la didáctica es pertinente que las actividades sean guiadas por el docente donde se logre evidenciar la motivación por parte de él en la implementación de la estrategia, es decir, motivarlos a realizar la burbuja mas grande, la mayor cantidad de burbujas, motivarlos a escoger el objeto que mas les llame la atención y poderlo observar. Adicionalmente, se propone	CIERRE Finalizando la estrategia, se propone que los participantes interactúen con los fenómenos físicos de manera libre, donde se evidencia la descripción por medio de gestos, actitudes o palabras concretas. Adicionalmente, como evidencia de la descripción también se espera recoger algunos dibujos o trazos que elaboren los participantes y se realizan preguntas de cierre, donde se pueda obtener la	EVALUACIÓN El docente con ayuda de grabaciones y fotos, deberá recoger la descripción dada por el participante, esta puede ser mediante expresiones de agrado o desgrado, gestos o frases cortas que logren pronunciar. Además, recogerá como evidencia dibujos o trazos desarrollados por participante. Lo anterior con el fin de poder evaluar su proceso y la evolución con la que logran los participantes realizar una

permitiendo esto que se favorezca el fortalecimiento de la habilidad de observación.	que el participante realice las actividades en la posición que lo permita estar cómodo con la mejor disposición para que el desarrollo sea más ameno para el participante, dado que, las actividades pueden llevarlo a mojarse o ensuciarse.	apreciación por parte de ellos sobre las actividades.	descripción y como responden a la interacción presentada, dando esto como el funcionamiento de la estrategia para favorecer el fortalecimiento de las habilidades básicas de observación y descripción.
REFLEXIONES FINALES OBSERVADAS POR EL DOCENTE:			

Tabla 1 Estrategia de aprendizaje

CONCLUSIONES

El presente trabajo de grado fue guiado mediante la pregunta problema, orientada a la elaboración de una estrategia de aprendizaje que permitiera identificar las acciones pertinentes para fortalecer de las habilidades de observación y descripción en personas con Síndrome de Down.

Durante el desarrollo del presente trabajo de grado y de la práctica pedagógica realizada en la fundación Misioneros Divina Redención San Felipe Neri – FUMDIR, se logró identificar características propias de la comunidad, tales como: el interés por aprender una disciplina fuera de su cotidianidad, dado que, los docentes que conforman el equipo de trabajo de la fundación se preocupan por los cuidados psicológicos y fisioterapeutas de esta comunidad, más no, de su educación y formación. Se identificó que los docentes de la fundación reconocen las habilidades básicas de pensamiento en esta comunidad, pero dichas habilidades son vinculadas a la realización de actividades simples o cotidianas, que los llevan a construir un conocimiento que les permita desenvolverse sin salir de la rutina establecida.

El elaborar una estrategia de aprendizaje que favorezca dichas habilidades mediante un acercamiento al equilibrio térmico, reflexión y refracción de la luz, implicó el adentrarse en conocer las características de aprendizaje que esta comunidad posee, asimismo reconocer en las personas con diversidad funcional cognitiva cómo están actuando y en qué estado se encuentran cada una de sus habilidades, partiendo de que éstas están operando de manera distinta, para así establecer las acciones pertinentes que permitan fortalecerlas. Para esto se logró identificar los tiempos acordes al desarrollo de la estrategia, estos tiempos deben ser cortos y prudentes, no se pueden establecer actividades que tengan tiempos largos de separación entre el desarrollo de una actividad con la otra, dado que, esto podría perturbar su atención e interés, además, el papel de la memoria es importante en tanto que, en ellos, si no se estimula el uso de la memoria ésta puede ser corta, por tanto el desarrollo de la estrategia debe ser constante.

Por otra parte, para el diseño de la estrategia de aprendizaje, la propuesta teórica dada permitió reconocer que las personas con SD pueden realizar una construcción de conocimiento en la actividad científica y esto les permite comprender los fenómenos de la naturaleza que los rodean a partir de nuevas ideas. Se logró establecer los componentes que permiten el buen trato y

mejor comprensión de la comunidad, se establecieron criterios que posibilitan relacionar el cómo se debe enseñarles y cómo ellos aprenden. Los intereses de la comunidad observados en las prácticas pedagógicas dieron paso a la identificación de cómo abordar los fenómenos físicos acordes para el fortalecimiento de sus habilidades básicas de pensamiento, cautivar su atención y no desviar su interés por el aprender.

Por otro lado, cada fase estipulada para el desarrollo del presente trabajo y diseño de la estrategia de aprendizaje permitió realizar una relación y transformación en lo vivido en el contexto natural y en el entorno físico en el que se encuentran inmersos. Se logra identificar que el hecho de observar no se da sólo con el sentido de la vista, los referentes teóricos brindan los aportes necesarios para lograr comprender que observar y describir se pueden fortalecer mediante experiencias sensibles y táctiles.

Por último, el trabajo de grado realizado aporta a la comunidad académica del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional desde dos aspectos. El primero con relación a la búsqueda de trabajos o monografías que se desarrollan en el ámbito de las habilidades básicas de pensamiento científico y el segundo, desde las posibilidades de pensarse las acciones pertinentes para emprender la enseñanza en personas con diversidad funcional tanto cognitiva como sensorial. Además, enriquece los fundamentos de la línea de Profundización Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Enfoques Didácticos, a partir del campo de nuevas herramientas brindadas para la enseñanza y formación del papel del docente como un agente importante en la construcción de una sociedad inclusiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Vila, Y., Palacio Delgado, D., & Alcaide Guardado, Y. (2016). La investigación pedagógica en el proceso de evaluación. *Educación Médica Superior*, 657 - 668.
- Araya Ramírez, N. (2014). LAS HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN MATEMÁTICA, DE ESCOLARES DE QUINTO GRADO EN COSTA RICA. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1 - 30.
- Beltrán Martín, S. M. (2016). La Argumentación en clases de ciencias: un estudio de caso en el aula inclusiva con estudiantes que presentan Diversidad Funcional Auditiva, sordos. Bogotá , Colombia.
- Callejas Arevalo, R. E. (2008). DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES SORDOS DE GRADO SÉPTIMO DE AULA INTEGRADA. Bogotá, Colombia.
- Calvo, G., Camargo Abello, M., & Pineda Báez, C. (Julio - Diciembre de 2008). ¿Investigación educativa o investigación pedagógica? El caso de la investigación en el Distrito Capital. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1(1), 163 - 173.
- Castillo Ayala, J. C., & Pedreros Martinez, R. I. (2013). *Notas de termodinamica: Organización de los fenómenos termodinámicos*. Bogota.
- Çengel, Y. A., & Michael, B. A. (2011). *Termodinámica* (Séptima ed.). Mc Graw Hill.
- Coloma Manrique, C. R., & Tafur Puente, R. M. (Septiembre de 1999). El Constructivismo y sus implicancias en educación. *Educacion*, VIII(16), 217 - 244.
- Corona Martínez, L., & Fonseca Hernández, M. (2009). Aspectos didácticos acerca de las habilidades como contenido de aprendizaje. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*, 38 - 43.
- de Sánchez, M. A. (1995). *DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO: Procesos Básicos del Pensamiento*. México: Trillas.

- Del Barrio , J. A., & Gutiérrez, J. N. (2000). Diferencias en el estilo de aprendizaje. *Psicothema*, 180 - 186.
- Espinosa, I. C., & Grajales Castaño, M. (Noviembre de 2016). FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE PRIMARIA DEL COLEGIO ALTAMIRA SUR ORIENTAL. Bogotá, Colombia.
- Evertson, C. M., & Green , J. L. (2008). LA OBSERVACIÓN COMO INDAGACIÓN Y MÉTODO. En *Métodos Cuantitativos Aplicados 2* (págs. 174 - 187). Chihuahua: Antología.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 220 - 236.
- Guzmán Castillo , M. P., & Medina Gómez , N. D. (2014). Intervención Pedagógica que promueve el desarrollo de habilidades del pensamiento en los estudiantes de segundo grado de la IERD Patio Bonito Nemocón. . Chía, Colombia.
- Hernández Ballesteros, M. A. (2011). APRENDIZAJE MEDIADO CON ESTUDIANTES QUE PRESENTAN DEFICIT COGNITIVO EN AULAS INCLUSIVAS: una experiencia didáctica para posibilitar la comprensión de la transformación de la energía. Bogotá, Colombia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). Mc Graw Hill Education.
- Herrera Clavero, F. (2001). HABILIDADES COGNITIVAS.
- Hillaraza, Y. J. (Enero - Marzo de 2012). LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA: UN APOORTE A LA GESTIÓN DE LA FORMACIÓN DOCENTE DESDE UN PUNTO DE VISTA SOCIO CULTURAL. *Didasc@lia: Didáctica y Educación.*, 3(1), 25 - 39.
- Hospital de Barcelona Sant Joan de Déu. (5 de Abril de 2016). *RARE COMMONS*. Obtenido de <https://www.rarecommons.org/es>
- Ley general de educacion: Ley 115 . (8 de Febrero de 1994).

- López Sánchez, G. P. (2019). Las habilidades de pensamiento científico en niños de tres y cuatro años: una propuesta de aula. Bogotá, Colombia.
- Marco Curricular. (2009). HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO.
- Martínez, A. A. (Mayo de 1997). SÍNDROME DE DOWN: NECESIDADES EDUCATIVAS Y DESARROLLO DEL LENGUAJE. Vitoria-Gasteiz, España.
- Melgar Segovia, A. (2000). EL PENSAMIENTO: UNA DEFINICIÓN INTERCONDUCTUAL. *Revista de Investigación en Psicología*, 23 - 38.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (9 de Febrero de 2009). DECRETO 366.
- Moreno Bayardo, M. G. (2008). El desarrollo de habilidades como objetivo educativo. Una aproximación conceptual. *Revista Electrónica Educrea*, 1 - 9.
- Olivencia Leiva, J. J. (30 de Septiembre de 2013). De la integración a la inclusión: evolución y cambio en la mentalidad del alumnado universitario de educación especial en un contexto universitario español. *Actualidades investigativas en Educación, Volumen 13*(Número 3), 1-27.
- Payá Rico, A. (12 de Mayo de 2010). Políticas de educación inclusiva en América Latina: Propuestas, realidades y retos de futuro. *Educación Inclusiva*, 3(2), 125 - 142.
- Pedrerós Martínez, R. I. (Enero - Junio de 2014). Modos de pensar y hablar sobre equilibrio térmico: significados y contextos de uso en las ciencias de la naturaleza. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*(35), 113 - 132.
- Pérez Serrano, E. A. (2017). LA INCLUSIÓN COMO UN PROCESO POR EL SISTEMA EDUCATIVO: EXPERIENCIAS DE INCLUSIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN, CUBA. *Educação & Sociedade*, 81 - 98.
- Portillo Torres, M. C. (2017). Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo. *Revista Educación*, 41(2).
- Ramírez Valbuena, W. Á. (2017). La inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*(30), 211 - 230.

- Restrepo Gómez, B. (Enero de 2009). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia. *Revista de la Universidad de La Salle*, 92 - 101.
- Romañach, J., & Lobato, M. (2007). Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano. *Comunicación y discapacidades: actas do Foro Internacional*, 321 - 330.
- Romero Carrasquero, Y., & Tapia Luzardo, F. (julio-septiembre de 2014). Desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de edad escolar. *Multiciencias*, 14(3), 297 - 303.
- Ruiz Limón, R. (2006). *Historia y evolución del pensamiento científico*. Mexico.
- Ruiz Rodríguez, E. (2012). *Programación educativa para escolares con síndrome de Down*. Fundación Iberoamericana Down21.
- Sáez Alonso, R. (2017). La prioridad del método en la investigación pedagógica. *Revistas Científicas de Educación en Red. Blog Aula Magna 2.0.*, 1 - 2.
- Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *LIBERABIT*, 71 - 78.
- Secretaria de Planeacion (2017). *Guía para la formulación e implementación de políticas públicas del Distrito Capital*. Bogotá D.C.
- Serway, R. A. (1997). *Física* (Cuarta ed., Vol. II). Mc Graw Hill.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería* (Séptima ed., Vol. 1). CENGAGE Learning .
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna* (Séptima ed., Vol. 2). CENGAGE Learning.
- Solari, A. J. (2007). *Genética humana: fundamentos y aplicaciones en medicina*. (3 ed.). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Troncoso, M. V., & del Cerro, M. M. (2009). DESARROLLO DE LA FUNCIONES COGNITIVAS EN LOS ALUMNOS CON SÍNDROME DE DOWN. En *SÍNDROME DE DOWN: LECTURA Y ESCRITURA* (Vols. Edición on-line).

- Troncoso, M. V., & del Cerro, M. M. (2009). *Síndrome de Down: Lectura y escritura* (on-line ed.). Fundación Iberoamericana Down21.
- UNESCO. (5 - 9 de Marzo de 1990). Declaración Mundial sobre Educación para Todos: satisfacción de las Necesidades Básicas de Aprendizaje. Jomtien; Tailandia.
- UNESCO. (7 - 10 de Junio de 1994). Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales: Acceso y Calidad. Salamanca; España.
- UNESCO. (28 - 28 de Noviembre de 2008). LA EDUCACIÓN INCLUSIVA: EL CAMINO HACIA EL FUTURO. Ginebra.
- Valenzuela, J. (2008). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Vasilachis de Gialdino, I., & et al. (s.f). Estrategias de investigación cualitativa. 1 - .
- Velásquez Burgos, B. M., Remolina de Cleves, N., & Calle Márquez, M. G. (2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de aprendizaje para los estudiantes universitarios. *Revista de investigaciones UNAD*, 23 - 41.
- Vivar, C. G., McQueen, A., Whyte, D. A., & Canga Armayor, N. (2013). Getting started with qualitative research: developing a research proposal. *Index Enferm [online]*, 22(4), 222-227. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962013000300007>