

**ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA Y SU APRENDIZAJE EN CASOS CON
SÍNDROME DE DOWN**

ANGIE PAOLA CALDERON VELANDIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUIMICA

PROGRAMA ACADÉMICO LICENCIATURA EN QUÍMICA

BOGOTÁ, D.C

25 MAYO 2022

**ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA Y SU APRENDIZAJE EN CASOS CON
SÍNDROME DE DOWN**

PRESENTADO POR:

ANGIE PAOLA CALDERON VELANDIA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN QUÍMICA

DIRECTORA.

DRA. LEIDY GABRIELA ARIZA ARIZA

CODIRECTORA.

MGS. JOHANNA ALEXANDRA BASTOS SILVA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO QUIMICA

PROGRAMA ACADÉMICO LICENCIATURA EN QUÍMICA

BOGOTÁ, D.C MAYO 2022

Tabla de contenido

Introducción	10
1. Justificación	11
2. Antecedentes	15
3. Planteamiento del problema	23
3.1 Descripción del problema	23
3.2 Formulación del problema	24
4. Objetivos	24
4.1 Objetivos general	25
4.2 Objetivos específicos	25
5. Marco referencial	26
5.1 Capítulo I. Síndrome de Down	26
5.1.1 Las distintas formas de trisomía 21	29
5.1.2 Estudiantes con síndrome de Down en Colombia	31
5.2 Capítulo II. Psicopedagogía y estilos de aprendizaje	33
5.2.1 Psicopedagogía	33
5.2.2 Estilos de aprendizaje	37
5.2.3 Estilos de aprendizaje para estudiantes con síndrome Down	38
5.3 Capítulo III. triplete químico	41

	4
5.3.1 Macro	41
5.3.2 Simbólico	42
5.3.3 Micro	43
5.3.4 Aprendizaje en los estudiantes con síndrome de Down	43
5.4 Capítulo IV. AVA	46
5.4.1 Elementos de un AVA	47
5.4.2 Consideraciones para un ambiente virtual de aprendizaje	49
6. Diseño metodológico	51
6.1 Tipo	51
6.2 Alcance	51
6.3 Diseño	52
6.4 Técnica de recolección de datos	52
6.4.1 Estrategia implementada	64
6.5 Muestra	65
6.5.1 Muestra 1 Universal padres de familia	65
6.5.2 Muestra 2 Universal expertos	65
6.5.3 Muestra 3 Universal rectora	65
6.5.4 Muestra 4 Universal estudiantes	66
6.6 Criterios de inclusión	66
6.7 Criterios de exclusión	66

6.8 Procedimiento de investigación	67
6.8.1 Fase 1. Formulación de entrevistas	67
6.8.2 Fase 2. Aplicación de entrevistas	68
6.8.3 Fase 3. Análisis de resultados	69
6.8.4 Fase 4. Diseño del AVA	70
7. Resultados	72
7.1 Identificación enseñanza- aprendizaje de la química	72
7.1.2 Resultados estudiantes con síndrome de Down	72
7.2 Percepción de estudiantes hacia el triplete químico	75
7.3 Perspectivas según padres, expertos y rectora	83
7.3.1 Resultados padres de familia	83
7.3.2 Resultados expertos	92
7.3.3 Resultados rectora	101
7.4 Estructura de un ambiente virtual de aprendizaje	104
7.4.1 Diseño AVA	104
8. Discusión	108
9. Conclusiones	117
10. Recomendaciones	120
11. Referencias bibliográficas	121

Tabla de figuras

figura 1	72
figura 2	75

figura 3	83
figura 4	86
figura 5	88
figura 6	89
figura 7	91
figura 8	92
figura 9	94
figura 10	95
figura 11	97
figura 12	98
figura 13	99
figura 14	100
figura 15	101
figura 16	102
figura 17	103

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1	74
Ilustración 2	106
Ilustración 3	106
Ilustración 4	107
Ilustración 5	107

Ilustración 6	108
---------------	-----

Tabla de tablas

Tabla 1	52
Tabla 2	55
Tabla 3	58
Tabla 4	61
Tabla 5	75

Resumen

En este trabajo se identificó la relación de la enseñanza de la química y su aprendizaje con el Síndrome de Down, mediante la teoría del triplete químico de Johnstone, a partir de estudio de caso, dejando el diseño de una propuesta basada en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). Lo anterior, se llevó a cabo realizando entrevistas semiestructuradas a tres estudiantes con síndrome de Down, así como a tres padres de familia, un psicopedagogo, un educador especial y la rectora de una institución, ello con la finalidad de conocer la percepción que tienen en relación al aprendizaje de los estudiantes con síndrome de Down. Los resultados evidenciaron que, los estudiantes evaluados tienen dificultad para aprender conceptos abstractos, memorizar y asumir la información de manera literal, por lo que, expresan el conocimiento mediante asociaciones visuales o prácticas. Así también, los aportes realizados por las otras poblaciones entrevistadas, dejan como evidencia que se hace necesario seguir implementando estrategias de educación inclusiva y apoyo individualizado a cada persona con diversidad según su necesidad cognitiva.

Abstract

In this work, the relationship between the teaching of chemistry and its learning with Down Syndrome was identified, through Johnstone's chemical triplet theory, based on a case study, leaving the design of a proposal based on virtual learning environments. (AVA). The foregoing was carried out by carrying out semi-structured interviews with three students with Down syndrome, as well as with three parents, a psychopedagogue, a special educator and the rector of an institution, in order to know the perception they have in relation to the learning of students with Down syndrome. The results showed that the evaluating students have difficulty learning abstract concepts, memorizing and taking information literally, so they express knowledge

through visual or practical associations. Likewise, the contributions made by the other populations interviewed, leave as evidence that it is necessary to continue implementing inclusive education strategies and individualized support for each person with diversity according to their cognitive need.

Palabras claves

Síndrome, Down, educación, inclusión, diversidad, cognición, aprendizaje, conocimiento, triplete, química, microscópico, macroscópico, simbólico, Johnstone.

Keywords

Syndrome, Down, education, inclusion, diversity, cognition, learning, knowledge, triplet, chemistry, microscopic, macroscopic, symbolic, Johnstone.

Introducción

La diversidad natural humana ha llevado a que las personas aprendan de modos diversos y por tanto, necesiten diferentes estrategias para fortalecer su conocimiento y avanzar en el ámbito personal y académico; a lo anterior, las personas con síndrome de Down no son la excepción, pues debido a sus dificultades de aprendizaje y cognición se demoran un poco más en procesar la información y dar respuesta ante problemáticas o situaciones expuestas. En este orden de ideas, en Colombia la educación en estudiantes con síndrome de Down es clave en el proceso de inclusión social y educativa, por ello, es preciso adoptar metodologías de enseñanza-aprendizaje que generen un proceso de inclusión más realista y no solo intencional. Considerando lo anterior, la relación entre procesos inclusivos y práctica de enseñanza, especialmente dentro del área de la química, es un tema poco abordado con estudiantes de síndrome de Down, pues en ellos se genera una relación entre alumno y contenidos el cual tiene que ser enmarcado por el estilo de aprendizaje de cada estudiante, adaptándose a su manera de percibir el conocimiento.

Por tal motivo, se propone implementar la estructura de material didáctico inmerso en un ambiente virtual de aprendizaje como estrategia didáctica coherente que busque en futuras ocasiones fomentar la alfabetización científica, fortaleciendo la capacidad crítica, reflexiva y analítica para conocer con mayor profundidad lo que sucede en el entorno y las interacciones químicas, relacionando los tres niveles de representación propuestos por Johnstone. Es importante que este ambiente se establezca en base a los diferentes hallazgos observados a lo largo de la investigación, pues este debe adaptarse al modo de aprender de la población estudiada.

1. Justificación

En Colombia al igual que en muchas partes del mundo existe una problemática que aunque se ha tratado en los últimos años, todavía permanecen latentes algunas falencias relacionadas con la educación inclusiva en estudiantes con condiciones especiales, puesto que, algunos de los programas y metodologías ejercidos por instituciones y docentes no son suficientes para adaptar la enseñanza a la manera de aprender de estos estudiantes. Además, se debe tener en cuenta que según Cubillo (2020) para agosto de 2020 había en Colombia un total 1.319.049 personas con Discapacidad identificadas y localizadas en el registro oficial del Ministerio de Salud y Protección Social. Esta cifra equivale al 2,6% de la población total nacional, lo anterior indica una cifra significativa y por tanto, la importancia de reeplantarse la educación como un proceso que cumpla con las necesidades de estas personas.

En este orden de ideas, la educación en estudiantes con síndrome de Down es un tema de gran relevancia, debido a que, es un paso más en el proceso de inclusión social y educativa, por lo anterior, es necesario que se adopten metodologías de enseñanza-aprendizaje que generen un proceso de inclusión eficaz y que se logre cumplir. Además, la química es una asignatura que al incluir en sus currículos conceptos abstractos de alta complejidad y relaciones lógico-matemáticas resulta de gran dificultad para las personas con síndrome de Down, debido a su procesamiento de la información, a lo anterior, Muñoz indicó (2004) que las personas con síndrome de down logran mejores resultados en las tareas que implican la inteligencia concreta que en las que hay que utilizar la inteligencia abstracta.

Por tanto, es de acotar que algunos profesores de química en su formación no están preparados para enfrentar desafíos frente a la inclusión educativa, por lo tanto, se pretende indagar bajo la percepción de padres de familia, expertos y rectora cómo aprenden los

estudiantes con síndrome de Down el triplete químico, esto para poder relacionar la enseñanza de la química como una herramienta de ayuda, a dichos estudiantes en la construcción de conocimiento y planificación de actividades. Es por ello que la educación ha tenido uno de los mayores retos, siendo este, la inclusión de personas en situación de diversidad funcional en el aula regular. De hecho, Castillo (2021) indicó que solo en Colombia, para el 2005, existían más de dos millones y medio de personas en condición de discapacidad, de las cuales el 42 % solo alcanzó a culminar su primaria, mientras el 31 % no tuvo acceso a la educación. Para el 2019, la cifra de discapacitados aumentó a tres millones cuatrocientas setenta mil personas. (p.268)

Lo anterior es una problemática presente en la educación, pues la deserción estudiantil es un factor frecuente en estudiantes en condición de discapacidad que no se sienten a gusto con los lineamientos de las instituciones, ya que, no aprenden como debería ser y no se ajustan los currículos a sus necesidades. Así pues, la educación de personas con diversidad funcional no es solo un asunto de interacción social entre docente y estudiante, o una cuestión didáctica que simplemente determine método y técnicas. La educación y formación es una tarea social en la que juegan aspectos de índole personal, social, cultural, económico, ético y político proponiendo factores de igualdad de oportunidades.

De acuerdo con lo anterior, en la enseñanza de la química son necesarios elementos Psicopedagógicos a tener en cuenta en el aula tanto para el diseño curricular como las acciones del docente en su interacción con los estudiantes. Para aprender a partir de la experiencia de expertos profesionales, generando una transformación en las acciones educativas donde se promuevan prácticas que faciliten el aprendizaje de la química como proceso comprensivo y con sentido a los estudiantes.

Así pues, los factores psicopedagógicos son necesarios para la enseñanza de la química, para cualquier estudiante, con o sin síndrome de Down, bajo un modelo constructivista se ha de partir del conocimiento previo. De acuerdo con Pozo et al. (1991) los alumnos construyen el conocimiento científico a partir de sus ideas, representaciones previas e intuitivas y esquemáticas sobre la realidad a que se refiere dicho conocimiento, es por ello que la psicopedagogía busca optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje construyendo una orientación integral a la comunidad educativa mediante la aplicación adecuada de: métodos y recursos didácticos, estos facilitan el desarrollo y construcción de conocimientos en base a las limitaciones o competencias de los estudiantes.

En esta misma dirección, al enfocar el factor psicopedagógico en la enseñanza de la química, se requiere retomar a autores como Piaget (1935) que manifiesta la necesidad de tener en cuenta las etapas de desarrollo y su psicopedagógica, por este motivo este autor plantea que en los niveles de educación superior es más difícil que en los de primer grado, en este sentido tener estudiantes con síndrome de Down en el aula requiere de mayor compromiso del docente desde lo psicopedagógico para revisar su proceso formativo y buscar las estrategias que mejor se adapten a su aprendizaje. Piaget (1935) La dificultad reside ante todo en el hecho de que para comprender la psicología de las funciones mentales del adolescente es indispensable dominar la totalidad del desarrollo desde la niñez hasta la adolescencia, generando así que futuros maestros de secundaria empiezan por generar un interés totalmente desde la infancia antes de captar hasta qué punto el análisis del conjunto de los procesos formativos iluminan lo que son propios del adolescente.

En aplicación a lo anterior, la utilidad de los AVA como estrategia didáctica permite fortalecer aprendizajes significativos, colaborativo, interactivo y autónomo permitiendo a la

investigación llevar a cabo distintas acciones de aprendizaje en química de acuerdo con los tres niveles de representación, que permiten la inclusión del AVA como apoyo a la didáctica a la hora de enseñar mediante las TIC. Gallego (2009) “Los AVA se definen como ambientes de formación en un entorno web con disponibilidad 7x24 (7 días a la semana y 24 horas al día), donde la barrera espacio temporal no existe, dado que el docente y los estudiantes pueden estar en diferente sitios geográficos e interactuar en diferentes momentos gracias a la comunicación sincrónica y asincrónica” (p. 8).

En este orden de ideas, Granados et al. (2013) refiere que el ambiente virtual de aprendizaje es como innovación pedagógica, facilita al estudiante con Síndrome de Down la experimentación de situaciones que permiten un aprendizaje exploratorio, que exigen un acompañamiento permanente por parte del docente. De esta formase mantienen algunas condiciones necesarias para que el estudiante desarrolle sus competencias, en los periodos logo gráfico y fonético. Debe tenerse en cuenta en el desarrollo de Ambientes Virtual de aprendizaje las recomendaciones del psicopedagogo en el manejo de la sobresaturación del color y sonidos que pueden causar un efecto no deseado al objetivo de aprendizaje.

2. Antecedentes

Con la finalidad de enriquecer la investigación en curso, se realizó una detallada revisión bibliográfica de antecedentes, los cuales generaron premisas interesantes desde un estudio critico-reflexivo, manteniendo de tal manera, el desarrollo de las etapas del trabajo, en los resultados de búsqueda se identificaron posibles soluciones a la problemática, investigaciones relacionadas con la educación en personas con síndrome de Down, factores psicopedagógicos, lenguaje de la química en sus tres niveles de representación (tripleto químico) y ambientes virtuales de aprendizaje. Por lo tanto, fue vital la información encontrada, ya que, esta permite generar aportes significativos a la investigación, brindándole a la licenciada en química en formación resultados veraces que le pueden servir de guía para los avances en la temática.

En este orden de ideas, la primera investigación revisada fue la de Urrutia (2019), quien mediante su estudio titulado “Estrategia metodológica para la enseñanza de las propiedades físicas y químicas de la materia en estudiantes en condiciones de discapacidad cognitiva” propuso como objetivo el desarrollo de una estrategia metodológica que permitiese la enseñanza de las propiedades físicas y químicas de la materia en estudiantes con condiciones de discapacidad cognitiva, ello mediante el uso de las TIC, esta estrategia se basa en una secuencia didáctica buscando el desarrollo de habilidades y competencias científicas en los estudiantes, permitiéndoles obtener aprendizajes significativos y contextualizados especialmente a aquellos que presentan algún tipo de dificultad cognitiva. Lo anterior es una investigación que aporta en gran medida a la presente, puesto que, se pretende conocer la manera en la que los estudiantes con síndrome de Down aprenden química aún con sus dificultades de aprendizaje y afectaciones cognitivas.

Por otro lado, Vega (2020) desde su investigación titulada “estrategia de aprendizaje para fortalecer las habilidades básicas del pensamiento científico en personas con síndrome de Down” descubrió que, las personas con síndrome de Down pueden realizar una construcción de su propio conocimiento en base a la actividad científica y ello, les permite comprender a los estudiantes sobre los fenómenos de la naturaleza que los rodean en su diario vivir a partir de nuevas ideas. Así mismo, se identificó que los docentes de la fundación estudiada son capaces de reconocer las habilidades básicas de pensamiento que tienen los estudiantes de esta comunidad, sin embargo, dichas habilidades son vinculadas a la realización de actividades simples o cotidianas, las cuales los llevan a construir un conocimiento limitado, es decir, uno que no les ayuda a salir de la rutina establecida. Es por tal razón, que el papel que cumple el docente y el psicopedagogo es vital en el proceso de adaptación que los estudiantes deben tener en relación al aprendizaje de tareas que resulten complejas, como las que la química trae consigo.

En tercera instancia, Fernández (2018) realizó un trabajo de investigación titulado “La evaluación de los aprendizajes en química : una mirada de los profesores, desde la inclusión en la educación secundaria” donde evaluó las estrategias que los profesores de química implementan en los estudiantes con algún tipo de discapacidad, así como la manera de enseñar y el uso de adaptaciones al currículo para lograr el correcto proceso de aprendizaje en esta población, donde se obtuvo como resultado que, las estrategias de aprendizaje empleadas por los docentes, incluyendo métodos de calificación no se adaptan al aprendizaje de estudiantes que requieren educación inclusiva, debido a que, por estar elaborados y pensados de modo general, tienden a dejar a un lado las dificultades que un estudiante de educación inclusiva pueda tener para comprender los tipos de preguntas, lo cual conlleva a que efectivamente los resultados de estos estudiantes no sean iguales a los demás. Lo anterior, es una problemática que se debe tener en

cuenta con urgencia en el ámbito de la educación, puesto que, los estudiantes con síndrome de Down requieren de metodologías adaptadas a sus necesidades de aprendizaje, es de tal modo que esta investigación realizada por Fernández, aporta a la presente, ya que, brinda pautas para indagar mediante una entrevista semiestructurada cómo enseñan los docentes a este tipo de alumnos.

Dando continuidad a la revisión documental, cabe mencionar la investigación titulada “Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo” realizada por Angulo et al. (2008) quien centra su objetivo de estudio en los estudiantes con discapacidad, incluyendo a quienes tienen síndrome Down, donde refiere que esta población son escolares que demandan de una atención educativa especializada, cuyas planeaciones de actuación deben ser personalizadas acordes a las necesidades cognitivas de cada quien. Así mismo, refiere que la atención especializada tiene que hacer parte de manera necesaria en los currículos académicos, puesto que, ella permite la detección de las necesidades educativas especiales lo más eficaz y rápido posible; además, la valoración del grado de desarrollo potencial de las capacidades en dicha población; y, por último, la toma adecuada de decisiones para organizar la atención educativa según las necesidades previamente identificadas, estableciéndose así la modalidad de escolarización oportuna y la determinación de los apoyos y recursos o adaptaciones especializados que sean pertinentes según lo requiera el caso.

Por otra parte, Azar (2017) en su escrito referente a la psicopedagogía menciona la importancia de generar propuestas curriculares que sean ofertadas por las instituciones de educación superior para la formación de psicopedagogos, por ello, refieren que las habilidades que caracterizan la identidad del psicopedagogo es la responsabilidad de preservar, realizar mejoras mantener, y restablecer en las personas a lo largo de sus distintas etapas del desarrollo-

evolutivas, la mayor cantidad de posibilidades de aprendizaje que se puedan. Lo anterior es vital, puesto que el psicopedagogo es un experto que tiene el conocimiento en el tema de disfuncionalidad cognitiva en estudiantes con diversidad, por lo que, está en la capacidad de implementar estrategias que permitan al estudiante aprender en base a sus necesidades educativas.

De otro modo, Ortiz (2010) investigó que el diagnóstico psicopedagógico inicial que se les realiza a los estudiantes con condiciones especiales es vital y necesario para identificar los apoyos educativos que el alumno requiere en determinadas áreas. Es decir que, no solamente el seguimiento que se le da en la escuela es a cada chico es fundamental en su proceso, sino que también, resulta importante comenzar incorporando las recomendaciones realizadas por aquellos especialistas expertos en el área como lo son neuropsicólogo, logopedas, psiquiatras, pediatras, entre otros, puesto que, dichos aportes pueden profundizar en aspectos que previamente no se habían tenido en cuenta. Todo ello, con el fin último de que, el estudiante logre los niveles de compensación que le permitan alcanzar su desarrollo psíquico, y a su vez, lograr el aprendizaje de los contenidos de estudio por parte del estudiante.

Seguidamente, es de acotar la investigación realizada por Messi et al. (2016) cuyo título es “¿qué y cómo presentan los docentes la intervención psicopedagógica?” Dicho proyecto de investigación exploró cuáles eran las representaciones que tenían los docentes sobre la intervención psicopedagógica en ambientes educativos, para llevarlo a cabo se diseñó un estudio descriptivo basado en encuestas, donde participaron 65 docentes de cinco escuelas públicas primarias y secundarias en Argentina, quienes eran psicopedagogos de profesión y tenían experiencia laboral de al menos, tres años. Los resultados obtenidos en el estudio, dejaron como evidencia que los docentes representaron la intervención psicopedagógica como la reeducación

de dificultades de aprender de los estudiantes, esto sustentado frecuentemente mediante mecanismos terapéutico/clínicos de modo individuales y a través adaptaciones curriculares. En este orden de ideas, dicha investigación aporta a la que se lleva en curso, debido a que, propone la importancia de una psicopedagogía activa en los casos de estudiantes con necesidades especiales, quienes sin duda alguna requieren de atenciones especializadas y adaptaciones académicas.

Es de mencionar lo propuesto por González et al. (2018) en su estudio, donde mediante una intervención psicopedagógica estructuró en primer lugar, la fase de diagnóstico, aplicando en dos instituciones educativas de la ciudad de Medellín, con el objetivo de identificar las necesidades de la población docente de básica primaria que tienen en el aula de clase estudiantes con necesidades especiales. De modo continuo, la segunda fase, donde se da presentación a la propuesta de intervención psicopedagógica, construida con base en la información recolectada en la fase inicial. A manera de conclusión, esta investigación dejó claro que no basta sólo con tener docentes que implementen acciones que se adapten al modelo de inclusión escolar, sino que también se hace necesario que el proceso de inclusión de estudiantes con necesidades especiales se realice desde la articulación de las diferentes estrategias que los docentes implementan en sus aulas de clase

A continuación, se encontrarán dos investigaciones relacionadas con el triplete químico, el cual sin duda alguna brinda aportes significativos al estudio en curso, ya que, aborda con exactitud las mismas temáticas. Es de tal modo que, Camaño (2014) en su metodología de trabajo pretendió incidir en la estructura conceptual de la química basándose en una serie de conceptos y modelos que pertenecen a tres niveles: macroscópico, submicroscópico e intermedio, donde consideró que para su correcta representación se utiliza un lenguaje específico

de modo verbal, simbólico, matemático, icónico y gráfico, que también puede clasificarse en estos tres niveles.

Seguidamente, Cutrera (2016) estudió la didáctica de la química, descubriendo en la propuesta del triángulo de Johnstone un soporte que resulta teórico para la investigación sobre la enseñanza disciplinar. Dicha propuesta permitió indagar las relaciones entre las dimensiones observables y no observable del conocimiento disciplinar, así como también la relevancia del lenguaje y otras formas de representación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química. Es de tal manera que, el triplete o triángulo propuesto por Johnstone ha dado lugar a variadas investigaciones en el campo de la didáctica disciplinar, generando profundizaciones en sus implicaciones teóricas y didácticas.

Entre otra de las revisiones documentales encontradas, es de mencionar la de Morales et al. (2010), cuya finalidad fue investigar cuáles son las percepciones que tienen los maestros y estudiantes de Ciencias sobre nociones científicas, dominios u obstáculos acerca del uso del triplete químico, ello durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Química. El análisis de resultado, se realizó teniendo en cuenta dos categorías principales, las cuales fueron las representaciones en Química, así como también la enseñanza y el aprendizaje de la Química. Dichos hallazgos refieren que algunos de los maestros que fueron investigados no eran conscientes de las interrelaciones que tiene el triplete químico.

Por otro lado, se realizó también una búsqueda relacionada con Ambientes virtuales del aprendizaje (AVA), donde se identificó la investigación realizada por Botero et al. (2018), la cual tuvo como objetivo diseñar una plataforma que permitiese la enseñanza de las Ciencias Naturales en poblaciones y contextos inclusivos; lo anterior debido a que la implementación de estrategias de dicha índole posibilitan que personas con necesidades educativas especiales tengan

acceso a la educación del mismo modo que los demás estudiantes, sin exclusión alguna. En concordancia a la temática, García et al. (2016) diseñó también un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) con el fin de comprender el fenómeno de cambio químico, organizado y soportado con una unidad didáctica (UD), el desarrollo de la unidad didáctica plantea cuál es la organización del AVA, puesto que, tiene por objetivo que los estudiantes con necesidades diversas o algún tipo de discapacidad desarrollen una mejor comprensión sobre el cambio químico.

Finalmente, se cita la investigación realizada por Arenas, Triana, y Molano (2013) titulada “Ambiente virtual de aprendizaje como herramienta didáctica para el aprendizaje de la robótica educativa en estudiantes del grado decimo del i.c.s desde un enfoque holístico transformador”, cuyo objetivo fue desarrollar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje como herramienta didáctica orientada a afianzar los procesos de formación en robótica educativa con base en la construcción de un robot insectoide en los grados decimo de la institución educativa I.C.S, para realizar la investigación se utilizó el Enfoque empírico analítico, en donde la población beneficiada con este proyecto fueron 79 niños y 71 niñas para un total de 150 estudiantes repartidos en 4 cursos, es decir que la muestra estuvo conformada por 18 niños y 18 niñas para un total de 36 estudiantes del grado 10 04 seleccionados aleatoriamente entre 4 cursos, de esta manera se hizo uso del tipo de muestra aleatoria simple (o al azar), esto quiere decir que cada individuo de la población tiene las mismas posibilidades de ser elegida, en cuanto al desarrollo del proyecto se realizaron cuatro fases divididas de la siguiente manera:

Fase uno: se desarrollaron actividades que llevaron a construir el robot, seguidamente en la fase dos: se construyó el AVA. A partir de las actividades y materiales desarrollados con los estudiantes en tercer lugar, Una vez desarrollado el AVA se aplicó con los estudiantes para

establecer su funcionamiento y asimilación. Y finalmente se analizo la información, en esta fase se realizó el análisis de la información recolectada en los instrumentos como encuestas, observación y diario de campo o fichas de observación, evaluación. Por ultimo se destaca que El aula virtual permitió desarrollar actividades grupales que orientaron la construcción del conocimiento colaborativo donde cada integrante del grupo tuvo una tarea establecida para lograr obtener un producto final.

Cabe destacar que investigaciones de este tipo permiten tener claridad sobre los diversos usos de los AVA, así como la interacción que desde los estudiantes se puede dar en relación con la enseñanza aprendizaje, y con se expone de manera concreta la integración que desde los colegios.

3. Planteamiento del problema

3.1 Descripción del problema

La educación inclusiva es un proceso permanente que reconoce, valora y responde de manera pertinente a la diversidad de característica, intereses, posibilidades y expectativas de los niñas, niños, adolescentes, jóvenes y adultos, cuyo objetivo es promover su desarrollo, aprendizaje y participación, con pares de su misma edad, en un ambiente de aprendizaje común, sin discriminación o exclusión alguna, y que garantiza, en el marco de los derechos humanos, los apoyos y ajustes razonables requeridos en su proceso educativo, a través de la practicas, políticas y culturas que eliminan las barreras existentes en su entorno (decreto 1421,2015).

En Colombia, al igual que en varios sistemas educativos del mundo, existe una gran problemática que afecta a los estudiantes con diversidad funcional en cuanto a la recepción del conocimiento en las diversas áreas del mismo, puesto que, no en todos los casos se da la práctica o gestión de la psicopedagogía de manera pertinente o en caso de hacerlo, se le da poco cumplimiento y nula importancia. Lo anterior genera que, los docentes no estén capacitados para atender a niños con dificultades cognitivas como los estudiantes con síndrome de Down, siendo de tal manera, complejo explicar los temas de la química de una manera que sea de buen entendimiento para esta población. Cabe aclarar que, la química es una ciencia que de por sí resulta difícil de aprender para algunos estudiantes, por lo que, lo puede ser aún más en jóvenes con afectaciones funcionales.

Por ello, es relevante acotar que, En Colombia el Sistema Integrado de Matrícula (Simat) registra hoy cerca de 208.000 niños con discapacidad, de las cuales la intelectual es la más frecuente. Sin embargo, el conjunto de recursos y apoyos es desigual frente a las necesidades de los diferentes grupos. Aunque en los últimos 30 años, el país ha dado un avance notable en

política de educación inclusiva, en la implementación se advierten brechas preocupantes, pues no se ha logrado que todos los niños y jóvenes con discapacidad sean acogidos y tengan aprendizajes de calidad dentro del sistema educativo. (El Espectador, 2020)

Enfocando lo anterior a los estudiantes con síndrome de Down, es conveniente mencionar que las personas con síndrome de Down suelen tener dificultades de aprendizaje debido a la condición de algunas funciones cerebrales que están directamente relacionadas con la corteza prefrontal. (Flórez, 2016, citado por Pérez, 2020), región del cerebro responsable de procesos cognitivos que se requieren para el aprendizaje en el entorno escolar, en la mayoría de los sistemas educativos, por lo que, aprender química debe ser un proceso que tenga un acompañamiento adecuado por parte del docente.

Teniendo en cuenta lo dicho, el impacto que esta propuesta de investigación pretende dejar en los estudiantes con síndrome de Down es necesaria para comenzar de manera práctica el origen de ambientes virtuales de aprendizaje relacionados con los temas de química desde el método del triplete químico, los cuales aporten en gran medida en la recepción del conocimiento de una forma que se adapte a las capacidades cognitivas de los estudiantes con dicha diversidad. Lo anterior es un aporte que se quiere dejar como base a la educación inclusiva, desde la comprensión de las distintas maneras que se pueden utilizar desde la psicopedagogía para la enseñanza que se habitúe a los estilos de aprendizaje de los estudiantes con síndrome de Down.

3.2 Formulación del problema

¿Cuál es la relación de la enseñanza de la química y su aprendizaje en casos con Síndrome de Down, explicada desde la teoría del triplete químico de Johnstone en un estudio de caso?

4. Objetivos

4.1 Objetivos general

Identificar la relación de la enseñanza de la química y su aprendizaje con el Síndrome de Down, mediante la teoría del triplete químico de Johnstone, en un estudio de caso.

4.2 Objetivos específicos

Conocer la percepción de estudiantes con síndrome de Down hacia la química, desde el lenguaje científico, en el triplete químico de Johnstone, a través de una entrevista semiestructurada.

Interpretar las perspectivas del aprendizaje y enseñanza de la ciencia en estudiantes con Síndrome de Down, desde el aporte de padres de familia, rector de institución educativa y expertos en el área psicopedagógica.

Proponer el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje que permita a los estudiantes la interpretación y relación de conocimientos previos sobre la química y sus tres niveles de representación, esperando llevarlo a cabo en futuras investigaciones.

5. Marco referencial

La secuencialidad de los párrafos tiene como propósito presentar al lector algunos de los elementos teóricos que fueron elegidos para el desarrollo del cumplimiento del objetivo general del presente trabajo investigativo, en ese orden de ideas, se inicia con la caracterización del síndrome de Down y la forma en que los teóricos han descrito la psicopedagogía. Se abordarán conceptos de la química en sus tres representaciones (triplete) y por último se indagará sobre el AVA.

5.1 Capítulo I. Síndrome de Down

El síndrome de Down es la cromosomopatía más común que existe en el ser humano, esta se presenta con una frecuencia de 1 en 650 recién nacidos vivos. (Díaz, Yokoyama y Castillo, 2016). Es de destacar que, las manifestaciones clínicas en cuanto a la enfermedad son muy variables y dependen, en gran parte, de la presencia de diversos factores genéticos como mosaicismo, cambios variables en el número de copias o variantes de un solo nucleótido. El análisis y la identificación de estas variantes se ha convertido en un tema importante de investigación, ya que es esencial para la comprensión de los mecanismos moleculares y genéticos subyacentes en esta enfermedad.

Así pues, el síndrome de Down representa alteración cromosómica más común y la causa primordial de discapacidad intelectual en todo el mundo. En la mayoría de los casos su etiología se debe a una copia extra del cromosoma 21 (*human chromosome 21* Hsa21). Abarca un conjunto complejo de enfermedades que involucran prácticamente la mayoría de órganos y sistemas. Las alteraciones más prevalentes son: la dificultad para el aprendizaje, dismorfias

craneofaciales, hipotiroidismo, cardiopatías congénitas, alteraciones gastrointestinales y leucemias. (Díaz et al., 2016)

Dentro de las diferentes definiciones de esta patología se puede encontrar que el síndrome de Down es una situación biológica que ocurre en la especie humana como consecuencia de una particular. Ello se da por alteración genética en la cual las células del bebé poseen en su núcleo un cromosoma de más o cromosoma extra, es decir, 47 cromosomas en lugar de 46. Además por otro lado en cuanto a la etiología se evidencia que de toda la documentación sobre el síndrome Down, ninguna explica la razón última de la aparición de esa alteración cromosómica, de cuya existencia tenemos constancia desde 1.500 años A.C. (Rogers y Coleman, 1994).

Enfocándolo de manera detallada a la causa, Díaz et al. (2016) refiere que, el síndrome de Down se debe a una trisomía completa en Hsa21 o una trisomía parcial que incluye la región crítica de 21q22.3. El 95% de los casos se debe a una trisomía completa o como también se le conoce regular; alrededor de 3% se debe a mosaicismo, una alteración en la que los pacientes tienen conjuntamente células normales y células con un Hsa21 extra; menos de 2% se origina por una traslocación no equilibrada; es decir, un cariotipo con 46 cromosomas, pero uno de ellos, usualmente el cromosoma 14, contiene material cromosómico extra del Hsa21.

Ahora bien, es importante destacar que, partiendo de la enfermedad según lo dicho por López (2005) los niños con SD se caracterizan por presentar diferentes características, entre las que se evidencian están la hipotonía e hiperlaxitud ligamentosa. Así también, fenotípicamente

presentan unos rasgos muy particulares en la cabeza y cuello, puesto que, hay una leve microcefalia con braquicefalia, además de que el cuello es corto. En la cara, los ojos son por lo general “almendrados”. La nariz que se desarrolla es pequeña con la raíz nasal aplanada. La boca también es pequeña y se evidencia una protrusión lingual característica. Las orejas son pequeñas con un helix muy plegado y normalmente con ausencia del lóbulo. El conducto auditivo es muy estrecho.

En cuanto a las manos y pies, se desarrollan pequeñas y cuadradas en ocasiones, con metacarpianos y falanges cortas; puede observarse un solo surco palmar. En el pie existe una hendidura entre el primer y segundo dedo con un aumento de la distancia entre ellos. Por otro lado, su piel es abundante en la región cervical sobre todo en el período fetal y neonatal. Además, con el tiempo la piel se vuelve seca e hiperqueratósica.

Con respecto lo mencionado, es clave también hablar del nivel cognitivo, pues ello representa una de las habilidades afectadas. Según Muñoz (2004) hay un deterioro en este aspecto de moderado o leve, debido a que se genera lentitud para procesar, que incluye percibir y comprender, así también no hay buena interpretación de la información, al codificar, clasificar, interpretarla, y responder a las demandas de una tarea. Por lo ya mencionado, el autor ratifica que se presentan dificultades en los procesos de conceptualización, abstracción, generalización y transferencia del aprendizaje de unos contextos a otros. Otra de las áreas afectadas es la memoria a largo como a corto plazo y se les es más difícil planificar las estrategias, los pasos que hay que dar para resolver situaciones de la vida cotidiana, así como atender a diferentes variables y

aspectos al mismo tiempo. Por último, el autor manifiesta que en esta población hay una desorientación espacial y temporal en algunos casos.

5.1.1 Las distintas formas de trisomía 21

Dentro de los diferentes tipos de alteración en esta patología se encuentra en primer lugar, según Flórez (1991) la trisomía libre simple; esta se puede explicar de forma sencilla al referir que naturalmente cuando se une el óvulo y el espermatozoide, lo hacen a partir de células originarias en las que, al dividirse, sus 46 cromosomas se separan: 23 van a una célula y sus correspondientes parejas se van a otra; por eso cada una tiene 23 cromosomas. Pero en ocasiones sucede que esta división y separación de las parejas existentes entre cromosomas no se da de manera correcta; lo anterior implica que, una de las parejas de cromosomas (en el caso de los seres humanos, caso la pareja 21) no se separa, sino que los dos cromosomas 21 permanecen unidos y se quedan de esta manera en una de las células (óvulo o espermatozoide) divididas.

En base a lo anterior, ha sucedido también lo que los teóricos llaman "no-disyunción" o "no-separación". Con lo cual esa célula tiene ya 24 cromosomas, dos de ellos de la pareja 21; al unirse con la otra célula germinal normal que aporta sus 23 cromosomas, la nueva célula resultante de la fusión en el momento de la concepción tendrá 47 cromosomas, tres de los cuales serán 21, y a partir de ella se originarán todas las demás células del nuevo organismo que poseerán también los 47 cromosomas. (Flórez, 1991)

En segundo lugar, otro tipo de alteración genética que se da en esta patología es la translocación, esta se debe principalmente a que el padre o la madre poseen en las células de su organismo, en lugar de dos cromosomas 21 completos que es lo normal, un cromosoma 21

completo más un adicional, es decir, un trozo de otro cromosoma 21, esto se da por lo general porque que se desprendió y se adosó a otro cromosoma (supongamos que a uno del par 14). De esta manera, el padre o la madre tienen, un cromosoma 14 con un trozo de 21 adherido, y un cromosoma 21. De esta manera cuando se forman sus óvulos o sus espermatozoides, la pareja 14 se separa: el cromosoma 14 entero irá a una célula, el cromosoma "mixto" (14 + trozo de 21) irá a otra, y el 21 que no tenía pareja irá a una de las dos. De este modo, a algún óvulo o espermatozoide le tocará el tener un cromosoma 14 + trozo de 21, y otro 21 completo, con lo cual ya tiene dos elementos 21; al unirse con la pareja en la concepción, esa pareja aporta su cromosoma 21 normal con lo cual el resultado será 2 cromosomas 21 completos más un trozo del tercero adosado (translocado es el término correcto) al otro cromosoma (p. ej., el 14 de nuestro ejemplo). (Flórez, 1991)

Por último, en tercera instancia, se encuentra referenciado el mosaicismismo, el cual aparece en el 1,5 % de los niños con síndrome de Down. Este corresponde a la situación específica en la que tanto óvulo como espermatozoide poseen los 23 cromosomas normales, y por tanto, la primera célula que se forma de la fusión de ambos es normal y posee sus 46 cromosomas. Pero a lo en el transcurso de las primeras divisiones de la célula y de sus hijas surge en alguna de ellas el fenómeno ya mencionado anteriormente de la no-disyunción o no-separación de la pareja de cromosomas 21, de modo que una célula tendrá 47 cromosomas, tres de los cuales serán del par 21. A partir de este suceso, todos los millones de células que deriven de esa célula anómala tendrán 47 cromosomas; es decir serán trisómicas, mientras que los demás millones de células que se deriven de las células normales tendrán 46, serán también normales. (Flórez, 1991)

5.1.2 Estudiantes con síndrome de Down en Colombia

La diversidad funcional en Colombia y en el mundo constituye una de las primeras temáticas de gran importancia, que genera controversias e inquietudes desde los puntos de vista social y legal. Se calcula que en Colombia hay 400.313 personas menores de 18 años con diversidad funcional, según el Censo del DANE de 2005. De acuerdo con las anteriores estadísticas, se hace evidente que el acceso al derecho a la educación por parte de este grupo de población es muy limitado. Y sus repercusiones son fáciles de inferir cuando se reconoce que la educación es la puerta de entrada para lograr la inclusión de otras áreas, como la social y la laboral. Por lo mencionado, es necesario mencionar que, si existen procesos que pueden facilitar y hacer cumplir de manera digna la inclusión de las personas en condición de discapacidad se debe estar en constante monitoreo por parte de la población para que se cumplan. (Padilla, 2011)

En Colombia, el Decreto 366 del 9 de febrero de 2009 reglamenta la organización del servicio de apoyo, en específico el pedagógico para la atención de los estudiantes con diversidad funcional y con capacidades o con talentos excepcionales dentro del marco de la educación inclusiva, en el cual, según el artículo 2 del mencionado decreto, se contempla dentro de sus principios generales la educación como derecho para toda la población, una premisa inicialmente difícil de cumplir, ya que, una de las grandes dificultades en este tema es la amplia cantidad de legislación que se incumple, pues los colegios ni la planta docente no están adaptados para atender las demandas que supone un estudiante con diversidad es decir que no se contempla las necesidades específicas de la población objeto de estudio. Cabe resaltar, que al existir la normatividad hay manera de entablar acciones para que se cumplan dichos parámetros, para ello es indispensable que la población se haga consciente de sus derechos y los reclame, debido a que

en la actualidad las personas en general no saben qué derechos tiene, qué legislación existe a su favor ni cómo entablar una acción determinada para reclamarla. (Padilla, 2011)

Es de destacar, además, que los estudiantes con síndrome de Down tienen características y estilos de aprendizaje similares entre ellos, pero en comparación a una persona sin presencia de dicha alteración genética, difieren en cuanto a su capacidad cognitiva. Esto debido a que dicha patología en términos sencillos, disminuye la capacidad cognitiva en funcionamiento, ritmo de aprendizaje, motivación, intereses y necesidades, si consideramos su forma de aprender, por lo ya mencionado es piedra angular que, en el proceso de aprendizaje de esta población, los pasos para lograr un aprendizaje significativo deben ser sencillos, es decir que se debe separar cada pequeño paso consecutivo, en donde cada uno debe ser aprendido para continuar con el siguiente. Cada aprendizaje se tiene que repetir o desarrollar varias veces, en diferentes lugares y con diverso material, de esta forma sus habilidades se consolidan y los aprendizajes se toman de manera adecuada. (Down, 2020)

Por lo anteriormente mencionado, es relevante mencionar que, dentro de los procesos pedagógicos el docente debe actuar en función de su profesión, es decir; como destaca Maturana (2002) que el profesor no debe castigar sus alumnos en función de lo que no saben, ya que lo que realmente se debe hacer es, valorar su saber, para ello, hay que guiar al estudiante hacia un aprendizaje procedimental que esté relacionado con su cotidianidad en otras palabras que el aprendizaje este contextualizado, y por nada ninguna razón debe estar guiado hacia un saber que no tiene nada que ver con el mundo. De esta manera, se valora lo que es el estudiante, lo que sabe hacer, y no se señala solamente lo que no sabe, es decir sus errores. De esta manera en

síntesis el aprendizaje para Maturana no consiste en sumar y calcular conocimientos, sino en reorganizar el pensamiento a través del conocimiento y la reflexión.

A su vez, Hurtado (2016) indica que, es necesario que las autoridades educativas y los maestros, tengan en cuenta que las personas con discapacidad requieren igualmente una formación para la vida, en competencias laborales y ciudadanas que les permitan desarrollar su propio proyecto de vida en igualdad de condiciones y con sistemas educativos con altos estándares de calidad. Un estudio realizado en Colombia por Padilla (2011, citado por Hurtado, 2016) concluyo que, solo de un 20% a un 30% de los docentes dicen hallarse en capacidad para educar a estudiantes con discapacidad. Por tanto, surge la necesidad de intervenir sobre los docentes, con el fin evitar que se incrementen las barreras de la inclusión por parte de ellos.

5.2 Capítulo II. Psicopedagogía y estilos de aprendizaje

5.2.1 Psicopedagogía

La psicopedagogía se puede definir como, una ciencia aplicada que no solo obtiene conocimiento teórico sino que emplea este en función del proceso educativo, dentro de los cuales está la subjetividad de los alumnos, por lo tanto, es considerada ante todo una disciplina del campo de la ciencia aplicada, ya que, tiene un carácter concreto y particular de su objetivo: proceso educativo, con unas bases teóricas conceptuales bien delimitadas e integradas por diferentes teorías, categorías, principios y modelos que, permiten fundamentar describir, y explicar de manera adecuada los fenómenos y procesos que ocurren dentro de dicho objeto, así como diferentes procedimientos y métodos dirigidos a conocer e intervenir para perfeccionar este proceso. (Ortiz, 2013)

Ahora bien, es clave destacar el papel que juega en la actualidad la pedagogía en la sociedad, pues, en la gran diversidad y demanda educativa se ponen retos importantes para los educadores, entre estos se encuentra el estudio de la psicopedagogía desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes con diversidad funcional. Ello supone un gran compromiso porque la enseñanza debe ser dada al estudiante de manera sencilla y lógica sin grandes cantidades de contenidos teóricos que disminuyan la comprensión de las temáticas. Como consecuencia de este proceso, se debe generar recursos didácticos y pedagógicos favoreciendo el rendimiento académico y el bienestar de los estudiantes con alguna diversidad funcional.

Desde una perspectiva de educación, citando a Bravo (2009), las dificultades del aprendizaje de muchos niños, pueden describirse como resultante de una interacción negativa entre los métodos pedagógicos de enseñanza con las estructuras neuropsicológicas y cognitivas del desarrollo individual. Este fracaso en la interacción se produce por lo general por un desajuste entre los procesos mentales que deben emplearse para dominar los aprendizajes requeridos y algunas inhabilidades de esos niños. En otras palabras, se configura una situación en la cual se quiebra la clásica dualidad “enseñanza- aprendizaje”, quedando, por un lado, los objetivos de la enseñanza sin ser llevados a cabo, y por otro, un aprendizaje insuficiente o deficiente. En consecuencia, la psicología en la educación, la psicopedagogía o educación especial tienen por objetivo que los alumnos que ya perdido los programas escolares, con las metodologías comunes de enseñanza o que presenten riesgo de un fracaso futuro, disminuyan y

superen sus dificultades mediante la aplicación de métodos y estrategias de aprendizaje significativo y de adaptación escolar.

Para afrontar dicho reto, con la población, se hace necesario como lo propone Ortiz G. (2010) hacer un diagnóstico psicopedagógico inicial, que esté enfocado en identificar los apoyos educativos requeridos por el estudiante en determinadas áreas, puesto que las diversidades funcionales abarcan varios campos y en ellos los estudiantes requieren diferentes formas de aprender, por consiguiente, los alumnos deben obtener por parte de los profesionales diferentes estrategias para mejorar en su educación según corresponda. De esta manera, se tiene presente que el estudiante tiene una trayectoria académica fundamental para sus cimientos educativos, pero también resulta necesario incorporar las recomendaciones realizadas por aquellos especialistas (neuropsicólogo, psiquiatra, logopeda, entre otros) quienes ayudan a entender al docente las diversas patologías o limitaciones que el aprendiz puede presentar de esta manera la intervención educativa tiene dos participaciones: la primera a través de las actividades escolares, en donde el estudiante tiene la posibilidad de alcanzar los niveles de compensación que le permita lograr su desarrollo psíquico, motor, o neurológico por medio de los médicos, especialistas y docentes. Y la segunda, es lograr el aprendizaje en el aula de los contenidos de estudio por parte del estudiante a través de sus formadores.

La educación especial tiene por objetivo principal ayudar a los niños que presentan alguna diversidad que les impide tener un eficiente escalonamiento escolar. Es decir que esta ayuda a alumnos que no logran los niveles de aprendizaje esperados, debido primordialmente a algunos déficits cognitivos, neurológicos o verbales de su desarrollo. En otras palabras, se

caracteriza por asumir la “diversidad” de estos niños, dentro del sistema escolar, tratando de lograr la plena integración escolar de los infantes y adolescentes al aula común. La intervención psicopedagógica especial tiene por objetivo dar la ayuda complementaria que les permita superar la segregación invisible que los aísla en el interior de las salas de clases. (Bravo, 2009)

Por lo mencionado se hace importante destacar que en el caso de los niños con trastornos de aprendizaje o cognitivos como se desarrolla en el síndrome de Down, no se trata solamente de ayudarlos a integrarse, sino de evitar que esta segregación invisible origine deserción escolar, es decir, pérdida de años escolares o retiros no voluntarios. En este sentido, la educación especial debe utilizar estrategias psicopedagógicas derivadas de la psicología para ayudar, tanto en un trabajo individual, como también familiar. En otras palabras, debe haber una sinergia en los métodos de trabajo “psicopedagógicos”, y sus estrategias, para que así con los diferentes aportes como lo son; la psicología cognitiva, psicolingüística y de la neuropsicología se generen frutos positivos para la población con diversidad funcional en cuanto a la enseñanza-aprendizaje. (Bravo, 2009)

La indiscutible diversidad presente en los y las estudiantes plantea un reto adicional para el sistema educativo actual, porque requiere de la implementación de modelos faciliten el acceso, el aprendizaje y la participación en el currículo por parte de todos. Así también se debe generar la aceptación de las diferencias entre los sujetos y los diversos grupos con el propósito de brindar posibles alternativas educativas que se ajusten a las particularidades y necesidades de cada uno de los niños, niñas y adolescentes. De esta forma, si se entiende entonces la diversidad desde un amplio espectro, podemos comprender que con este concepto no se hace referencia a

“unos cuantos” sino a cada sujeto que hace parte de la comunidad educativa. (Ocampo et al., 2016)

Un aspecto que cobra importancia de manera especial para entender la diversidad en el contexto educativo es precisamente su observación en el sujeto que aprende, debido a que, este es un universo de pluralidades, en el cual se expresan múltiples capacidades, intereses, motivaciones, haciendo a cada individuo un ser único y particular. por dicha particularidad es necesario que los conceptos relacionados con la cognición y el aprendizaje tales como: estilos de aprendizaje, estilos de enseñanza, estrategias de aprendizaje, estrategias de enseñanza, entre otros sean estudiados y aplicados por los docentes en el currículo, la formación o la evaluación, ofreciendo grandes posibilidades tanto a los profesores como a los estudiantes para dar una educación con equidad y calidad. (Ocampo et al., 2016)

5.2.2 Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje se pueden definir básicamente como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que funcionan como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben las interacciones y responden a sus ambientes en cuanto al aprendizaje (Alonso et al; 1994, citado por Cazau, 2004). Cabe destacar que, cada persona aprende de manera distinta a las demás, o utiliza diferentes estrategias para lograr resultados similares en su aprendizaje, es decir que cada individuo aprende con diferentes velocidades e incluso con mayor o menor facilidad, incluso aunque tengan las mismas motivaciones, sean hermanos, tengan el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén estudiando temas semejantes. Por lo ya mencionado, es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para

clasificar a los alumnos en categorías, ya que la manera de aprender evoluciona cada uno es cambiante y constantemente. (Cazau, 2004)

5.2.3 Estilos de aprendizaje para estudiantes con síndrome Down

Partiendo de lo dicho, surge una pregunta ¿Qué enseñar a los alumnos con síndrome de Down?, para responderla, primero se hace necesario determinar los objetivos educativos que son más adecuados para los alumnos con síndrome de Down, en otras palabras, se ha de tener en cuenta los tiempos para impartir los conocimientos, dado que esta población adquiere las capacidades con mayor lentitud que otros alumnos. Seguidamente, a la hora de trabajar educativamente con alumnos con síndrome de Down, es recomendable utilizar métodos que respondan a sus características cognitivas y que se adapten a su forma de pensar y de actuar; por ejemplo, si perciben mejor la información por la vía visual que por la auditiva, se hace necesario tener en el aula de clase la presentación de imágenes, dibujos e incluso objetos para manipular. Puesto que, esto les ayudará a mejorar la adquisición de la información.

Otras normas válidas pueden ser: utilizar técnicas instructivas y materiales que favorezcan la experiencia directa como lo son los ejemplos. además, actuar con flexibilidad, adaptando la metodología al alumno y a su de progreso personal por último es necesario modificar la metodología y las estrategias si los resultados no son los esperados. Pero para ello es recomendable tener flexibilidad en la presentación de actividades, ya que en algunos casos la actividad que se tiene preparada no va a poder llevarse a cabo tal y como se había planificado. (Escobar, 2018)

Teniendo en cuenta que, los alumnos con Síndrome de Down suelen tener dificultades en el aprendizaje, debido a alteraciones de algunas funciones cerebrales que están relacionadas con la corteza prefrontal y esta es una zona relevante ya que es la responsable de procesos cognitivos que se requieren para el aprendizaje (Flórez, 2016, citado por Pérez, 2020), por dicha dificultad biológica quizá más bien sería conveniente buscar la manera de ayudarlo en el aula adaptando la enseñanza en base a sus estilos de aprendizaje. Es por ello importante aclarar que, en la educación inclusiva no hay que limitarse a un solo estilo de aprendizaje, puesto que, los niños con Síndrome de Down son muy diversos y cada uno tiene una forma distinta de codificar la información.

Además de la metodología para enseñar, es importante mencionar la atención, pues esta es indispensable para la generación de un verdadero proceso de aprendizaje. Una forma de definir dicho concepto es que este es proceso cognitivo básico e indispensable para seleccionar estímulos relevantes del entorno que llevan a alcanzar objetivos. En la población con Síndrome de Dow lograr llamar la atención sobre un tema es precisamente una de las principales dificultades que los alumnos pueden presentar, sobre todo si existe una falta de motivación: “la motivación tiene un papel relevante en la capacidad atencional ya que impulsa la conducta según la, intención, expectativas o premios que se quieran conseguir (Garrido, 2000, citado por Pérez, 2020). Para ello, es recomendable reforzar sus logros, reconocer su esfuerzo en la realización de tareas, además también es efectivo situar a estos alumnos frente o en un sitio donde pueda ver y escuchar mejor, para lograr más fácil su atención.

Dando continuidad a la memoria, Pérez (2020) la define como el proceso cognitivo básico que permite codificar la información que llega de manera sensorial (por lo cual necesitamos también de la atención), para después almacenarla, y finalmente recuperarla cuando sea necesario. La mayoría de las personas con síndrome de Down tienen limitaciones significativas en la memoria tanto a corto como a largo plazo, o, dicho de otra manera, tienen dificultades para retener, procesar, consolidar y recuperar la información que reciben de su entorno. Sin embargo, esto no significa que no puedan aprender, de hecho, pueden posiblemente recordar más cosas de las que nos imaginamos, sobre todo si la información que reciben tiene más contenido visual que verbal y está ligada a un contexto específico que ellos conozcan.

Así también, gran parte de las personas con síndrome de Down suelen tener alteraciones en el lenguaje en cuanto a articulación o ecolalia, pero, si el docente utiliza palabras sencillas para comunicarles algo, el estudiante puede comprender lo que se menciona, por ello se debe desarrollar el lenguaje comprensivo y expresivo. Para favorecer que esto se de, se puede tomar apoyo de pictogramas o tableros de comunicación, sobre todo en edades tempranas o cuando aún no existe lenguaje verbal, pues ello permite proporcionar indicaciones claras además del contacto visual. En síntesis, utilizar un lenguaje sencillo al dialogar; buscar sinónimos, ejemplos o proponer experiencias vivenciales son elementos cruciales para cuando un estudiante con dicha diversidad funcional tenga que aprender conceptos abstractos. (Pérez, 2020)

Por último, se debe mencionar que todo lo ya dicho se realiza a través de las estrategias de organización y planificación, allí se dan las funciones ejecutivas, que son aquellos procesos cognitivos más complejos que dan la posibilidad de autorregularnos, organizarnos, perseguir

metas, y adaptarnos a situaciones complicadas y novedosas. En gran parte de los escolares con síndrome de Down, podemos observar dificultades en dichas funciones, sin embargo, podemos compensarlo ofreciéndoles alternativas ante las conductas negativas que puedan presentar; utilizando estrategias de organización y planificación como: auto instrucciones, listas de comprobación o incentivándoles para iniciar las actividades de clase. (Pérez, 2020)

5.3 Capítulo III. triplete químico

Inicialmente, se debe hablar de Johnstone (1991), quien menciona en sus escritos que uno de los principales motivos por los que la ciencia ofrece dificultad a los estudiantes es que supone el empleo de diversos pensamientos, como ejemplo podemos destacar que, en la física, los estudiantes deben pensar en términos de fuerza, ecuaciones matemáticas, transformadores y poleas; en Biología, se deben utilizar entidades como célula y animales, en química se genera el pensamiento en cuanto a átomos, iones, moléculas, ecuaciones. De esta manera, sostiene Johnstone que, los estudiantes deben pensar utilizando diferentes maneras de pensar, más precisamente, deben utilizar tres niveles de pensamiento: macroscópico, submicroscópico y simbólico. Con ello se reporta numerosas dificultades en los aprendizajes debido a las exigencias del manejo simultáneo de estos niveles.

5.3.1 Macro

El primer nivel de representación según el autor es el macroscópico o funcional/descriptivo: este permite describir el fenómeno que se estudia mediante las representaciones que se han originado por la interacción del sistema sensorial del sujeto con el evento en consideración. Por ejemplo, el sujeto puede describir propiedades de los objetos, como densidad, color, volumen, masa, combustión, entre otras (Johnstone, 1982). Es decir que, por

medio de lo que se percibe a nivel sensorial se puede estudiar la química en estudiantes con diversidad funcional sin la necesidad de generar interacción con fórmulas o con instrumentos usados en el laboratorio para ver a nivel microscópico. Por lo ya mencionado, es clave destacar que el nivel macroscópico es el mejor elemento para enseñar de manera sencilla a los alumnos, pues ya que este parte de la experiencia y las funciones, es común que el estudiante esté relacionado en su vida cotidiana con eventos químicos que al explicarlos desde el área, el docente puede observar un avance amplio en los estudiantes con Síndrome de Down dándole ejemplos de la vida cotidiana aplicados al área.

5.3.2 Simbólico

Nivel de representación simbólico o representativo: es aquel usado por los sujetos para comunicar las propiedades y transformaciones tanto físicas como químicas de la materia; para ello, utilizan las siguientes representaciones: ecuaciones químicas, gráficos, mecanismos de reacción, analogías y modelos analógico (Johnstone, 1982). En este nivel el estúdiante aprende por medio de lo que el hombre a lo largo de la historia ha creado para representar lo que sucede en las interacciones o reacciones químicas, es decir las fórmulas. Cabe destacar que por el nivel cognitivo que se menciona en capítulos anteriores que presentan las personas con Síndrome de Down se hace necesario que para generar un aprendizaje significativo en ellos, el docente debe realizar una educación personalizada con el estudiante para conocer sus fortalezas y debilidades, y de esta manera se avance o se refuercen los temas, así también su puede realizar un análisis de las temáticas que el individuo pueda aprender de acuerdo a su capacidad cognitiva.

5.3.3 Micro

Nivel de representación submicroscópico o explicativo: es el nivel por medio del cual los docentes de química, intentan explicar por qué las sustancias se comportan de la forma en que lo hacen, y para ello movilizan al aula modelos teóricos como: átomos, moléculas, iones, isómeros, polímeros, orbitales atómicos, enlaces, entre otros, con el fin de brindarle a la población no instruida en la química un modelo mental que le permita comprender y relacionar los fenómenos macroscópicos. (Johnstone, 1982)

Ahora bien, ya conociendo los tres niveles de representación es piedra angular mencionar que, Johnstone (1982) afirma que estos tres niveles interactúan entre sí, es decir, conforman un sistema interactivo, este sistema está constituido por los conocimientos que adquiriera a lo largo de su profesión un químico, dichos conocimientos pueden ser traspasados a los estudiantes por medio de diferentes estrategias, de este modo el aprendizaje de la química puede mejorar si el profesor, en primer lugar, le brinda la oportunidad al estudiante para que forme progresivamente su estructura cognitiva en cada uno de estos niveles mencionados. En segundo lugar, el docente, debe ajustar la cantidad de información o malla curricular según el nivel cognitivo de cada estudiante para determinar que no se exceda los recursos cognitivos de este último. (Johnstone, 2010).

5.3.4 Aprendizaje en los estudiantes con síndrome de Down

La educación en química debe generar acciones encaminadas a que los profesores se capaciten en metodologías de enseñanza situadas desde cómo aprenden los estudiantes, permitiendo realizar cambios profundos en el currículo escolar (Caamaño, 2018, citado por

Flórez y Zuluaga, 2021). Por tanto, el triplete químico debe reconstruir un marco conceptual y práctico mediante el cual el profesor pueda mediar los procesos de enseñanza, sumergiéndose conscientemente en una profundización a través de las metodologías dadas en los niveles de representación del triplete químico. Sin embargo, hay evidencias considerables que indican que los estudiantes con discapacidad encuentran grandes dificultades al momento de aprender ideas y conceptos que se dan en clases (Gilbert y Treagust, 2009, citados por Flórez y Zuluaga, 2021).

Por lo que, una alternativa útil, para la formación profesoral, son los usos adecuados de las tecnologías modernas, las cuales permiten a los químicos explorarla materia en una amplia variedad de escalas y modelizar desde el nivel macro hasta el submicro (Chamizo y Talanquer, 2018, citado por Flórez y Zuluaga, 2021). Con el propósito de fortalecer los procesos de formación del profesorado de química, sobre la base del conocimiento y aplicabilidad de enfoques didácticos contemporáneos en la educación media, la presente propuesta de formación profesoral parte de la activación, comparación, confrontación y reestructuración de las percepciones y enfoques de los profesores acerca de la enseñanza contextualizada de fenómenos químicos, mediante la implementación del Modelo SAMSS, que combina el contexto Socio-Ambiental con el triplete químico (Macro, Simbólico y Submicro), y los enfoques contextualización, indagación y modelización de fenómenos químicos, mediados por el conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química del profesor. (Flórez y Zuluaga, 2021)

Lo anterior es importante tenerlo en cuenta, debido a que, es en base a la efectividad en la formación que recibe el docente en el tema la influencia que esta tendrá en la enseñanza que ha de dar a los estudiantes, especialmente a quienes tienen una capacidad de aprendizaje diferente

como los niños con síndrome de Down. Por tanto, se deben proveer alternativas didácticas genuinas que empleen en los procesos de enseñanza y así mismo, de aprendizaje del triplete químico (Taber, 2013, citado por Flórez y Zuluaga, 2020). Desde el punto de vista del aprendizaje de la Química se debe propiciar el desarrollo de procesos comprensivos con una perspectiva holística. Por ello, la enseñanza debe estar inmersa en una profundización a través de los vértices del triplete Químico.

Por lo anterior, las metodologías didácticas contextualizadas generan procesos positivos y disposición en los estudiantes, lo que permite que perciban el conocimiento científico como parte de su cotidianidad, asimismo, reflexionar sobre los distintos factores que pueden afectar su contexto (Caamaño y Meroni, 2018, Citados por Flórez y Zuluado, 2020). Por consiguiente, resulta bueno promover ambientes de aprendizajes vinculados sinérgicamente con procesos de solución de problemas. Así en ese orden, las experiencias cotidianas de los estudiantes se pueden asociar a los conceptos químicos como elemento mediador del aprendizaje; evitando consigo dificultades conceptuales y epistemológicas (Adúriz-Bravo y Furió-Más, 2017 citados por Flórez y Zuluado, 2020).

Por consiguiente, a lo mencionado, las investigaciones en didáctica de la química se han convertido en un insumo poderoso para develar nuevas formas de enseñanza sobre esta ciencia, tales como: enseñanza de la química mediante la contextualización, la indagación y la modelización y el triplete químico como soporte teórico para la enseñanza disciplinar. El uso didáctico de este triplete químico genera en los estudiantes comprensión y reflexiones sobre las

implicaciones sociales y ambientales que los rodean, desde un enfoque de aprendizaje en contexto. (Flórez y Zuluaga, 2020)

Durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química es común que los maestros y estudiantes empleen distintas formas para expresarse, lo que evidencia, caracteriza y diferencia el lenguaje utilizado por ellos al momento de representar fenómenos químicos (Galagovsky et al., 2014, citados por Flórez y Zuluaga, 2020). Por lo general, los maestros conocen las representaciones en química y pueden manejar el lenguaje científico, el cual plantea aspectos de los niveles submicro y simbólico que intentan explicar y trascender hasta el macro de los fenómenos estudiados (Sanchez, 2017, citado por Flórez y Zuluaga, 2020)). Sin embargo, las dificultades de los estudiantes para entender ciertas nociones químicas se derivan de su integración en el medio social y cultural. A su vez, las que se presentan en la comprensión del complejo mundo de la química pueden deberse a incomprensiones en las interpretaciones macro o submicro de los fenómenos químicos estudiados. Ya que, los estudiantes tienden a disponer sobre “qué química aprender” y “para qué aprender química” el buen docente debe combinar los conocimientos disciplinarios, pedagógicos y didácticos para ayudar a pensar en química con el propósito de motivar, sorprender, despertar la curiosidad, generar interés y dar sentido por medio de la reflexión constante y consciente sobre los conocimientos a enseñar (Talanquer, 2011, citado por Flórez y Zuluaga, 2020).

5.4 Capítulo IV. AVA

Las siglas de este concepto se refieren a un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA). Según Romero (2020) este se basa en un sistema o software que proporcionan el desarrollo y

distribución de diversos contenidos para cursos on-line y planes de estudio por plataformas digitales. De esta manera, efectivamente, un AVA es un ambiente virtual, que está enfocado para ayudar principalmente a profesores y tutores, así como estudiantes a gestionar materiales de estudios exclusivamente que se desarrollan en Internet. Su principal objetivo es crear un aula en Internet, con el fin de traer a la pantalla del alumno una nueva experiencia de aprendizaje, donde es posible realizar actividades programadas asincrónicamente o sincrónicamente, tener acceso a diversos materiales académicos, intercambiar ideas, acompañar su progreso en las diferentes áreas, para este caso en el área de química todo ello con la facilidad de estudiar desde la comodidad de la casa a cualquier hora.

Por lo ya destacado el estudiante tiene la posibilidad de aprender en ambiente, los profesores y alumnos no necesitan trasladarse a otro lugar para dar y recibir clases. Al contrario del modelo tradicional, en el que el profesor debe estar presente en el mismo lugar para que el intercambio de conocimiento suceda. Dentro de este orden de ideas el internet es el encargado de conectar a las personas, independientemente de su ubicación geográfica. En el ambiente virtual de enseñanza se puede tener acceso en cualquier momento a los contenidos, de acuerdo al interés y disponibilidad del alumno. De esta forma, el estudiante es el responsable por hacer sus horarios de estudio, lo que a pesar de exigir organización, facilita enormemente el proceso de aprendizaje.

5.4.1 Elementos de un AVA

Además, en estos espacios, los alumnos pueden escribir sus dudas, críticas o sugerencias y los responsables por el curso pueden tener acceso a ellas para responderlas. Así se, permite la comunicación entre los alumnos y docentes, lo que enriquece el aprendizaje y también ayuda a la resolución de dudas y problemas. Es decir, estos foros sirven para crear un clima de aula, donde

hay intercambio de conocimientos, experiencias y crecimiento Romero (2020). En síntesis el uso de ambientes virtuales de aprendizaje favorece la inclusión digital de alumnos y profesores

Ahora bien, para conocer mejor el entorno de un A VA es esencial distinguir los elementos de este, López et al. (2009), propone dichos actores del proceso de la siguiente manera: primeramente, están los usuarios, quienes son aquellos que aprenden o desarrollan competencias o generan habilidades, es decir, son los actores del proceso enseñanza, aquí se ubican principalmente la población que requiere un material de estudio para aprender determinado tema o habilidad, en segundo lugar está el currículo, el cual es el contenido, sustento teórico, cursos o videos.

En tercer lugar, se encuentran los especialistas, estos se encargan de diseñar el AVA en sinergia para que el desarrollo del ambiente virtual, así como las temáticas sean coherentes y sencillas de manejar para el usuario, en este grupo se encuentra un docente del área quien tiene la experiencia de hacer que el otro aprenda una disciplina específica, el pedagogo quien es el encargado de apoyar el diseño instruccional de los contenidos, el diseñador gráfico, este participa en la imagen del entorno virtual y de los contenidos, además ofrece una interactividad adecuada y de calidad en los materiales. Por último, pero no menos importante está el administrador, este es el responsable de “subir” o poner a disposición de los usuarios los contenidos y recursos del AVA, por lo que su tarea continúa durante todo el proceso de aprendizaje, ya que debe estar al pendiente de que todos los materiales estén accesibles a los usuarios.

5.4.2 Consideraciones para un ambiente virtual de aprendizaje

Para que los procesos educativos se den adecuadamente dentro de los ambientes virtuales es relevante como lo resalta López et al. (2009) tener algunas consideraciones importantes, entre ellas se encuentra la administración de aprendizaje, esto quiere decir que se hace necesario que los administradores y especialistas del AVA tienen que soportar los cursos, porque problemáticas como no tener acceso a los materiales, o fallas constantemente en el sistema y no recibir el apoyo técnico correspondiente, pueden despertar desconfianza en los actores educativos y ello puede llevar a que el sistema de aprendizaje no se comprenda adecuadamente y no hayan visitas al entorno virtual.

Por otro lado, se hace necesario que se dé una adecuada interacción; básicamente el ambiente siempre debe propiciar la relación entre los actores educativos y entre la población o los usuarios, en ello debe haber una respuesta adecuada e inmediata por parte de los creadores del AVA o de sus administradores. Para que esta se lleve a cabo se debe generar sistema de comunicación que permita el contacto entre estos actores. además de la interacción que se da a través de las actividades de aprendizaje. El éxito de un AVA depende fundamentalmente de la buena planeación y una buena moderación por parte del facilitador.

Además de lo mencionado en cuestión un factor que no puede faltar es la accesibilidad, pues, en ambientes saturados de información y tecnología, hay estudiantes y profesores que quedan confundidos y angustiados. Por ello en un AVA no debe perderse de vista la accesibilidad de aquellos que participan en el proceso de aprendizaje, así también se debe considerar, en la medida de lo posible, las condiciones culturales y económicas de los usuarios, como el acceso que tengan a los recursos tecnológicos. Por lo anterior es fundamental conocer

los grupos de personas a los que va enfocado el ambiente virtual de aprendizaje, además manejar un esquema sencillo y eficaz.

Por último, es realmente importante la motivación. Ésta es imprescindible no sólo para minimizar la deserción, sino para enriquecer el ambiente de aprendizaje. Ya que si se logra que el aprendiz desee entrar al ambiente virtual se obtiene un mejor aprendizaje, es decir que la motivación está dada principalmente por el facilitador hacia su grupo con actividades y estrategias creativas y atractivas, pero también con la armonía de los tres aspectos anteriores: la confianza que da una institución educativa de calidad, el diálogo o comunicación permanente con los actores educativos y la institución, así como la accesibilidad, todos en conjunto son fundamentales para conformar un “clima” adecuado para los estudiantes y facilitadores.

6. Diseño metodológico

6.1 Tipo

Se desarrolló una investigación de enfoque cualitativo, el cual consiste en recolectar y analizar los datos para fortalecer las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. Además, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos, lo que permite responder a los interrogantes e irlos perfeccionando a lo largo del proceso de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El presente proyecto es de enfoque cualitativo, debido a que se buscó perfeccionar la pregunta de investigación con el estudio de caso, permitiendo al investigador conocer cómo es el proceso de aprendizaje en química de estudiantes con síndrome de Down.

6.2 Alcance

El alcance o nivel de profundidad de la presente investigación es descriptiva, la cual se define según Hernández, Fernández y Baptista (2014) como aquel que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Lo anterior debido a que, se pretendió describir cómo es el proceso de aprendizaje de la química mediante el triplete químico en estudiantes con síndrome de Down, refiriendo las fortalezas y debilidades de su aprendizaje en el área.

6.3 Diseño

El diseño de investigación llevado a cabo es transversal, pues recolectó datos en un solo momento, en un tiempo único. Cuyo propósito es describir fenómenos en un momento dado. Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. En base a ello, el presente proyecto es de dicha índole debido a que la entrevista se aplicó sólo una vez a los estudiantes con síndrome de Down.

6.4 Técnica de recolección de datos

Se realizó mediante una entrevista semiestructurada, la cual se caracteriza por sus preguntas, esta tiene un grado de estructuración, el guion está formado por áreas concretas, dentro de las cuales el entrevistador puede realizar las preguntas que aparenten ser oportunas, siguiendo un tipo de orientación algo detallada. (Perpiña, 2012).

Tabla 1

Entrevista estudiantes

Dimensión	Subdimensión	Preguntas
Aprendizaje del Triplete químico	Macroscópico	Sexto grado
		1. ¿Cuáles son las propiedades de la materia?
		Séptimo grado
		2. ¿Cuáles son los tipos de mezcla?
		Octavo grado
		3. Mencione los modelos atómicos que conozca
		Noveno grado
		4. ¿A qué hace referencia los niveles de pH?

Décimo grado

5. ¿Cuáles es la importancia de los compuestos inorgánicos?

Once grado

6. ¿Cuáles es la importancia de los compuestos orgánicos?

Microscópico**Sexto grado**

7. ¿Cuáles son los cambios químicos más conocidos?

Séptimo grado

8. ¿Qué son las partículas subatómicas?

Octavo grado

9. ¿Cuáles son las partes de un átomo?

Noveno grado

10. ¿Cuáles son los estados de oxidación?

Décimo grado

11. ¿Cuáles son los tipos de reacción química?

Once grado

12. ¿Qué son las macromoléculas?

Simbólico**Sexto grado**

13. ¿A cuántos mililitros equivale un litro?

Séptimo grado

14. ¿Qué es la tabla periódica?

Octavo grado

15. Nombre tres elementos de la tabla periódica

Noveno grado

16. Calcule la fracción molar de una solución compuesta por 8 moles de metanol, 1 de etanol y 11 de agua.

Décimo grado

17. ¿Cuáles son los tipos de nomenclatura?

Once grado

18. Tipos de aislantes y conductores

Percepción enseñanza-docente	Explicación	19. Durante la clase, ¿de qué forma te explica el docente de ciencias naturales?
		20. ¿Cómo te ayuda la profesora cuando no entiendes un tema de ciencias naturales?
		21. ¿La profesora te explica los temas de manera personal? ¿De qué manera?
	Calificación	22. ¿De qué forma te evalúa el colegio?
		23. ¿Cómo te califica la profesora de ciencias naturales?
		24. ¿La profesora de ciencias naturales te califica igual que a tus compañeros? ¿Por qué?
	Manejo de estrategias	25. ¿Qué actividades hacen en clase de ciencias naturales?
		26. ¿Qué actividades de las que te pone tu profesora de ciencias naturales te gustan?
		27. ¿Qué actividades de las que te pone tu profesora de ciencias naturales no te gustan?

Relación docente-estudiante	28. ¿Cómo te sientes con la profesora de ciencias naturales?
	29. ¿Cómo te trata la profesora de ciencias naturales?

Tabla 2*Entrevistas padres de familia*

Dimensión	Subdimensión	Pregunta
Académica	Responsabilidad	1. ¿A qué instituciones asiste su hijo (a)?
<i>Perteneciente o relativo a las academias. Se refiere a los centros oficiales de enseñanza, especialmente a los superiores. (RAE, 2021, definición 1)</i>	Se evalúa esta subdimensión con la finalidad de conocer cuál es el compromiso que el estudiante con síndrome de Down tiene en relación a sus estudios académicos y cómo ello interfiere en su proceso de aprendizaje de la química. Así pues, esto concuerda con lo referido por Caviglia (2020) quien expresa que, una persona es responsable por las creencias que tiene en su interior y también por las acciones que realiza, es decir, la responsabilidad se centra en los deberes que las personas asumen o que se les asignan frente a las tareas de la cotidianidad, en la cual se encuentra la academia.	2. ¿Cuántas días a la semana asiste?
		3. ¿Cuáles son los horarios?
		4. ¿Cómo define el rendimiento académico de su hijo (a)?
		5. ¿Cómo cree que es el desempeño de su hijo (a) en áreas de la ciencia?
		6. ¿Desde qué edad su hijo (a) ha asistido a instituciones educativas?

7. ¿De qué manera cree que su hijo (a) es responsable con las actividades académicas?

8. ¿Las tareas de qué asignatura son las que más se le facilita a su hijo (a) realizar? ¿Por qué cree?

9. ¿Quién está pendiente de cumplir con las responsabilidades de su hijo (a)?

Aprendizaje

Se pretende conocer cuál es la manera de aprender del estudiante. Para ello, el aprendizaje se entiende como el proceso mediante el cual se adquieren las competencias, el conocimiento y las habilidades. (Fernández, Begazo y López, 2021)

10. ¿Cómo define el aprendizaje de su hijo (a)?

11. ¿Qué temas considera que le gusta aprender a su hijo (a)?

12. ¿Considera que su hijo (a) realiza las tareas de manera autónoma? ¿De qué manera?

Conductual

La conducta se refiere a las acciones de las personas en relación con su entorno o

Hábitos y rutinas

Es vital conocer qué hábitos y rutinas de estudio tiene el estudiante, pues estos interfieren bien sea de manera

13. ¿En qué horario normalmente su hijo (a) realiza actividades académicas?

con su mundo de estímulos.
(Valencia, 2010)

positiva o negativa en el aprendizaje. En base a esto, es de recalcar la postura de Cáceres (2021) quien indica que los hábitos y las rutinas aportan en gran medida un mecanismo de vital importancia que indica constancia, disciplina y regularidad y, por tanto, son fundamentales tanto para la vida familiar como la escolar de los estudiantes.

14. ¿De qué manera estudia su hijo (a)?

15. ¿Cuál es el espacio físico que utiliza su hijo (a) habitualmente para estudiar?

16. ¿Qué rutinas tiene su hijo (a) relacionadas con el estudio?

Rasgos de personalidad académicas

Incluye una serie de elementos (rasgos o disposiciones internas), relativamente estables a lo largo del tiempo, y consistentes de unas situaciones a otras, que explican el estilo de respuesta que comúnmente tienen los individuos. (Moreno et al., 2012)

Fortalezas

Para Cortés (2021) las fortalezas son virtudes de la persona, que se caracterizan por rasgos positivos y capacidades personales. Es bueno conocer las fortalezas del estudiante, pues esto permite saber en qué área de la educación tiene facilidad para el aprendizaje, logrando identificar si la química es una de ellas.

17. ¿Qué fortalezas considera que tiene su hijo (a) en la academia?

18. ¿Qué actividades académicas se le facilitan más realizar su hijo?

19. ¿Qué virtudes tiene su hijo (a) relacionados con el estudio?

20. ¿Cree que su hijo (a) estaría interesado en aprender más sobre las ciencias naturales? ¿Por qué?

Debilidades

21. ¿Qué dificultades observa en su hijo

Desde la definición de Cortés (2021) las debilidades son defectos de cada persona, es decir, sus rasgos negativos e incapacidades. Conociendo las debilidades del estudiante, se puede profundizar y fortalecer sus falencias mediante la propuesta de ambientes virtuales de aprendizaje. (AVA)

(a) al momento de aprender?

22. En los informes académicos ¿qué tipo de dificultad ha tenido su hijo (a) en el área de ciencias naturales?

Tabla 3

Entrevista rectora

Dimensión	Subdimensión	Preguntas
Inclusión	Estrategias	1. ¿Cuáles son las estrategias con las que cuenta el colegio para atender a la población con síndrome de Down?
<i>Se puede concebir el concepto más amplio de educación inclusiva como un principio rector general para reforzar la educación para el desarrollo sostenible, el aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos y un acceso a las oportunidades de aprendizaje en condiciones de igualdad para todos los niveles de la sociedad. (UNESCO, citado por Echeita, 2013).</i>	Una estrategia es un proceso regulable, o a su vez, un conjunto de las reglas que buscan una decisión óptima en cada situación (RAE, 2022, definición 3), por lo tanto, se pretende conocer qué estrategias de aprendizaje utiliza la institución para educar a los estudiantes con síndrome de Down, teniendo en cuenta sus necesidades.	2. ¿De qué manera la institución recibe un apoyo distrital o nacional para la población con síndrome de Down?
	Educación especial	3. ¿A futuro qué estrategias piensa implementar en esta población?
	Es importante conocer si la institución adopta como medida de enseñanza la educación especial, teniendo	4. ¿Qué considera que se podría mejorar en la educación para estudiantes con

en cuenta la manera de aprender de los estudiantes con diversidad funcional. Así pues, “La inclusión es un movimiento orientado a transformar los sistemas educativos para responder a la diversidad del alumnado. Es fundamental para hacer efectivo el derecho a la educación con igualdad de oportunidades y está relacionada con el acceso, la permanencia, la participación y los logros de todos los estudiantes, con especial énfasis en aquellos que, por diferentes razones, están excluidos o en riesgo de ser marginados.” (Juárez et al., 2010. P,49.)

síndrome de Down?

5. Dentro del proyecto educativo institucional ¿tienen algún énfasis en educación especial?

Adaptación del currículo

Cada institución debe adaptar e individualizar las temáticas de las asignaturas cuando acorde a la necesidad del estudiante se requiera, por ello, con esta subdimensión se pretende conocer de qué manera se enseña química a los estudiantes con síndrome de Down. En concordancia con lo anterior, Juárez et al. (2010) refiere que es un error la falta de atención que se le presta a los estudiantes y la inexistencia de adaptaciones curriculares adecuadas a sus necesidades especiales de aprendizaje, pues ello da como resultado un aprendizaje insuficiente.

6. ¿Qué tipos de diferencias tiene el currículo para estudiantes con síndrome de Down?

7. ¿Cómo se dicta las ciencias naturales a los estudiantes con síndrome de Down?

8. ¿Qué reglamentos nacionales cumplen para adaptar el currículo académico de los estudiantes con diversidad funcional?

Trato digno

Es vital conocer el trato que se les da a los estudiantes, debido a que este interfiere en su estado de ánimo y por tanto, en su rendimiento académico. En base a ello, Juárez et al. (2010) refiere que la educación inclusiva debe fomentar la colaboración entre docentes y estudiantes y entre los mismos compañeros, fortaleciendo el diálogo horizontal y el trato igualitario a todos los alumnos

9. ¿Qué trato se le da a los estudiantes con síndrome de Down?

10. ¿De qué manera se educa a los estudiantes sin ninguna diversidad funcional a tratar con los que tienen síndrome de Down?

Habilidad docente	Preparación académica	11. ¿Cuántos docentes cuentan con una capacitación en educación especial?
<i>Capacidad de alguien para desempeñar de manera correcta y con facilidad una tarea o actividad determinada. De esta manera, se trata de una forma de aptitud específica para una actividad puntual, sea de índole física, mental o social. (RAE, 2021, definición 1)</i>	Con esta subdimensión se busca conocer con qué habilidades cuentan los docentes que dictan clase a los estudiantes con síndrome de Down, pues es vital que cuenten con la capacidad idónea de atender esta población. Ceballos (2015) refiere que los educadores especiales se deben formar para la docencia, con un saber y rol específico que es la pedagogía.	12. ¿Se realiza algún tipo de capacitación semestral o anual a los docentes en relación a la inclusión educativa?
		13. ¿A nivel distrital o nacional asisten a algún tipo de foro de educación especial los docentes?
		14. ¿Existen psicólogos u orientadores en la institución que ayuden a los estudiantes con necesidades especiales? ¿de

		qué manera lo hacen?
	Manejo de grupo	15. ¿Cuántos estudiantes hay por grupo de clase aproximadamente?
	Con esta subdimensión se quiere conocer si se les da una educación individualizada a la población sujeto de estudio de acuerdo a sus necesidades.	16. ¿De qué forma se brinda una atención especializada acorde a las necesidades del estudiante con síndrome de Down?
Espacios físicos	Aulas	17. ¿Cómo se adaptan las aulas para los estudiantes con síndrome de Down?
<i>Extensión que contiene toda la materia existente. (RAE, 2021, definición 1)</i>	Se quiere conocer si los estudiantes con síndrome de Down tienen acceso a una educación en biología y química de manera práctica, donde se profundice el aprendizaje.	18. ¿Con qué tipo de aulas prácticas relacionadas con las ciencias naturales y biología cuenta la institución? ¿Los estudiantes con síndrome de Down interactúan en dichas aulas?

Tabla 4*Entrevista a expertos*

Dimensión	Subdimensión	Pregunta
------------------	---------------------	-----------------

Cognición

Desde la perspectiva de la biología del desarrollo y las tendencias conexionistas este término se refiere a relación de la arquitectura de la cognición con unidades múltiples de redes neuronales interconectadas, que modulan tanto el pensamiento como la memoria. Best (citado por Torres, 2008)

Aprendizaje

Se quiere conocer la percepción del experto en relación a los procesos de aprendizaje que viven los estudiantes con síndrome de Down y de qué manera lo enfrentan. Así pues, el aprendizaje se entiende como el proceso mediante el cual se adquieren las competencias, el conocimiento y las habilidades. (Fernández, Begazo y López, 2021)

Desde su experiencia profesional, responda las siguientes preguntas

1. ¿De qué manera cree usted que aprenden las personas con síndrome de Down?
2. ¿Cuáles son los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes con síndrome de Down?
3. ¿Qué sugiere para el fortalecimiento de la educación en estudiantes con síndrome de Down?
4. ¿Qué dificultades tienen los estudiantes con síndrome de Down al momento de aprender?
5. ¿Cómo es la atención frente a las actividades académicas de los estudiantes con síndrome de Down?
6. ¿Cuál es el tipo de atención más frecuente en los estudiantes con síndrome de Down?
7. ¿Cuál tipo de atención considera que se le dificulta a los estudiantes con síndrome de Down tener al momento del aprendizaje?

Atención

Los niños con síndrome de Down tienen diversas dificultades tanto para centrar su atención como para mantenerla. (Ruíz, 2013) Se quiere conocer la percepción del experto en relación a los procesos de atención que viven los estudiantes con síndrome de Down y de qué manera lo enfrentan, ya que, este es un proceso cognitivo vital para la recepción del conocimiento.

		8. ¿Cómo se puede fortalecer la atención en los estudiantes con síndrome de Down?
	Memoria	9. ¿Qué dificultades tienen los estudiantes con síndrome de Down en la memoria?
	Se quiere conocer la percepción del experto en relación a los procesos de memoria que viven los estudiantes con síndrome de Down y de qué manera lo enfrentan, ya que, este es un proceso cognitivo vital para el almacenamiento y recuperación del conocimiento. Es importante resaltar lo referido por Jiménez et al. (2011) pues él propone que una estrategia para mejorar la funcionalidad en la memoria de las personas con Síndrome de Down, es instruirlos en métodos de repetición y de elaboración de la información	10. ¿Cómo les afecta dichas dificultades en la memoria para tener un aprendizaje significativo?
		11. ¿Qué estrategias se pueden implementar para fortalecer la memoria de los estudiantes con síndrome de Down?
		12. ¿Considera que se necesita de una buena memoria para aprender ciencias naturales, biología y química? ¿Por qué?
Adaptación	Directivos	13. ¿Qué estrategias deben utilizar los directivos de las instituciones para educar correctamente a un estudiante con síndrome de Down?
La adaptación evolutiva se define como un mecanismo biológico a través del cual los organismos se ajustan a cambios en su entorno mediante modificaciones morfológicas, fisiológicas, conductuales y moleculares, que les hacen más aptos para su existencia. (Arias, 2021)	Docentes	14. ¿Qué habilidades deben tener los docentes para tratar con estudiantes que tengan síndrome de Down?
		15. ¿Qué actitudes y estrategias considera

	que no debería tener un docente de estudiante con síndrome de Down?
Estudiantes	16. ¿Qué fortalezas tienen los estudiantes con síndrome de Down?
	17. ¿Qué debilidades tienen los estudiantes con síndrome de Down con respecto a las diferentes áreas académicas?
Padres de familia	18. ¿De qué manera influyen los padres de familia en el aprendizaje de los hijos?
	19. ¿Qué estrategias deben emplear los padres de familia para mejorar el proceso educativo de sus hijos con síndrome de Down?

6.4.1 Estrategia implementada

La investigación se realizó a través de un estudio de caso, el cual es el procedimiento por el cual se investiga un fenómeno actual en su contexto real, además se realiza para analizar más fácil la población cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son evidentes o claramente diferenciables, así también utiliza múltiples fuentes de evidencia o datos y se realiza a través de métodos cualitativos de investigación. (Borges, 1995) El presente proyecto de investigación es un estudio de caso, debido a que pretende describir, evaluar, comparar y comprender diferentes aspectos de un problema de investigación, entrevistando casos específicos

relacionados con el objetivo propio de estudio, es decir, estudiantes con síndrome de Down, tomando a su vez como apoyo las percepciones de otras muestras como lo son padres de familia, psicopedagogo, educador especial y rectora.

6.5 Muestra

El muestreo de esta investigación es no probabilístico por conveniencia, la cual es utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular. Todo ello debido a que, los participantes se eligieron por conveniencia de acuerdo al objetivo propio de la investigación.

6.5.1 Muestra 1 Universal padres de familia

Se entrevistaron tres padres de familia, pertenecientes a la ciudad de Bogotá, cuyos hijos son diagnosticados con síndrome de Down y actualmente cursan la media académica bachiller en una institución formal.

6.5.2 Muestra 2 Universal expertos

Se entrevistaron a dos expertos en el área, en primer lugar, una educadora especial, y en segundo lugar, una psicopedagoga, quienes han tenido experiencia y conocimientos relacionados con el síndrome de Down y sus distintas características.

6.5.3 Muestra 3 Universal rectora

Se entrevistó a la rectora de una institución que tiene entre sus estudiantes población con síndrome de Down.

6.5.4 Muestra 4 Universal estudiantes

Se entrevistaron tres estudiantes con síndrome de Down, pertenecientes a instituciones educativas en la ciudad de Bogotá, y quienes actualmente cursan once grado. Cabe aclarar, que estos estudiantes son los hijos de los padres de familia previamente evaluados. Así pues, a lo largo de la investigación, no se darán a conocer los nombres de las instituciones a las que pertenecen dichos estudiantes, ya que, no se cuenta con el permiso legal para hacerlo, por lo que, se hablará de ellos como colegio 1 y 2, y corporación 1.

6.6 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión para hacer parte de esta investigación incluyen: Ser mayor de edad, tener diagnosticado síndrome de Down, ser estudiante de una institución educativa, cursar la media académica de bachillerato, ver en el currículo de asignaturas química o ciencias naturales, contar con el permiso del tutor legal, estar consciente al momento de la entrevista y no estar bajo los efectos de alguna sustancia psicoactiva.

6.7 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión para no hacer parte de esta investigación incluyen: Ser menor de edad, no tener un diagnóstico de síndrome de Down, no ser estudiante de media académica de bachillerato, no ver en el currículo de clases la asignatura de química o ciencias naturales, estar bajo los efectos de sustancias psicoactivas, negarse al momento de participar en la entrevista y no tener un acudiente responsable.

6.8 Procedimiento de investigación

6.8.1 Fase 1. Formulación de entrevistas

En un primer momento; se formularon las entrevistas, cada una de ellas dirigidas a una población específica, una para padres de familia, otra para expertos en el área, la siguiente a la rectora de una institución que incluye a estudiantes con condiciones especiales y finalmente, a estudiantes con síndrome de Down. La primera de ellas, realizada a padres de familia, contó con 22 preguntas abiertas, y tuvo como finalidad “conocer la percepción que los padres de familia tienen en relación al aprendizaje de sus hijos con síndrome de Down, mediante una entrevista semiestructurada, identificando las fortalezas y debilidades de los mismos en el área de la química.”, es de aclarar que las siglas para mencionar a los padres son las siguientes (PF1, padre de familia 1), (PF2, padre de familia 2) y (PF3, padre de familia 3).

Dando continuidad, la entrevista de los expertos en el área tuvo 19 preguntas abiertas y su objetivo fue “Conocer la percepción que un profesional tiene basado en su experiencia en relación al aprendizaje de estudiantes con síndrome de Down, mediante una entrevista semiestructurada, identificando las fortalezas y debilidades en el área cognitivas, y adaptativas en su educación.”. Es necesario mencionar que, se utilizarán las siguientes siglas para hablar de los expertos (E1, experto 1) y (E2, experto 2). Seguidamente, la entrevista a la rectora contó con 18 preguntas abiertas y su propósito fue “Conocer las diferentes estrategias que implementa la institución educativa para enseñar en el área de la química a estudiantes con síndrome de Down, mediante una entrevista semiestructurada, identificando la implementación de normativas referentes a la educación inclusiva.”. Para hablar de la rectora se utilizará la sigla (R1, rectora 1).

Finalmente, la entrevista realizada a los estudiantes con síndrome de Down, tuvo 29 preguntas y su finalidad fue “Identificar la relación de la enseñanza de la química y su aprendizaje con el Síndrome de Down, mediante la teoría del triplete químico de Johnstone, a partir de un estudio de caso, dejando el diseño de una propuesta basada en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)”, es decir, el objetivo del presente proyecto de investigación. Los estudiantes serán mencionados a lo largo del proyecto de la siguiente manera (ESD1, estudiante con síndrome de Down 1), (ESD2, estudiante con síndrome de Down 2) y (ESD3, estudiante con síndrome de Down 3), así también, la sigla (SD) hará referencia a síndrome de Down.

Es importante mencionar que en la entrevista realizada a los ESD se tuvieron en cuenta dos dimensiones, la primera de ella, aprendizaje del triplete químico, la cual contiene como subdimensiones macroscópico, microscópico, y simbólico, y la segunda es percepción enseñanza- docente, la cual contiene subdimensiones como explicación, calificación, manejo de estrategias y relación docente.estudiante. Por cada subdimensión del aprendizaje del triplete químico, se evaluaron temáticas correspondientes a los grados sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo y once bachillerato, teniendo en cuenta que los entrevistados son estudiantes de media académico próximos a graduarse.

6.8.2 Fase 2. Aplicación de entrevistas

Una vez aprobadas las entrevistas por los jurados validadores y corregidas las observaciones realizadas por los mismos, se prosiguió a buscar los participantes que estuviesen dispuestos a participar de la investigación, una vez citados a un encuentro presencial, se les socializó el consentimiento informado, donde inicialmente se expuso el título de la investigación y su objetivo, así como también, se solicitó el permiso para grabar las entrevistas, debido a que, era necesario para su posterior transcripción y análisis, a su vez, se explicó que las respuestas

obtenidas por parte de ellos serán tomadas solamente con fines académicos y se conservará el anonimato, así como lo dispuesto por la ley 1581 de 2012 en el artículo 15 de la Constitución Política de Colombia. De este modo, se le expresó que podía desistir por voluntad propia y se le pidió autorización para iniciar con la entrevista. En el caso de los estudiantes con síndrome de Down, el consentimiento se aplicó a sus tutores legales.

Continuamente, se realizaron tres entrevistas a los padres de familia, una por cada uno de ellos, así como a sus tres hijos (con síndrome de Down) respectivamente, así mismo, una entrevista por cada experto, uno de ellos pedagógico y el otro educador especial, y finalmente, a la rectora de una institución con estudiantes que tienen síndrome de Down. Para un total de nueve entrevistas.

Cabe aclarar que todas las entrevistas se realizaron de manera directa manteniendo un dialogo con el participante, donde la investigadora le hacia las preguntas de modo conciso al entrevistado y él respondía acorde a su percepción. Cada entrevista se realizó en una sesión y el tiempo varió según la respuesta por parte de ellos.

6.8.3 Fase 3. Análisis de resultados

Para el análisis de los resultados, se realizó mediante el programa atlas ti en su versión 9, y se tuvieron en cuenta dos modos de realizarlo, el primero de ellos, analizando cada entrevista realizada a las diferentes poblaciones (padres de familia, expertos, rectora y estudiantes con síndrome de Down), esto mediante cada una de las subdimensiones pertenecientes a cada entrevista, de las cuales se sacaron los códigos generados por el programa, los cuales surgen de cada respuesta obtenida de acuerdo a cada preguntada realizada al evaluado. Así pues, se hacen relaciones y comparaciones entre los códigos generados, orientandolos a los objetivos de la

investigación, para interpretar las perspectivas del aprendizaje y enseñanza de la ciencia en los estudiantes con síndrome de Down, desde los aportes evidenciados por cada participante. Lo anterior, brinda cimientos a la estructura de diseño que se ha de realizar para el AVA, ya que, una vez, tenidas en cuenta las percepciones por parte del mismo estudiante, sus padres, expertos y rectora, se pueden implementar estrategias que en futuras investigaciones sean tomadas para aportarle conocimiento a esta comunidad.

Y el segundo modo, fue realizar un análisis por los resultados obtenidos de las nueve personas entrevistadas, es decir, de manera general, sacando dimensiones emergentes según nube de palabras, identificando cuáles son las frases o palabras más usadas por los entrevistados durante la evaluación e interpretando el porqué son las más frecuentes en su lenguaje.

6.8.4 Fase 4. Diseño del AVA

Es importante, en primer lugar mencionar que el AVA no se encuentra ejecutado en la actualidad, por medio de este proyecto se propone un diseño para que en futuras investigaciones se continúe con la propuesta y la realización del mismo. Por ello, para el desarrollo del Ambiente Virtual de Aprendizaje se realiza una página web desde cero, como se explicará a continuación: Primeramente, es importante que esta estrategia tenga un dominio, para ello se genera uno, y se obtiene una licencia de compra del dominio en empresas especializadas en dicho apartado, un ejemplo es Seret, una compañía especializada en dominios y hosting. Para su acceso se realiza una compra anual por el dominio de 60.000 pesos colombianos.

www.cienciasfaciles.academy

Posteriormente, se realiza la compra de una base de datos que contenga la información en la nube cuando el computador no esté prendido, este se conoce como servidor o hosting. Ello se realiza por medio de Seret dado su facilidad y seguridad que brinda en cuanto al almacenamiento

de la información. Para ello el acceso a la plataforma se paga un plan de 30.000 pesos colombianos mensuales. Seguidamente es indispensable el desarrollo de la página web, para llevarlo a cabo existen diversos programas para lograr el diseño, uno de los más destacados por lo completo es wordPress.org, pues es una plataforma que ofrece la posibilidad de programar páginas web. Para tener acceso a este programa el hosting permite con la compra del almacenamiento en la nube tener acceso a la herramienta de wordPress gratis.

Integración.

Luego de cumplir los requisitos básicos se hace indispensable hacer la integración, para ello desde el Hosting se realiza una integración con el desarrollador de la página web, WordPress y el dominio, allí se hacen las configuraciones necesarias y se crea la pagina web, aun no desarrollada.

Diseño de la página web.

Seguidamente, para agilizar el diseño de la página web se toma la herramienta DIVI, pues esta permite programar de manera más sencilla la página, para hacer un poco más comprensible todo lo ya mencionado, por tanto, se muestra a continuación el diseño de la pagina y apartados de su contenido, cabe destacar que por lo encontrado en la investigación, el AVA debe ser de fácil acceso, intuitivo, y debe tener contenido que invite al estudiante con síndrome de Down a desarrollar ejercicios prácticos, así también debe estar diseñado a través de videos cortos, concretos y estos deben poseer contenido gráfico, para un aprendizaje significativo.

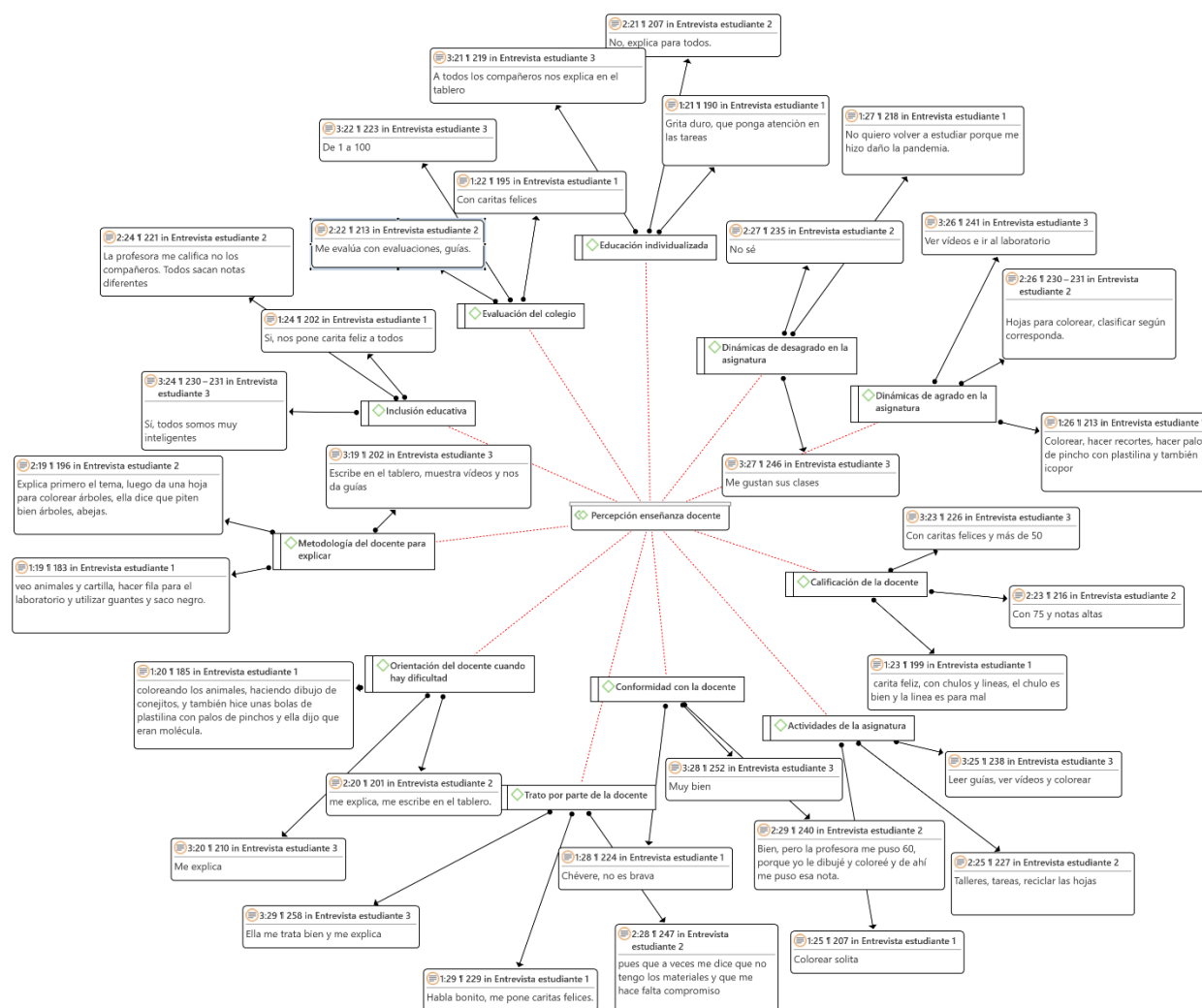
7. Resultados

7.1 Identificación enseñanza- aprendizaje de la química

7.1.2 Resultados estudiantes con síndrome de Down

figura 1

Percepción enseñanza docente



Mediante la figura 1 observada se logra analizar los resultados de la subdimensión percepción enseñanza-docente, la cual hace parte de la entrevista realizada a estudiantes con síndrome de Down, en ella se destacan diferentes códigos, los cuales hablan de, calificación

docente, en donde los estudiantes mencionan que en algunos colegios les califican por medio de caras (ESD1 y ESD3) y otros con valoración numérica (ESD2), así también, se conoce sobre la conformidad que tienen los evaluados con los docentes, y se observa que, todos tienen buenas opiniones, aunque (ESD2) menciona de manera adicional bajas notas aún cumpliendo adecuadamente con las responsabilidades, en concordancia a ello, se indaga, sobre la orientación y ayuda que brinda el docente al estudiante cuando hay dificultad y todos concuerdan en que, ellos les explican adecuadamente. Por otro lado, la metodología de los docentes para explicar, está orientada a ver vídeos, escribir en el tablero, entre otras pedagogías.

Es necesario mencionar, que, en cuanto a las actividades de agrado dentro de la asignatura de ciencias naturales, los estudiantes expresan que ver vídeos, ir a laboratorio, así como hacer recortes y manejar materiales didácticos como colorear, pintar y usar plastilina, son de su agrado. Por último, es de destacar las dinámicas en cuanto a la educación individualizada, donde los estudiantes refieren que, a todos les tratan y califican por igual. Lo anterior permite, como ya se ha mencionado, implementar estrategias orientadas a la didáctica educativa en el AVA, puesto que, se pretende a partir de ahí enseñar química y ciencias naturales teniendo en cuenta los intereses y estilos de aprendizaje de los evaluados, quienes serán posibles beneficiarios.

Dimensiones emergentes

Ilustración 1

Categoría emergente

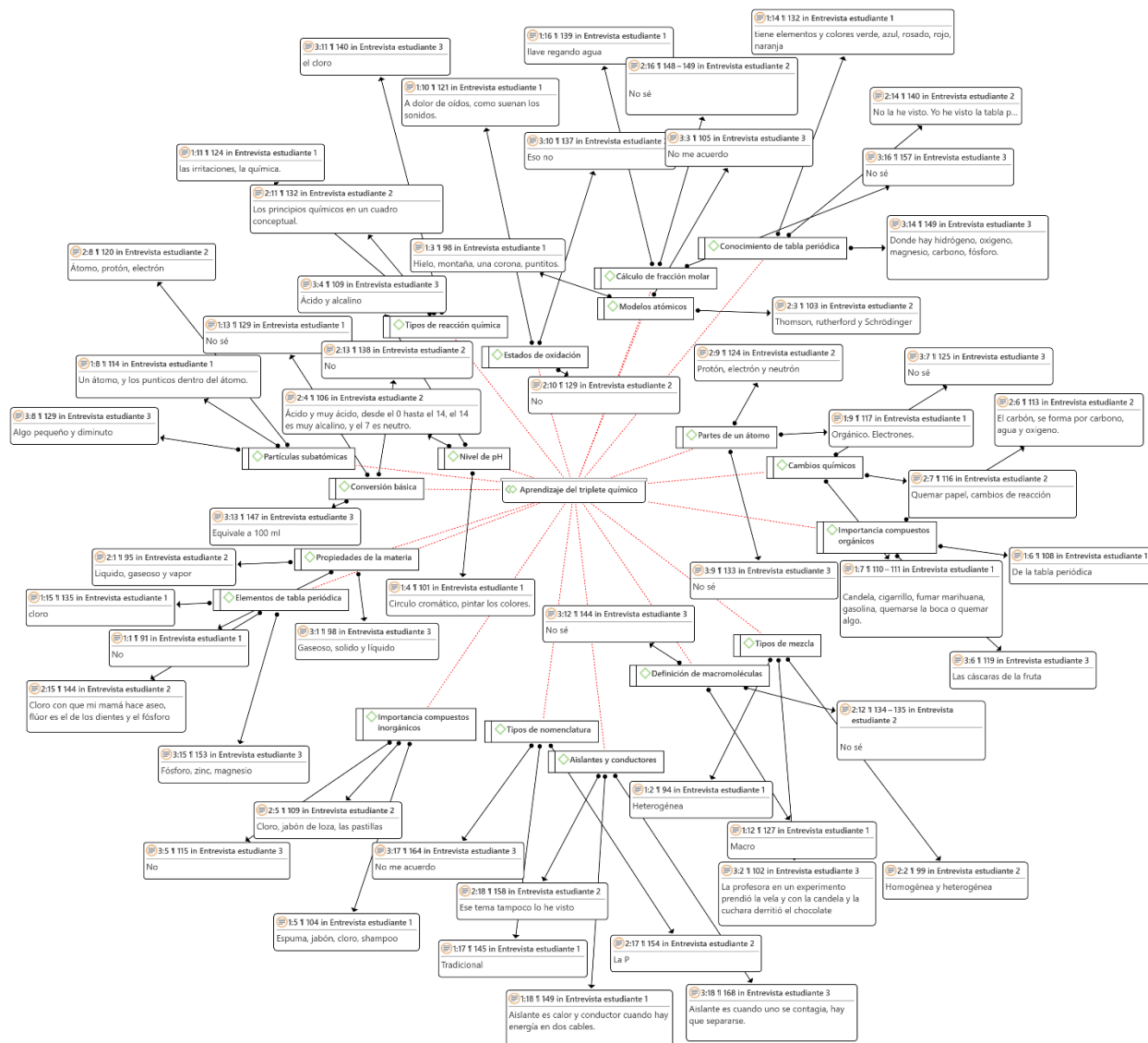


La nube expuesta en este apartado indica las palabras que son mencionadas en mayor frecuencia durante todas las entrevistas, por lo que se ponen a consideración, debido a la importancia durante el proceso de recopilación de información y se expresan en este apartado como categoría emergentes, entre estas se encuentra aprendizaje, síndrome, estudiantes, naturales, hijo, colegio, aprender, profesora, atención, cabe destacar que, dentro de las nube se encuentra como característica principal la poca diferencia en el tamaño de las palabras mencionadas, sin tener en cuenta los conectores, lo que indica según el programa Atlas T.I que durante el desarrollo de las entrevistas no se evidencian palabras que demuestren categorías no estudiadas durante la presente investigación.

7.2 Percepción de estudiantes hacia el triplete químico

figura 2

Aprendizaje del triplete químico

**Tabla 5**

Aprendizaje del triplete químico

	Preguntas	Respuesta estudiante 1	Respuesta estudiante 2	Respuesta estudiante 3	Análisis
Aprendizaje del triplete químico	Propiedades de la materia	No	Líquido, gaseoso y vapor	Gaseoso, sólido y líquido	Macroscópico Teniendo en cuenta que las propiedades de la materia son masa, volumen, peso y densidad, podría decirse que la respuesta de los ESD fue errónea, sin embargo, no necesariamente se debe a la falta de conocimiento sino a una asociación que tuvieron con respecto a los estados de la materia.
	Tipos de mezcla	Heterogénea	Homogénea y heterogénea	No me acuerdo bien, un chocolate, una chocolatina, y la candela. La profesora en un experimento prendió la vela y con la candela y la cuchara derritió el chocolate	En todas las respuestas se evidencia que los ESD conocen los tipos de mezcla, aunque el estudiante 3 lo expresa de una manera gráfica, en base a un aprendizaje kinestésico obtenido a través del laboratorio.
	Modelos atómicos	Hielo, montaña, una	Thomson, Rutherford y Schrödinger	No me acuerdo	En dos de las respuestas obtenidas no se mencionan los modelos

corona,
puntitos.

específicamente, sin embargo, en una de ellas (ESD1) al parecer hay una relación visual sin configurar un modelo en específico como respuesta. Por otro lado, uno de los entrevistados menciona los modelos adecuadamente. Por lo anterior, se evidencia que, posiblemente al ser modelos de compleja pronunciación, son de difícil memorización dentro del lenguaje castellano, por lo que, tal vez, la (ESD) lo asoció.

Nivel de pH	Circulo cromático, pintar los colores.	Ácido y muy ácido, desde el 0 hasta el 14, el 14 es muy alcalino, y el 7 es neutro.	Ácido y alcalino	Dentro de las respuestas obtenidas se evidencia que existe una correcta asociación a los niveles de pH, pues, aunque la respuesta no es concreta, sí se refiere a la temática de una manera asociativa, ya que, la escala de pH sí va de 0 a 14 y tiene en cuenta los colores para conocer una sustancia alcalina o ácida.
-------------	--	---	------------------	--

Importancia de compuestos inorgánicos	Espuma, jabón, cloro, shampoo	Cloro, jabón de loza, las pastillas	No	Se evidencia que ninguno de los estudiantes menciona la importancia, pero colocan ejemplos que se adaptan a lo que es un compuesto inorgánico, lo cual quiere decir que tienen el conocimiento de esta temática, sin embargo, el (ESD3) refiere no saberlo.
--	-------------------------------	-------------------------------------	----	---

Importancia de compuestos orgánicos	De la tabla periódica	El carbón, se forma por carbono, agua y oxígeno	Las cáscaras de la fruta	Las respuestas obtenidas en este apartado, dejan nuevamente como evidencia que, aunque los entrevistados no expresen de manera concisa la respuesta ni den una definición exacta, son capaces de asociar la temática con conceptos que se relacionan con la misma.
--	-----------------------	---	--------------------------	--

Cambios químicos	Candela, cigarrillo, fumar marihuana, gasolina, quemarse la boca o quemar algo.	Quemar papel, cambios de reacción	No sé	Microscópico A través de las respuestas dadas por los evaluados, se logra observar que, dichas son correctas, pues, aunque de manera exacta no refieren combustión, oxidación, fermentación, entre otras, sí dan ejemplos claros de lo que es la combustión. Aunque
-------------------------	---	-----------------------------------	-------	---

				el ESD3 refiere no saber de la temática.
Partículas subatómicas	Un átomo, y los punticos dentro del átomo.	Átomo, protón, electrón	Algo pequeño y diminuto	La relación que se halla en estas respuestas no es sólo teórica, sino a través de conceptos relacionados con figuras reales, pues la ESD3 asocia que el átomo y las moléculas son algo pequeño y diminuto, afirmación que es correcta.
Partes de un átomo	Orgánico. Electrones.	protón, electrón y neutrón	No sé	Sólo se evidencia que una de las respuestas es completa y adecuada, lo que permite concluir que este estudiante tiene conocimientos sobre aspectos básicos sobre las partes de un átomo.
Estados de oxidación	A dolor de oídos, como suenan los sonidos.	No	Eso no	En estas respuestas se evidencia un conocimiento nulo de los estados de oxidación, ya que, dos de los participantes (ESD2 y ESD3) refieren no saber la respuesta y uno de ellos (ESD1) responde de manera errónea y sin una forma de poder asociarlo.
Tipos de reacción química	Sí me acuerdo, las	Los principios químicos en	Sí sé, el cloro	En esta pregunta, ninguno de los estudiantes evidenció conocimiento conciso

irritaciones,
la química.

un cuadro
conceptual.

del tema, sin
embargo, es posible
que el ESD2 recuerde
haber aprendido
sobre este tema
viéndolo en un mapa
conceptual.

Definición de macromoléculas	Macro	No sé	No sé	No se evidencia conocimiento por parte de los estudiantes en este apartado, posiblemente porque comprender principios microscópicos sólo podrían aprenderlo si tienen acceso a un laboratorio adaptado y al cual tengan acceso frecuentemente, ya que, a lo largo de la investigación, se ha observado que su estilo de aprendizaje se orienta a lo visual y kinestésico.
Conversión básica	No sé	No	Equivale a 100 ml	Simbólico Se evidencia que, aunque uno de los estudiantes tiene noción del concepto de ml (ESD3) no es adecuada su respuesta. Así mismo, los otros dos refieren no saber o no opinar.

**Conocimiento
de tabla
periódica**

Sí, tiene
elementos y
colores
verde, azul,
rosado, rojo,
naranja

No la he
visto. Yo he
visto la tabla
periódica de
los
elementos la
he visto,
pero la otra
no.

Donde hay
hidrógeno,
oxígeno,
magnesio,
carbono,
fósforo.

De acuerdo a las
respuestas obtenidas
por los estudiantes,
es de acotar que dos
de ellos responden
que sí conocen la
tabla periódica, y
aunque no digan su
definición exacta,
mencionan sus
características o
elementos que la
componen. Por el
contrario, cuando se
le preguntó a la
ESD2 si conocía la
tabla periódica, ella
refirió que no la
conoce, pero que sí
tiene conocimiento
sobre la tabla
periódica de los
elementos, es decir
que, asumió la
pregunta de manera
literal, lo cual deja
como evidencia una
característica típica
de las personas con
síndrome de Down,
la cual es, pensar de
una manera concreta
y la incapacidad de
pensar de modo
abstracto en algunos
casos.

**Elementos de
tabla periódica**

cloro

Cloro con
que mi
mamá hace
aseo, flúor
es el de los
dientes y el
fósforo

Fósforo,
zinc,
magnesio

Se evidencia que
todos responden de
manera adecuada, y
el ESD2 lo asocia
con implementos de
uso diario.

Cálculo de fracción molar

Una llave regando agua (hizo un dibujo)

No sé

No sé

Aunque inicialmente se pidió a los participantes calcular la fracción molar de una solución compuesta por 8 moles de metanol, 1 de etanol y 11 de agua, y ninguno de ellos pudo dar la respuesta. Fue interesante ver como la ESD1 asoció que en el ejercicio se mencionó el agua y por tanto, dibujó una llave regando agua como solución a la pregunta. Lo anterior, permite deducir que. Intentó asociarlo y buscó dar respuesta a su manera, aunque no fuera acertado desde la visión de la química.

Tipos de nomenclatura

Tradicional

La p

No me acuerdo

Teniendo en cuenta que los tipos de nomenclatura son tradicional, sistemática y stock, sólo uno de los participantes (ESD1) acertó en una de ellas.

Aislantes y conductores

Aislante es calor y conductor cuando hay

Ese tema tampoco lo he visto

Aislante es cuando uno se contagia, hay que separarse.

Aunque los participantes mencionan el concepto básico de aislante en la vida cotidiana, este no hace referencia al

energía en
dos cables.

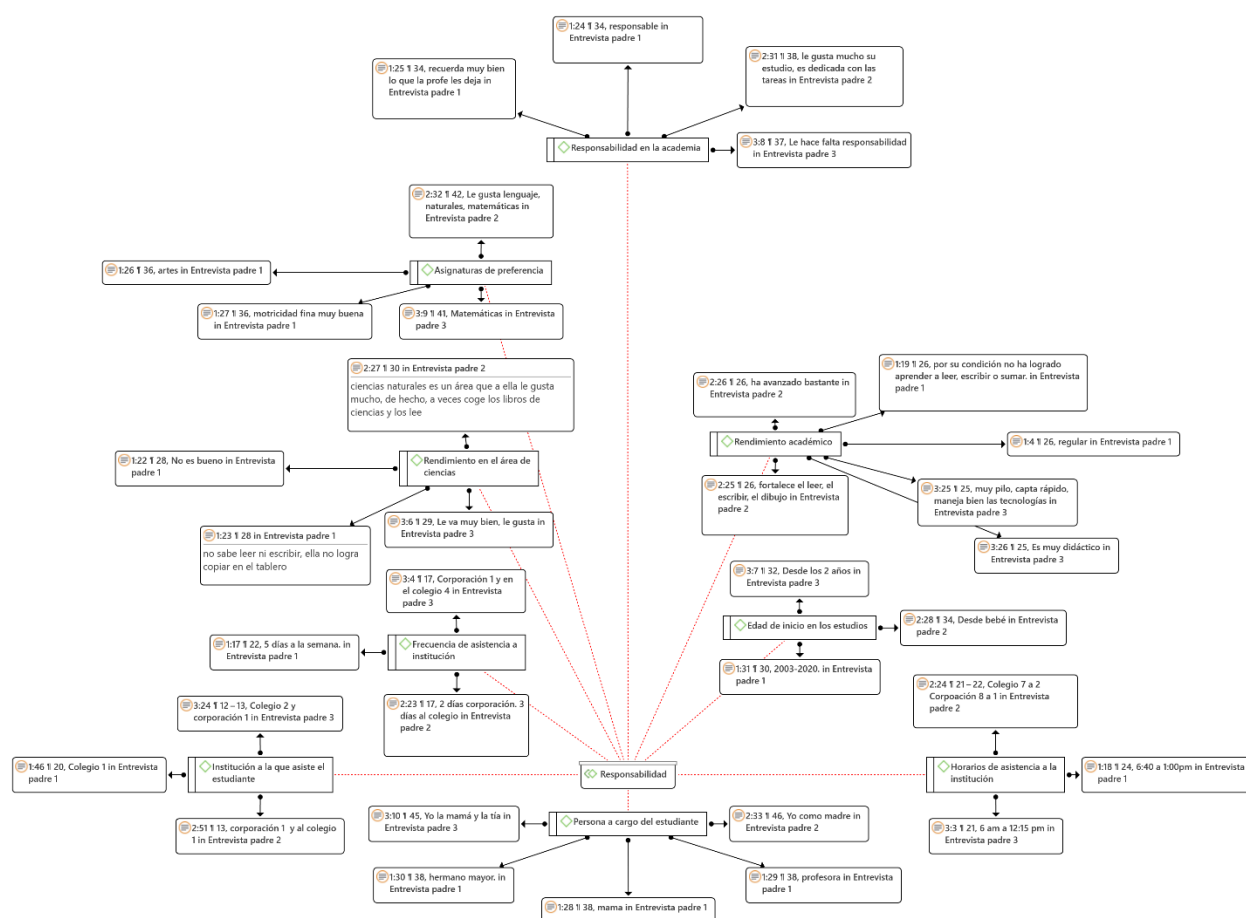
concepto que se
maneja en química.

7.3 Perspectivas según padres, expertos y rectora

7.3.1 Resultados padres de familia

figura 3

Subdimensión responsabilidad



Por medio de la figura 3 se puede evidenciar la entrevista realizada a padres de familia, referente a la subdimensión responsabilidad, que los resultados obtenidos se analizan en base a varios códigos generados por el atlas ti, los cuales se relacionan de manera directa con la

temática y con cada una de las preguntas realizadas en su orden correspondiente según el formulario de entrevista aplicado, de esta manera se observa que:

En base al primer código referente a la institución a la que asiste el estudiante, se evidencia que los tres entrevistados refieren que sus hijos han tenido una educación formal en colegios públicos o privados a lo largo de su vida, y que en la actualidad están cercanos a culminar su educación media, lo cual evidencia que han tenido un avance en el proceso escolar. Así pues, dos de los padres de familia (PF2 y PF3) concuerdan en que sus hijos están inscritos a la corporación 1, y los padres (PF1 y PF2) refieren que sus hijos asisten al colegio 1. Lo anterior, deja como evidencia que en las instituciones se da un eficaz cumplimiento al decreto 1241 de 2019, debido a que, le brindan apoyo y educación inclusiva a esta población investigada, y que a pesar de sus condiciones excepcionales son bien recibidos y tienen acceso a los beneficios que las instituciones ofertan a nivel académico.

En segundo lugar, en los códigos correspondientes a rendimiento académico general y en el área de ciencias se observó que, hay una opinión de los padres entrevistados que indica que su hijo tiene dificultad para avanzar académicamente, debido a que, no ha logrado aprender a leer y escribir (PF1), sin embargo, (PF2 y PF3) refieren respectivamente que, su hijo ha avanzado bastante en los estudios y que ha fortalecido el leer y el escribir, y por otro lado, indica que su hijo es muy pilo, capta rápido la información, le gustan las tecnologías de la información y es una persona didáctica. Lo anterior, permite deducir que, el proceso de avance en el área cognitiva de sus hijos desde la infancia hasta la actualidad ha sido significativa en dos de los casos, debido a que, aún por sus condiciones han adquirido procesos cognitivos superiores como el lenguaje,

por otro lado, uno de los estudiantes no ha logrado este proceso, lo cual le ha dificultado en su rendimiento académico.

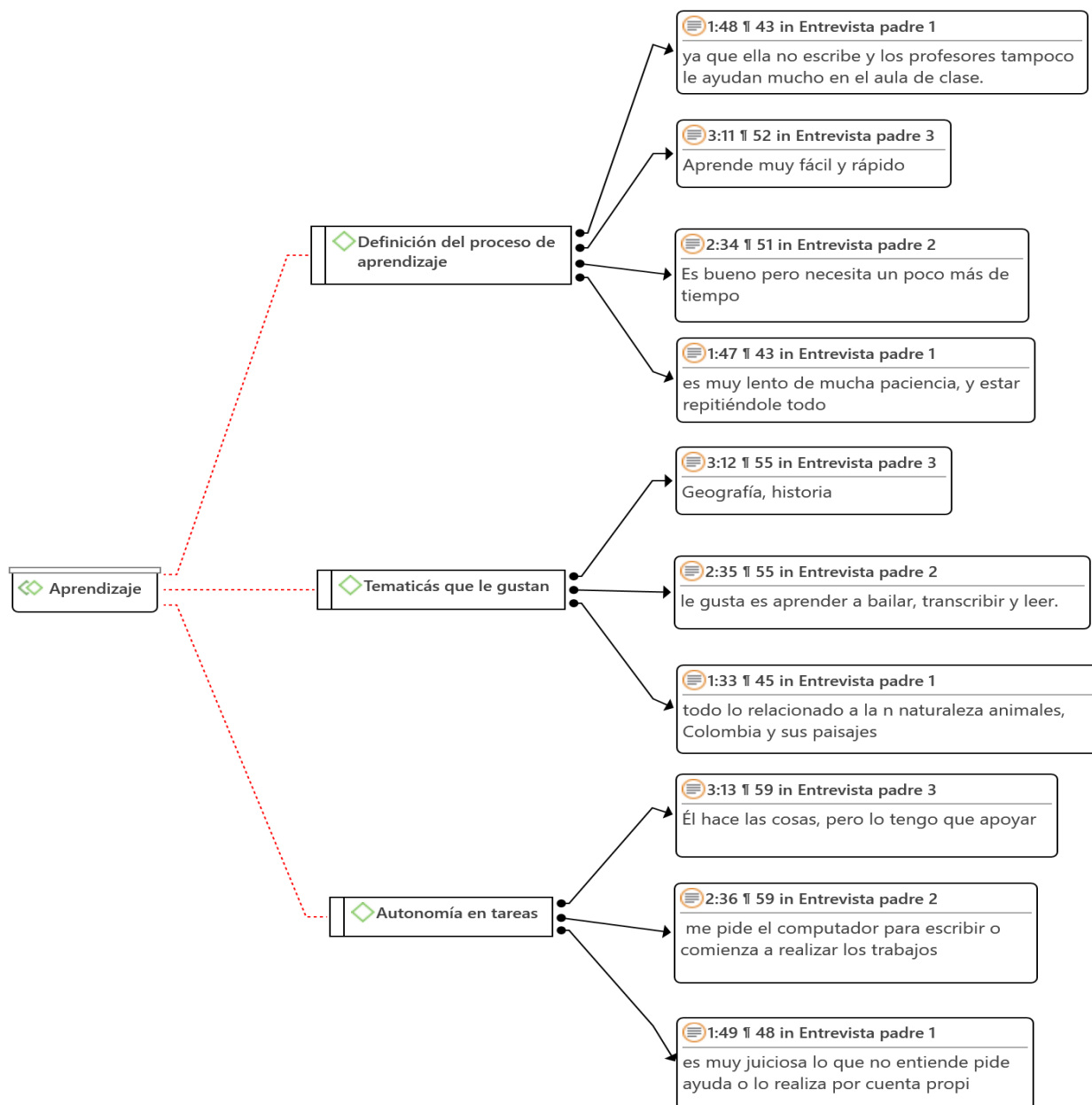
Ahora bien, enfocando lo anterior en el área de ciencia naturales, el (PF2 y PF3) manifiestan que, a sus hijos les va bien en la asignatura y les gusta mucho, además, expresan tener hábitos de estudio en el área, como, por ejemplo, tomar los libros de ciencias y leerlos. Sin embargo, el (PF1) refiere que el desempeño de su hijo en el área de ciencias es regular por su impedimento para leer y escribir. Cabe destacar que, el (PF1) en este código deja de evidencia que, en relación al objetivo general de la presente investigación, la dinámica en la pedagogía en química (ciencias naturales) que se le enseña a su hija le ha impedido avanzar debido a su dificultad para leer y escribir, lo anterior, permite analizar una relación entre la enseñanza de la ciencia y su aprendizaje en estudiantes con síndrome de Down, puesto que, se hace necesario implementar más estrategias distintas a leer y escribir, para que esta estudiante con dicha dificultad, pueda comprender de manera eficaz las temáticas del área.

Por otro lado, es de acotar que referente a la responsabilidad de los ESD en la academia, la mayoría de los entrevistados concuerdan en que sus hijos son responsables (PF1 Y PF2) en sus actividades y compromisos académicos, ya que, recuerdan muy bien lo que la profesora les deja asignado y son dedicados con las tareas. Por otra parte, (PF3) indica que, aunque su hijo capta rápido la información, le hace falta responsabilidad. Ahora bien, en cuanto a las asignaturas de preferencia, se buscó conocer su ciencias hacia parte de una de ellas, lo que se obtuvo fue, por parte de (PF2), indica en la entrevista que a su hijo le gusta el área de ciencias naturales, así por otro lado, (PF3) refiere el gusto de las matemáticas por parte de su hijo, continuando, (PF1) manifiesta que el gusto de su hijo está ligado a las asignaturas de motricidad como el arte, de esta manera, y por lo anteriormente expuesto, se evidencia que según los padres en los estudiantes

que se ha adquirido un proceso de lectura y escritura se es más fácil comprender asignaturas teóricas, caso opuesto sucede con el estudiante a quien no ha podido adquirir estas habilidades.

figura 4

Subdimensión aprendizaje



Por medio de la figura 4 se puede evidenciar la entrevista realizada a padres de familia, referente a la subdimensión aprendizaje, de este modo, se observa que, al preguntarles a

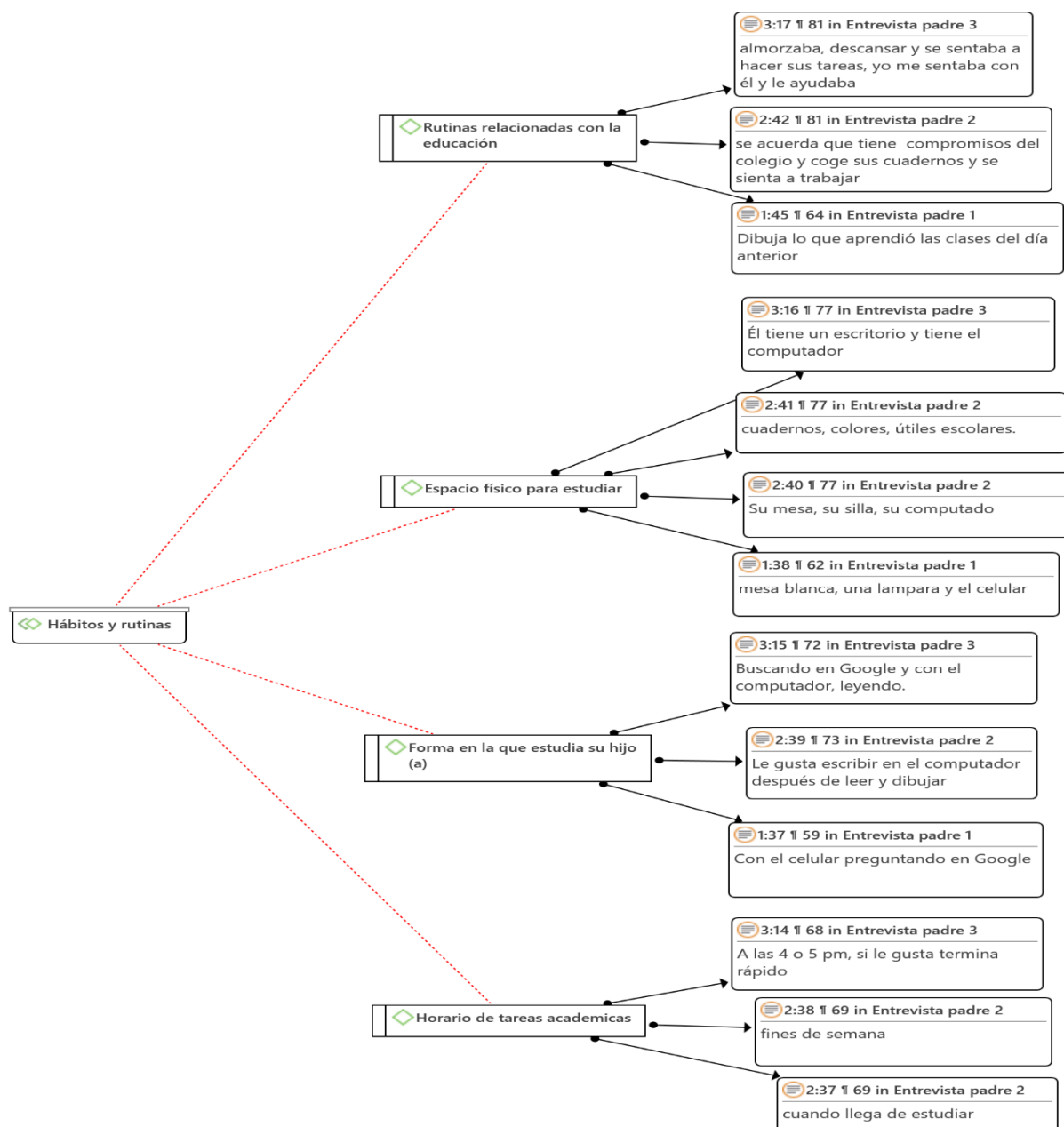
los padres cómo definen el proceso de aprendizaje de sus hijos, estos refieren que, por parte de (PF1) indica que es muy lento y se genera la necesidad de estar repitiéndole constantemente para que entienda lo que se le quiere decir, así también, expresa que como su hijo no sabe leer ni escribir es más complejo porque tampoco recibe mucha ayuda por parte de sus profesores en el aula de clase, lo anterior, es una problemática en el sistema educativo, debido a que, no siempre se cuenta con el apoyo de personal capacitado para atender las necesidades de los estudiantes con condiciones diversas, lo cual, impide que exista una correcta relación entre el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que, si no existe una enseñanza que implemente las estrategias adecuadas, tampoco habrá un aprendizaje significativo. Sin embargo, en el caso de (PF2) indica que el aprendizaje de su hijo es bueno, pero requiere un poco más de tiempo, esto quizá porque el procesamiento de la información de este estudiante es diferente debido a su diversidad funcional. Finalmente, (PF3) comenta que su hijo aprende muy fácil y rápido, lo cual puede indicar que ha tenido una correcta estimulación cognitiva, o que, a modo interno, no tiene un deterioro tan marcado.

Ahora bien, se tuvieron en cuenta las temáticas o actividades que les gusta realizar a los ESD, para conocer si las ciencias naturales hacen parte de su prioridad y para poder orientar el diseño del AVA, en base a ello, las respuestas obtenidas por (PF1) fue que a su hijo le gusta todo lo relacionado con la naturaleza, animales y paisajes de Colombia. Seguidamente, (PF2) refiere que, a su hijo le gusta aprender a bailar, transcribir y leer. Y (PF3) expresa que, a su hijo le gusta la geografía y la historia. Dando continuidad, en relación a la autonomía que tienen los ESD con la realización de sus tareas académicas, se encontró que, para (PF1) su hijo, es muy juicioso, realiza las actividades por cuenta propia y en lo que no entiende, pide ayuda. Por otra parte, (PF2) indica que su hijo le pide el computador para escribir o comienza a realizar los

trabajos por sí solo y (PF3) refiere que, su hijo hace las cosas, pero lo tiene que apoyar en ocasiones. En este orden de ideas, se concluye que los tres hijos con SD de los padres entrevistados, son autónomos al momento de realizar sus tareas, y cuando no entienden, se apoyan en sus madres para obtener ayuda u orientación por parte de ellas.

figura 5

Subdimensión hábitos y rutinas

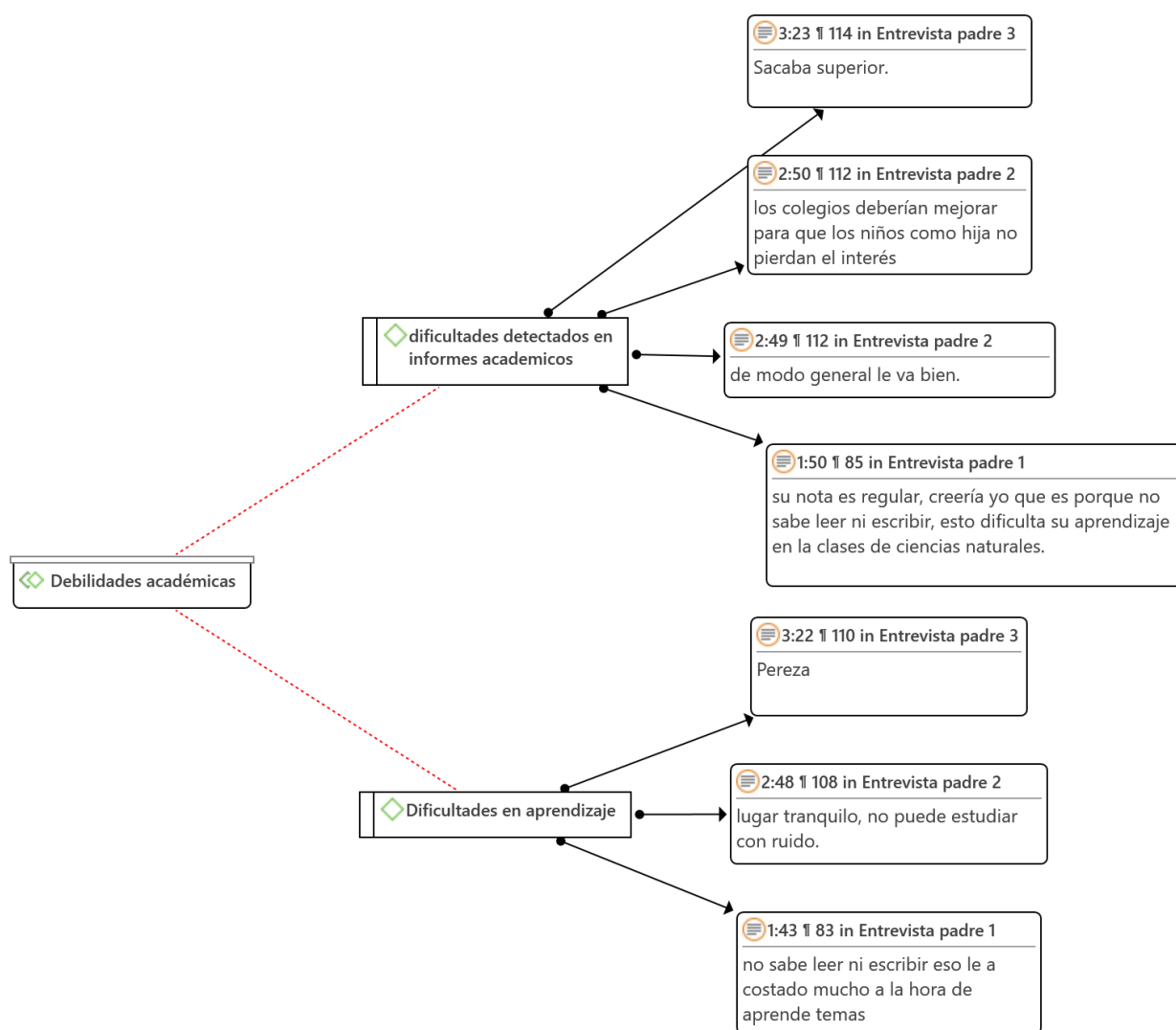


Con respecto a la figura 5 correspondiente a la subdimensión hábitos y rutinas de la entrevista a padres se observar que, en el código correspondiente a rutinas relacionadas con la educación hay una similitud de concordancia en los todos los padres, pues estos manifiestan que sus hijos tienen la rutina de hacer los deberes del colegio en horas específicas de la tarde, o después de almorzar, ello indica que en el proceso de las rutinas posiblemente hay un hábito de responsabilidad y disciplina en la población, ya que (PF1) indica que su hijo realiza dibujos de lo que realizó en el colegio, (PF2) manifiesta que autónomamente su hijo realiza las tareas, y (PF3) menciona que se sienta como padre en compañía de su hijo a realizar los deberes correspondientes, así también, se menciona por los padres en el código referente a horarios de estudios que los ESD realizan sus actividades académicas en las tardes (PF2, PF3) o los fines de semana (PF1).

En concordancia con lo mencionado, en el código espacio físico para estudiar, hay también una estrecha relación en la respuesta de los diferentes padres, debido a que, todos mencionan que sus hijos tienen un lugar fijo para realizar sus tareas y que los implementos básicos son silla, mesa y útiles de trabajo. Lo mencionado por los padres en este apartado, deja de precedente que los estudiantes intervenidos como población objeto de estudio, al parecer tienen espacios físicos adecuados y buenas rutinas de estudio que favorecen su desarrollo cognitivo en las diferentes horas de estudio.

figura 6

Debilidades académicas

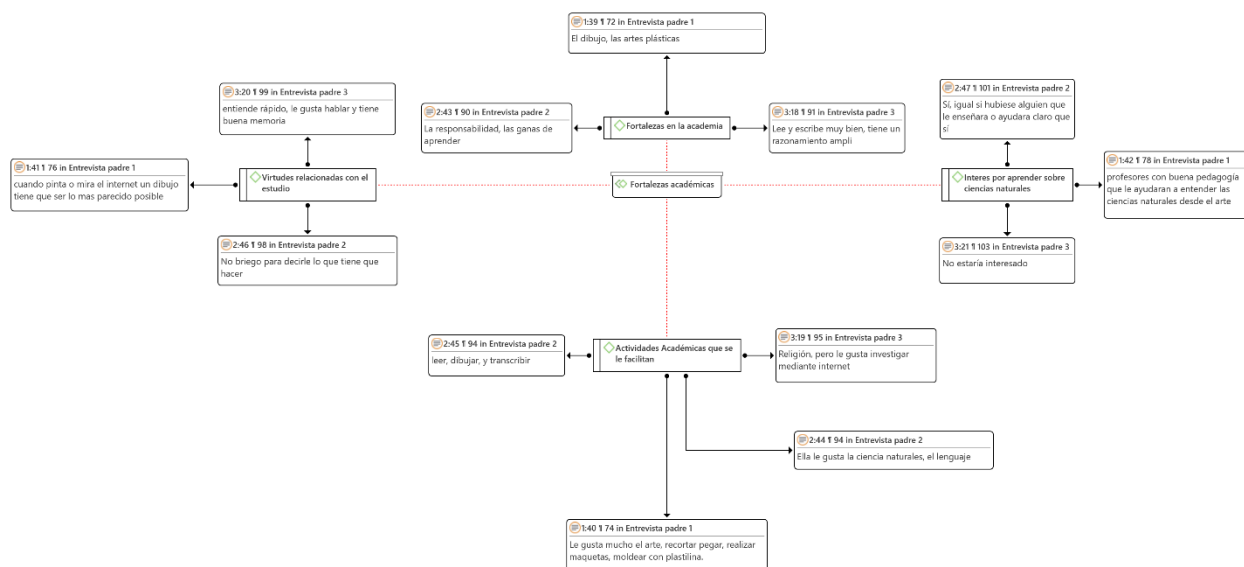


Por otro lado, la figura 6 muestra la subdimensión de debilidades académicas a través del código dificultades detectadas en informes académicos, donde los entrevistados refieren que les va bien a dos de los estudiantes con síndrome de Down (PF2, PF3), por otra parte, la (PF1) referencia que a su hijo le va mal en este proceso educativo. Con base en estas respuestas, el código referente a dificultades académicas, el cual se pregunta desde la perspectiva de los cuidadores a sus hijos infiere que estas son: pereza (PF3) al momento de estudiar; no puede estudiar con ruido (PF2), y no puede avanzar en su estudio por no saber leer ni escribir (PF1). con lo destacado en los códigos anteriores se infiere que los procesos cognitivos de las personas

con síndrome de Down aunque son diferentes destacan por su constancia en los procesos académicos y no son rechazados por las instituciones, pues los padres manifiestan en su mayoría conformidad con los informes académicos.

figura 7

Fortalezas académicas



Con respecto a la figura 7 correspondiente a la subdimensión fortalezas académicas de la entrevista a padres se observar que, en el código de fortalezas en la academia se obtuvo que, las que comúnmente tiene el hijo de (PF1) son el dibujo y las artes plásticas, esto debido quizá a su dificultad para escribir y leer, lo cual podría decirse que es un estilo de aprendizaje visual o kinestésico, seguidamente, (PF2) refiere que la fortaleza de su hijo es la responsabilidad y las ganas de aprender, y para (PF3) es leer y escribir muy bien, así como tener un razonamiento amplio. En concordancia con lo anterior, las virtudes relacionadas con el estudio que tienen los ESD según la percepción de sus padres son; para (PF1) lo detallista que es su hijo al momento de pintar un dibujo que encontró en internet, ya que, debe ser lo más parecido posible, así también,

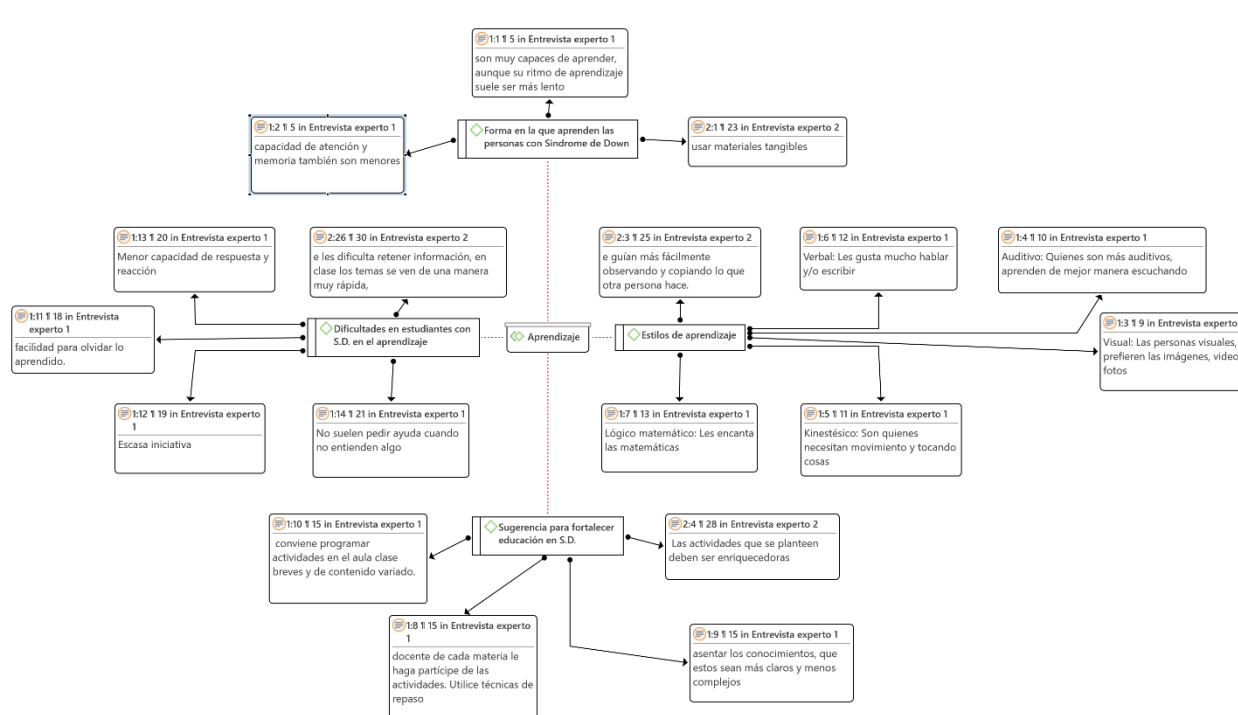
(PF2) refiere que su hijo es autónomo y que su virtud es no tener que decirle lo que tiene que hacer, finalmente, para (PF3) su hijo entiende rápido, le gusta hablar y tiene buena memoria.

Por otro lado, en relación con las actividades académicas que se les facilita se encontró leer, dibujar, transcribir, el arte, recortar y pegar, realizar maquetas, moldear con plastilina, investigar mediante internet y aprender sobre lenguaje y ciencias naturales. Ahora bien, para enfocarlo en esta última, se analizaron los intereses por aprender sobre ciencias naturales en los ESD desde lo que sus hijos podrían considerar, de lo que se obtuvo como respuesta que sí quisiera aprender y más si hubiese alguien que pudiera ayudarle (PF2 y PF3), aunque en el caso de (PF1) especifica de manera concreta que quisiera que su hija aprenda ciencias naturales con un profesor que implemente la pedagogía desde el arte, ya que, es el modo de aprender de su hijo; y finalmente, (PF3) indica que su hijo no estaría interesado en aprender ciencias, pero que, aun así, como padre lo considera necesario. En este orden de ideas, las preguntas anteriores, permiten al investigador, conocer sobre las fortalezas y virtudes que tienen los ESD con la recepción del conocimiento, ello para que el diseño del AVA se adapte a sus gustos y estilos de aprendizaje.

7.3.2 Resultados expertos

figura 8

Subdimensión aprendizaje



Por medio de la figura 8 se puede evidenciar la entrevista realizada a expertos en el área, referente a la subdimensión aprendizaje, cuyos resultados obtenidos se analizan en base a varios códigos generados por el atlas ti, los cuales se relacionan de manera directa con la temática y con cada una de las preguntas realizadas en su orden correspondiente según el formulario de entrevista aplicado, de esta manera se observa que:

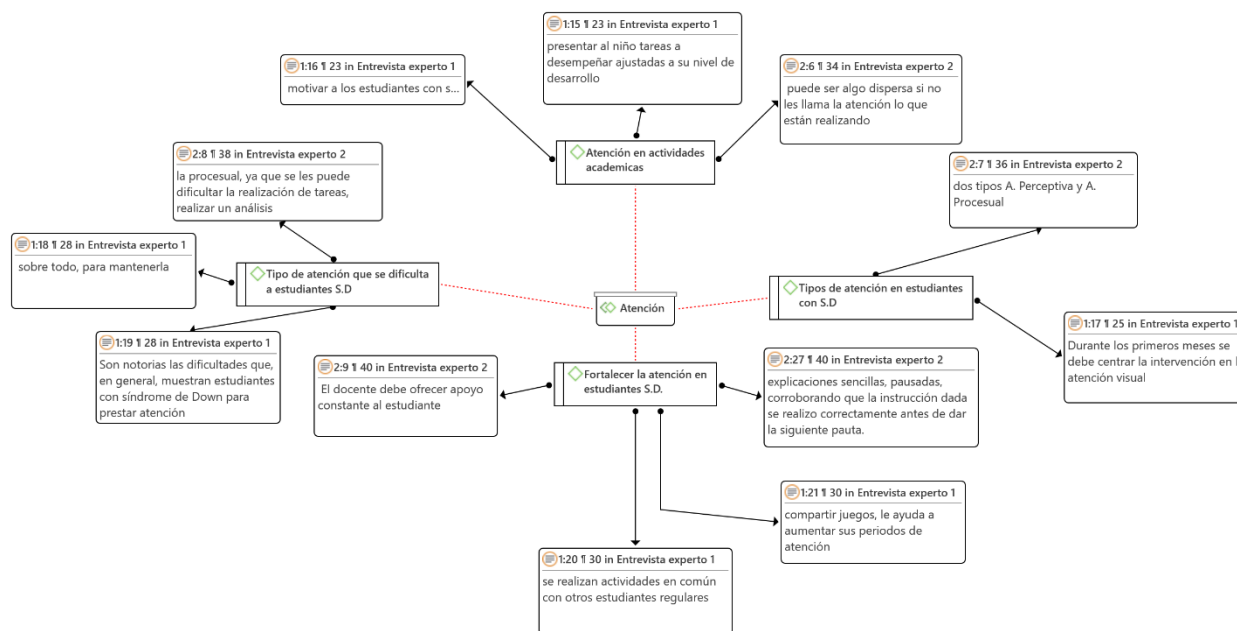
Para el primer código referente a la forma en la que aprenden los ESD, el (E1) refiere que estos estudiantes son muy capaces de aprender, aunque su ritmo de aprendizaje suele ser más lento, así también, indica que sus habilidades en atención y memoria son menores que las de los estudiantes promedio. Por otra parte, el (E2) refiere que la forma en la que aprenden los ESD es mediante el uso de materiales tangibles. Dando continuidad a los resultados, en base a las dificultades en el aprendizaje de esta población, según la percepción de los expertos entrevistados, se encuentra que, tienen menor capacidad de respuesta y reacción, poseen gran

facilidad para olvidar lo aprendido, por lo que, se evidencia dificultad para retener información, y tienen escasa iniciativa, además, no suelen pedir ayuda cuando no entienden algo.

Ahora bien, los expertos indican en sus respuestas que los estilos de aprendizaje más comunes que utilizan los ESD son el verbal, auditivo, visual, kinestésico y lógico-matemático (E1), y, por otro lado, (E2) indica que ellos aprenden y se guían más fácilmente observando y copiando lo que la otra persona hace. De lo anterior, las sugerencias que los evaluados hacen para fortalecer la educación para ESD son; programar actividades en el aula de clase con un contenido sencillo y variado, así mismo, que el docente se haga participe de las actividades y utilice técnicas de repaso, que se fortalezcan los conocimientos, de una manera que sean más claros y menos complejos, y, por último, que las actividades que se planteen sean enriquecedoras.

figura 9

Atención



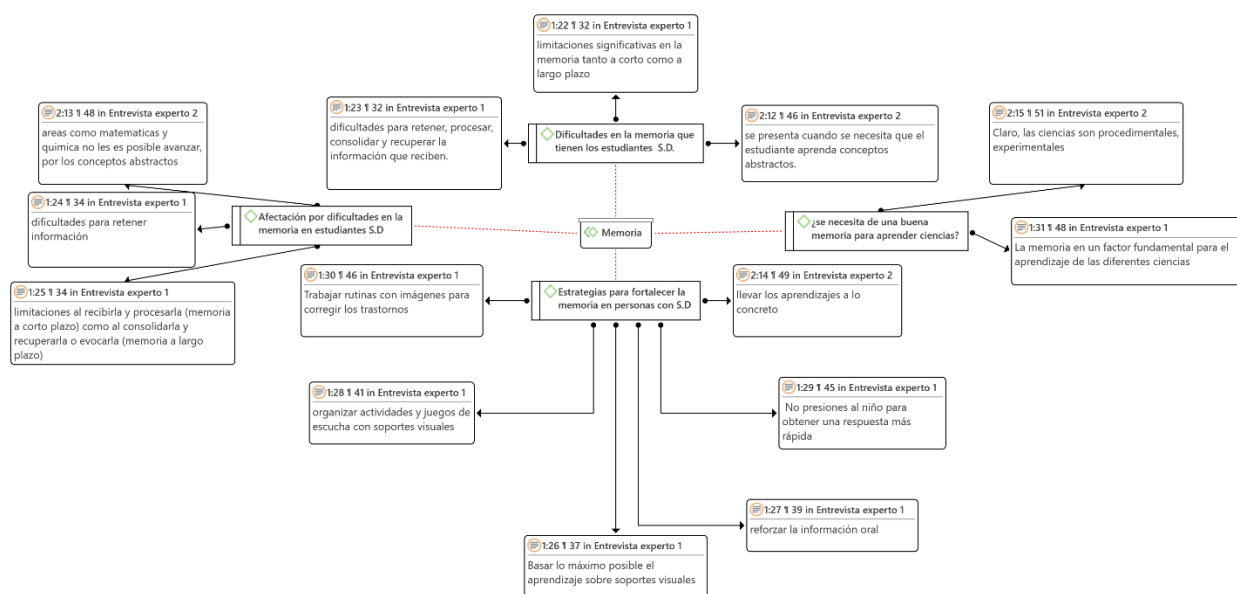
En relación a la atención, tal y como se observa en la figura 9 se obtuvo como resultado que en cuanto a los tipos de atención en ESD se encuentra la perceptiva y la procesual

(E1), y, por otro lado, se indica que también, la atención visual (E2), a su vez, en el código de atención que tienen la población estudiada en relación a las actividades académicas, se encontró de acuerdo a la percepción de los expertos que, es necesario motivar a los estudiantes con esta diversidad, se deben presentar al joven tareas a desempeñar ajustadas a su nivel de desarrollo, esto debido a que, la atención se puede dispersar si la actividad que se está realizando no es interés para el estudiante, además, se debe tener en cuenta que la dificultad del ESD no es solamente para prestar atención, sino para mantenerla por un tiempo prolongado.

Es por lo que, los expertos desde su experiencia profesionales proponen las siguientes sugerencias para fortalecer la atención en los ESD, y estas hacen referencia al apoyo constante que debe ofrecer el docente al estudiante, se deben también, realizar actividades en común con otros estudiantes regulares, así como compartir juegos que les ayuden a aumentar los periodos de atención, y se deben realizar explicaciones sencillas, pausadas, corroborando con el estudiante si la temática dada fue de su entendimiento, antes de continuar las clases. Conociendo la perspectiva de los expertos en cuanto a la atención, se debe realizar una estrategia en el AVA para que este sea sencillo y no tenga una larga duración en los temas tratados, puesto que es posible que la atención se pierda por parte de la población por su condición diversa en la atención sostenida.

figura 10

Memoria



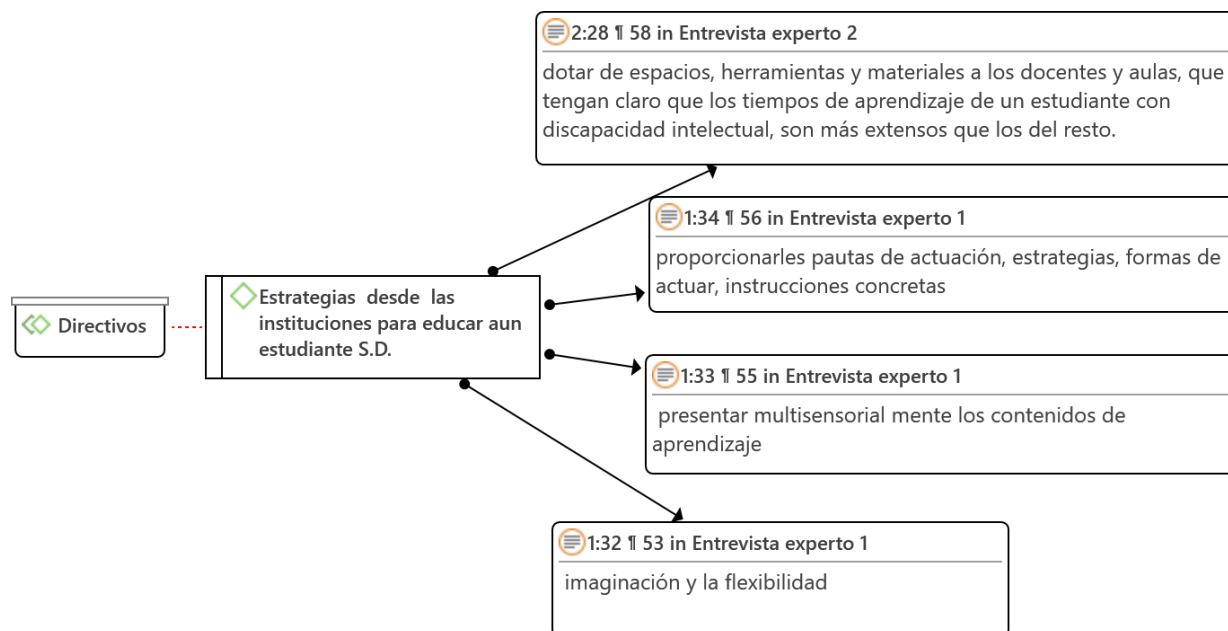
En relación a la memoria, tal y como se observa en la figura 10 se obtuvo como resultado que en cuanto a las dificultades que tienen los ESD en la memoria, los expertos opinan que, (E1) estas se basan en dificultades para retener, procesar, consolidar y recuperar la información que reciben, así también, hay limitaciones significativas en su memoria a corto y a largo plazo. Por otro lado, (E2) expresa que, las dificultades en la memoria se presentan cuando se le pide al estudiante que aprenda conceptos abstractos. Así mismo, los evaluados indican que la memoria es necesaria para aprender ciencias, ya que, la ciencia es procedimental y experimental. Por lo que, algunas estrategias que ellos proponen (E1) para fortalecer la memoria en personas con síndrome de Down son; organizar actividades y juegos de escucha con soportes visuales, reforzar la información oral, no presionar al estudiante para que brinde una respuesta más rápida, y (E2) sugiere que se lleven los aprendizajes a lo concreto.

Dado lo expuesto, se hace una identificación conforme a los aspectos relacionados con la memoria, en dónde el estudiante con síndrome de Dow, tiene conciencia plena de lo que experimenta a su alrededor, por lo que se hace necesario que los componentes que se llevan a la Estrategia del AVA, estén enfocados a la explicación de temáticas desde lo macroscópico y lo

visual, claro está que se debe presentar temáticas simbólicas y microscópicas también, pero desde representaciones.

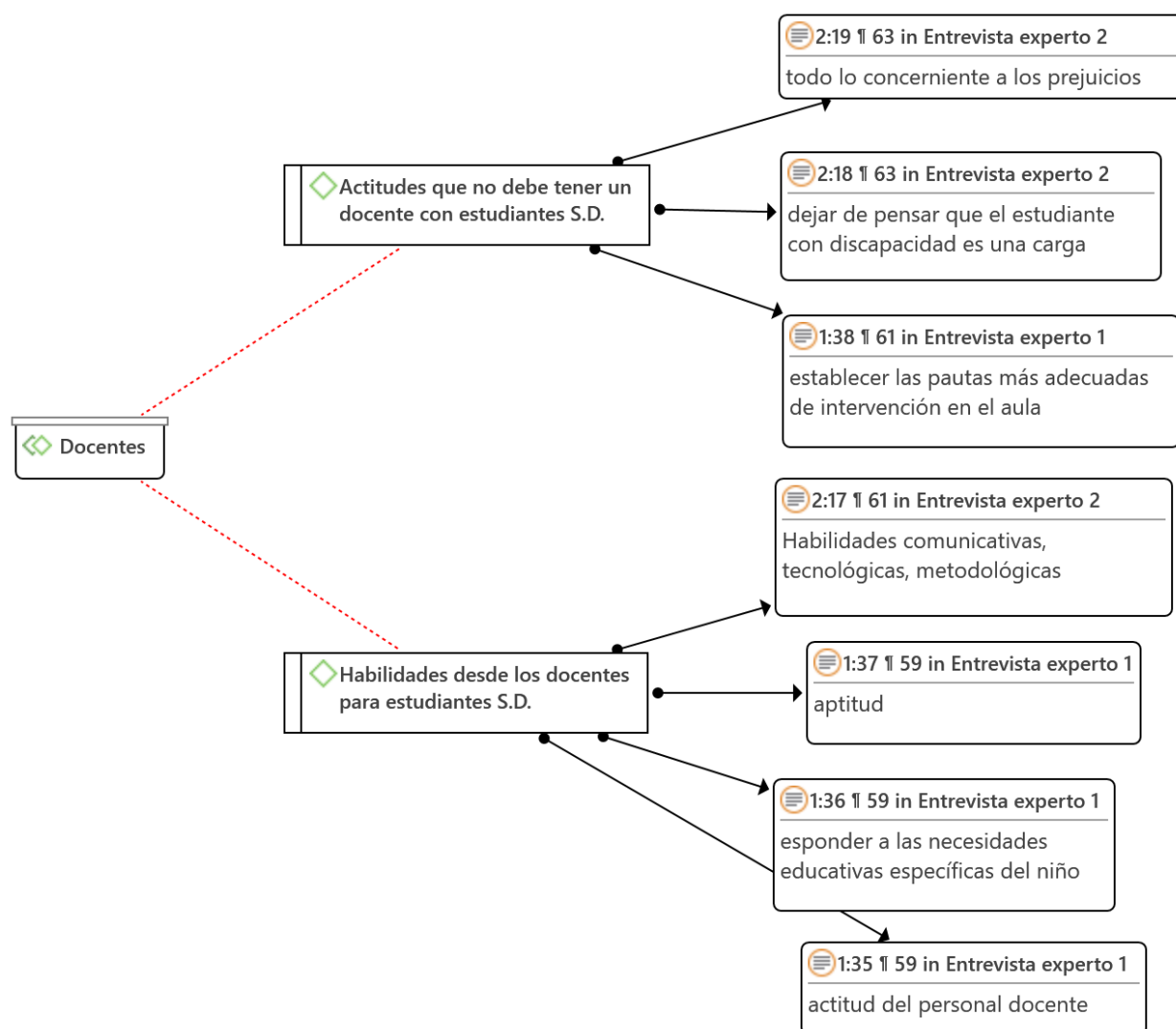
figura 11

Directivos



En la figura 11 podrá observar según la percepción de los expertos evaluados, cuáles deben ser las estrategias que desde las instituciones deben implementar los directivos para educar a un ESD, donde por parte de (E1) se obtuvo como respuesta; que se debe proporcionarles pautas de actuación, estrategias, formas de actuar e instrucciones concretas; así como, presentar multisensorial mente contenidos de aprendizaje y aumentar en los currículos la imaginación y flexibilidad. Por otro lado, el (E2) expresa que, se deben dotar de espacios, herramientas y materiales a los docentes y a las aulas mismas, donde se tenga claro que los tiempos de aprendizaje de un estudiante con discapacidad intelectual, son más extensos que los de los estudiantes promedio.

figura 12

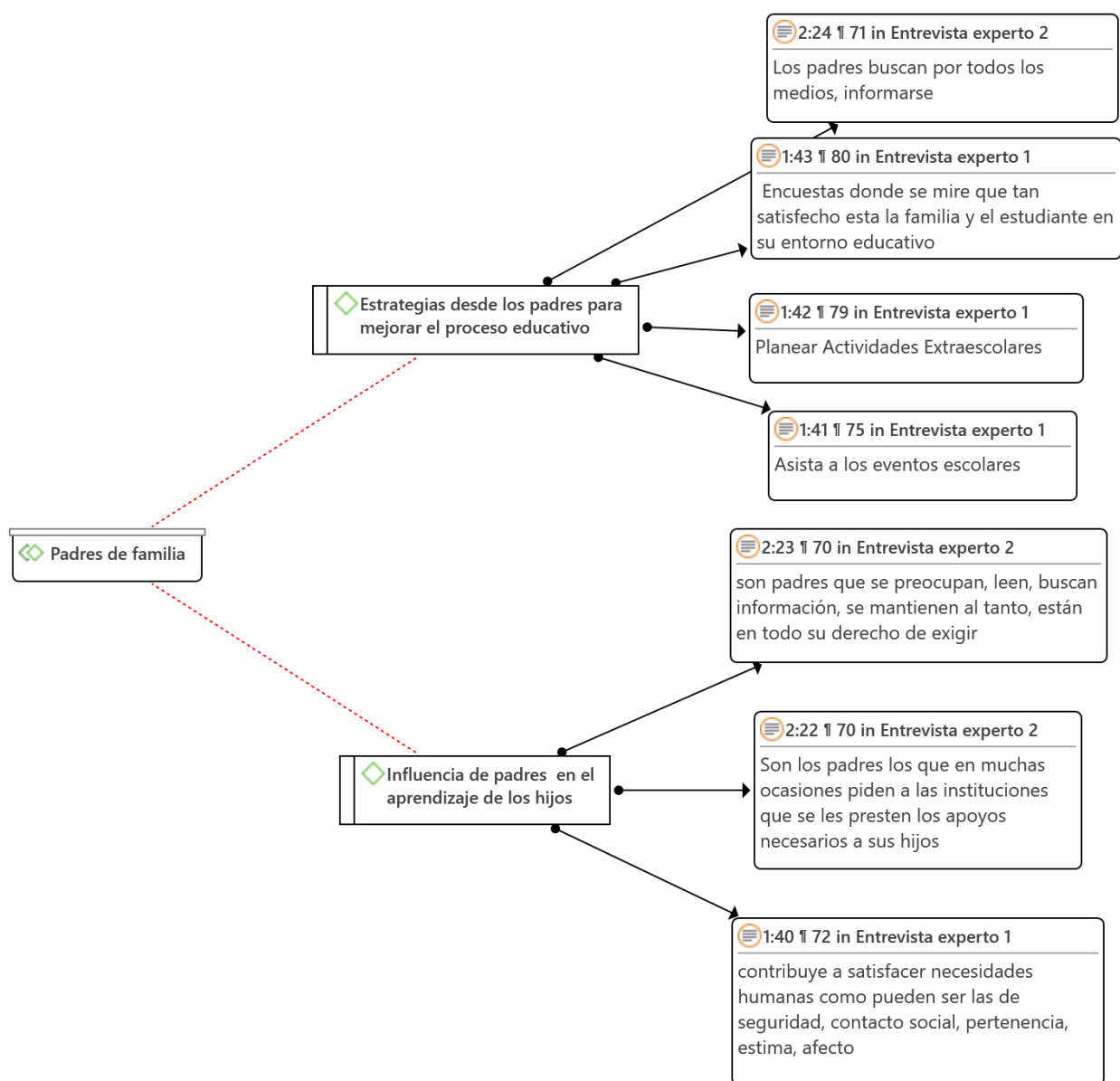
Docentes

En la figura 12 se muestra la subdimensión docentes en la entrevista a expertos, en esta se genera un código referente a las actitudes que no debe tener un docente hacia los E.S.D, en el cual se evidencia que los expertos consideran que se debe eliminar todo lo relacionado con prejuicios (E2), hacia los estudiantes en esta condición, así también se señala que se deben establecer parámetros en las aulas (E1), ello posiblemente para evitar la discriminación por parte de sus compañeros. En este mismo apartado se genera un código correspondiente a habilidades

desde los docentes para con la población intervenida y los entrevistados refieren que el personal docente debe tener actitudes y aptitudes (E1, E2) en el área para poder responder a las necesidades de los estudiantes, por lo mencionado es claro que una buena atención a los estudiantes con síndrome de Down brindada por los profesionales en la docencia posiblemente puedan mejorar los estándares de calidad en ambientes físicos o virtuales.

figura 13

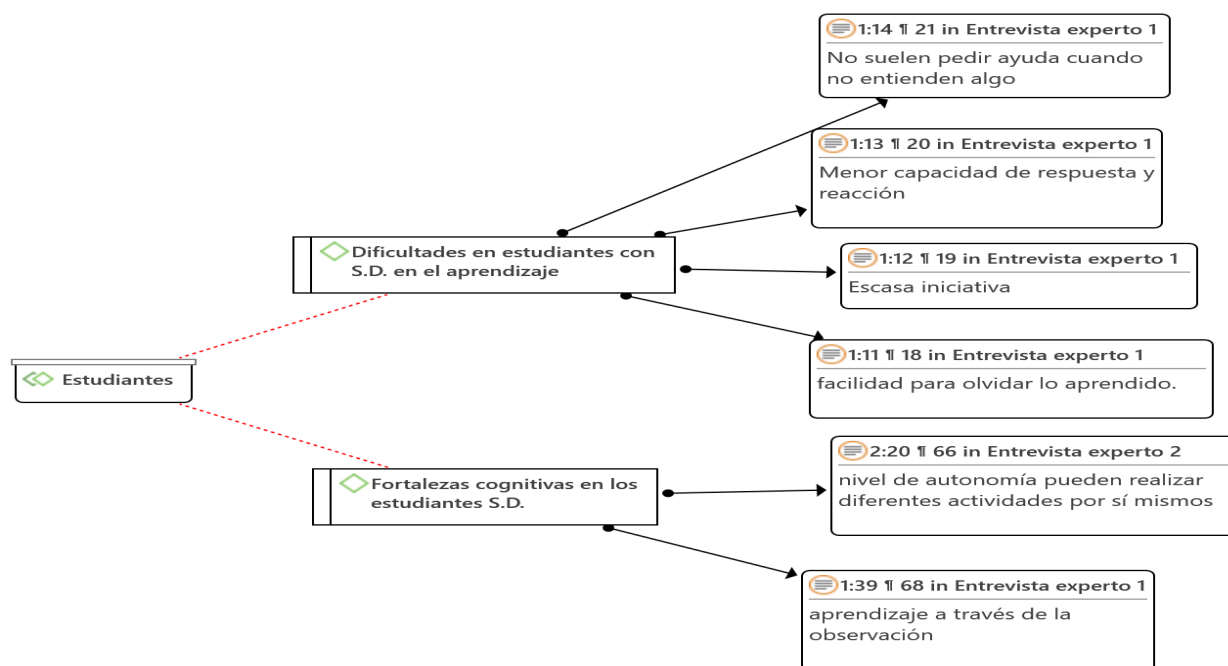
Padres de familia



La figura 13 correspondiente a la subdimensión padres de familia de la entrevista a expertos evidencia en el código correspondiente estrategias desde los padres para mejorar el proceso educativos que estos asisten eventos escolares planean actividades extraescolares (E1) buscan los medios para informarse(E2). Esto les brinda posiblemente la posibilidad de tener una mayor contextualización para tener mejores estrategias en las intervenciones que hacen con sus hijos, por ello en el proceso de la presentación del AVA se hace un aparato estratégico para padres, en el cual se le incluya e invite a entrar en contacto con la información contenida en esta estrategia para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje desde la casa, pues en el código que hace referencia a influencia de padres en el aprendizaje de sus hijos, se observa que : son los padres los que se preocupan leen y busque información, son los padres los que en ocasiones piden a instituciones que se le presté apoyo a sus hijos (E2). son los padres los que construyen a satisfacer las necesidades en todos los ámbitos (E1).

figura 14

Estudiantes

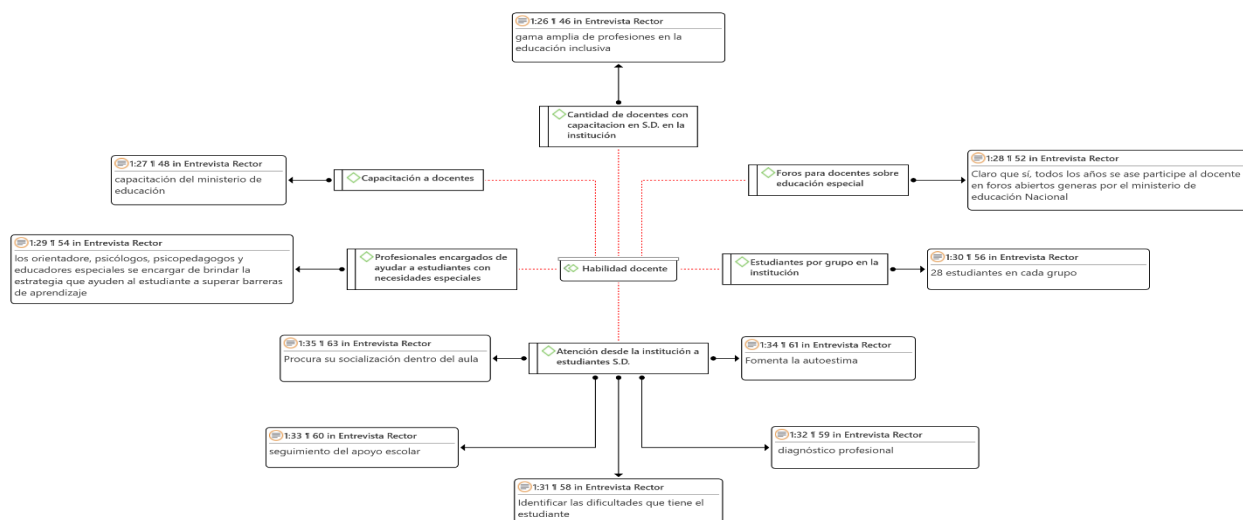


La figura 14 correspondiente a la subdimension estudiantes de la entrevista a expertos registra dos códigos, el primero de ellos hace referencia a dificultades en la memoria que tienen los estudiantes S.D. en este, los profesionales mencionan que por el síndrome hay una dificultad para que los estudiantes aprendan conceptos abstractos (E2), así de otro modo hay una dificultad para que el estudiante aprenda ya que la memoria tiene dificultad para retener, procesar y recuperar la información (E1), de esta manera se evidencia que en el desarrollo del AVA como propuesta es preciso que los conceptos simbólicos sean representados de manera grafica para que se comprenda de mejor manera, también se hace necesario que se generen videos para que haya una mejor retención de información partiendo de la repetición de estos. En sincronía con lo expuesto en el código de fortalezas cognitivas en los estudiantes S.D se refiere que hay una autonomía por parte de los estudiantes para realizar las actividades diarias (E2), y que la observación es su mejor aliado (E1).

7.3.3 Resultados rectora

figura 15

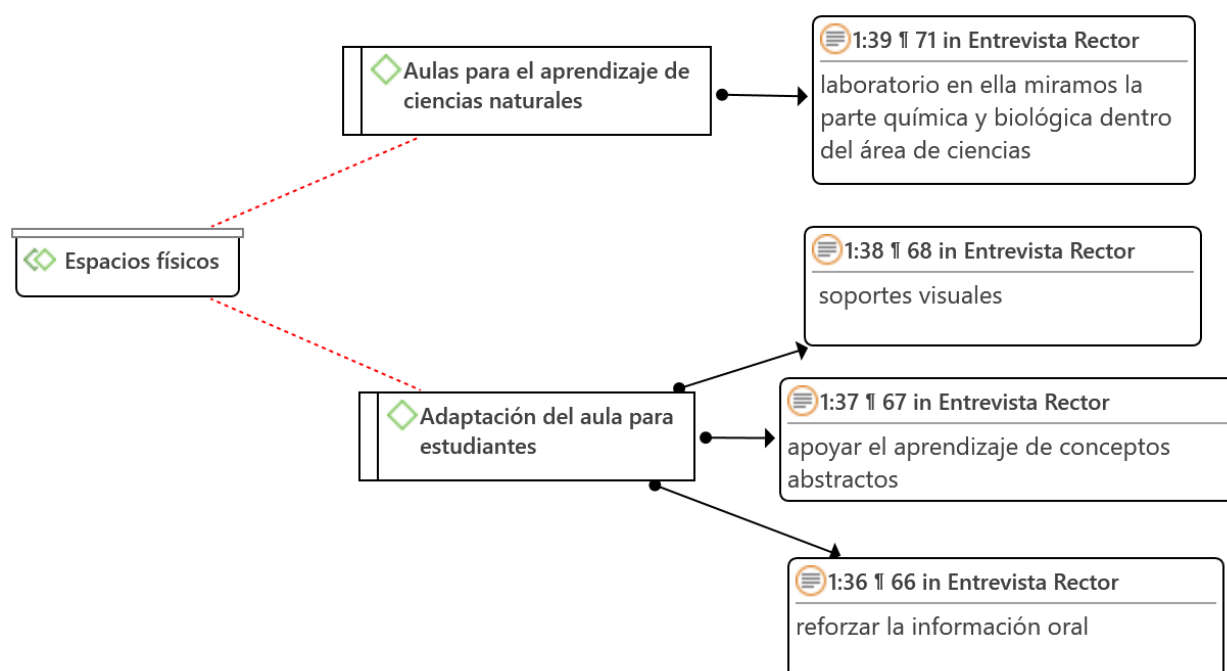
Habilidad docente



La figura 15 correspondiente a la subdimensión habilidad docente de la entrevista a rectora evidencia en el código correspondiente a capacitación docente que, estos se encuentran según lo indicado son aptos para prestar el servicio a ESD, así también, en referencia al código de profesionales encargados de ayudar a estudiantes con necesidades especiales se obtuvo que, los orientadores, psicopedagogos y educadores especiales, son los encargados de esta labor, para ello cuando se menciona la cantidad de estudiantes se establece que son máximo 28 por aula, lo anterior para dar un seguimiento escolar adecuado y fomentar diversas habilidades desde los docentes hacia los estudiantes. Lo anterior, evidencia que la institución evaluada, según la rectora entrevistada tiene las capacidades físicas y de personal adecuado para adaptarse a las necesidades de la población en cuestión.

figura 16

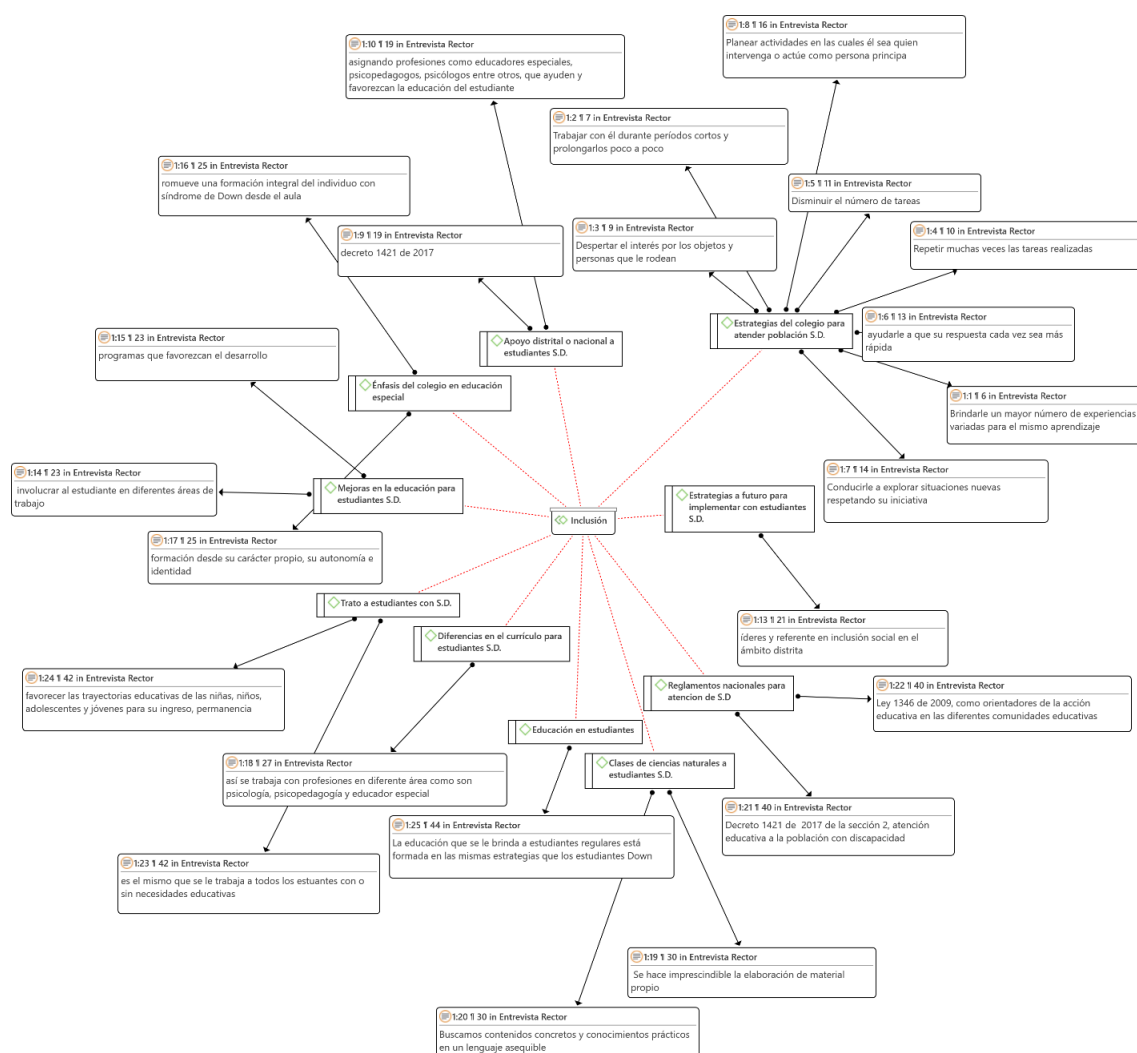
Espacios físicos



Continuando con la figura 16, en lo evaluado a la rectora de una institución, se observó que, en relación a los espacios físicos con los que cuenta el establecimiento, hay aulas y laboratorios adaptados para el aprendizaje de las ciencias naturales y química, puesto que, por parte del docente se refuerza la información oral por los adecuados materiales dentro del aula, así como también, estos permiten el aprendizaje de conceptos abstractos. Por lo anteriormente mencionado, es de destacar que, existe una correcta relación entre la enseñanza de la química y su aprendizaje, cuando se le entrega al estudiante materiales para relacionar simbolismos.

figura 17

Inclusion



Mediante la figura 17 observada se logra analizar los resultados de la subdimensión inclusión, la cual hace parte de la entrevista realizada a la rectora de una institución; dicho esto, es de acotar que lo evidenciado se refiere a; en primer lugar, las estrategias del colegio para atender la población, en ellas según lo mencionado se destaca disminuir el número de tareas para los ESD, así como despertar interés por los objetos y personas que los rodean, y brindarle mayor número de experiencias variadas y nuevas, para el mismo aprendizaje. Para darle cumplimiento a lo mencionado, se siguen los reglamentos expuestos en el decreto 1421 de 2017, por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad y en el apoyo distrital la asignación de profesionales que ayuden y favorezcan la educación del estudiante, para mejorar de tal modo, desde el énfasis del colegio; el carácter, la autonomía e identidad del estudiante. En este orden de ideas, se infiere que, el proceso escolar de la institución indagada se lleva a cabo bajo parámetros legales, éticos y profesionales, en cuanto a la atención, inclusión y adaptación de estrategias adecuadas para favorecer la educación de la población con síndrome de Down.

7.4 Estructura de un ambiente virtual de aprendizaje

7.4.1 Diseño AVA

En respuesta al tercer objetivo específico, se propone el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje que permita a los estudiantes la interpretación y relación de conocimientos previos sobre la química y sus tres niveles de representación, esperando llevarlo a cabo en futuras investigaciones. Lo anterior, se vio como un factor importante debido a los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, pues, como se observó en los apartados anteriores, en base a lo evidenciado por los estudiantes con síndrome de Down en la entrevista y en relación al

conocimiento de la percepción por parte de padres, expertos y rectora que permitieron las entrevistas, se logró comprender la necesidad tan vital de que los estudiantes objeto de estudio cuenten con una herramienta en la cual puedan aprender química, ello en base a sus diferentes maneras de recibir la información, es decir, según sus estilos de aprendizaje y factores asociados a su procesamiento cognitivo.

En este orden de ideas, en los resultados se encontró que, los estudiantes con síndrome de Down analizados tienen dificultad para aprender conceptos abstractos, y ya que, las ciencias y química depende mucho de dicho factor, es necesario que se implementen estrategias diferentes a la memorización, puesto que, es un proceso limitante, al igual que el leer, ya que, no todos cuentan con tal avance, y como bien ellos mismos lo refieren, si no saben leer y escribir, tendrán informes académicos con malas calificaciones y una pausa en el avance. Por ello, la importancia de que los docentes implementen diferentes estrategias, de tal manera que, si una le sirve a un estudiante, la otra le pueda aportar a otro, y así sucesivamente. Por lo anterior, surgió la idea de crear un diseño de AVA para estudiantes con síndrome de Down que quieran aprender química pero que no sepan cómo hacerlo debido a las distintas dificultades que presenten, por tanto, se pretende que a futuro el AVA cuente con diferentes herramientas visuales y prácticas, que orienten a los estudiantes al aprendizaje de una forma que implique fácil acceso y comprensión por parte de ellos.

Dicho lo anterior, el diseño del AVA se integra de una manera sencilla e intuitiva dando en primer lugar la entrada a un espacio de registro para tener un control de los usuarios que ingresan a la página web, cabe destacar que este proceso es totalmente gratuito y se puede dar ingreso por medio de las cuentas de Facebook o Google que tengan las personas

Ilustración 2

registro



Posteriormente el usuario encontrará una página de menú con el título de aprende fácil, allí se alojan los enlaces correspondientes a las temáticas relacionadas de manera general al modelo de Johnstone con el triplete químico desde lo macroscópico, microscópico y simbólico, adicionalmente a ello, las personas tendrán un enlace para realizar juegos con relación a las temáticas, así como también la posibilidad de hacer preguntas y sugerencias. Cada vez que las personas abran el enlace de uno de los apartados del triplete químico, verán en sus pantallas la página correspondiente a la temática con el diseño que se muestra a continuación, allí los usuarios se enlazarán a los videos, juegos, la teoría y las preguntas de las diferentes temáticas.

Ilustración 3

Inicio-tematicas



Si un usuario hace clic en videos le saldrá en la pantalla del diseño que se expone a continuación, en él se evidencia los formatos MP4, el nombre del video, y la descripción, así se mostrara cada una de las temáticas subidas a la plataforma en cuanto a videos.

Ilustración 4

Videos



Por otro lado, si el usuario hace clic en teoría, se abrirá una página que contiene, las temáticas según la línea que haya escogido, ya sea macroscópico, microscópico o simbólico, de allí, da de nuevo clic y se desprenderán los conceptos autores, ejemplos de la temática, adicionalmente podrá hacer preguntas que surjan a través de la explicación teórica.

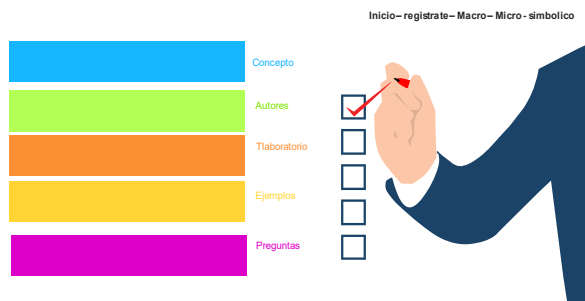
Ilustración 5

Temas teóricos

Temas teoricos macroscopico



Teoría



De otro modo, si el usuario tiene preguntas y abre este apartado, se le llevara mediante la web a las preguntas frecuentes allí la persona podrá leer las preguntas con respuestas que hacen generalmente los otros usuarios sobre los vídeos y la teoría expuesta , cabe destacar que si sus dudas no son resueltas pueden realizar preguntas, las cuales serán contestadas en el menor

Ilustración 6

Preguntas y juegos

tiempo posible. A su vez, en otro apartado se encuentran los juegos asociados al tema, donde habrán imágenes, sopas de letras, crucigramas, relaciones, entre otros.



8. Discusión

En este apartado se encontrarán los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, relacionados o contrastados con la opinión de autores que en base a su experiencia han brindado aportes a la temática. Para ello, se tendrá en cuenta el mismo orden de los resultados, iniciando por lo evidenciado en padres de familia, seguidamente en expertos del tema, rectora de una institución y finalmente, los estudiantes con síndrome de Down.

Inicialmente, en la entrevista a padres de familia se encontró que en relación al rendimiento académico de sus hijos, uno de ellos tiene dificultad para avanzar, esto debido a no saber leer o escribir, por el contrario, hay quienes indican avances significativos en sus estudios, ya que, les gusta leer, escribir, procesan rápido la información y son didácticos. Y en relación al área de ciencias naturales, indican que, a sus hijos les va bien en la asignatura y les gusta mucho, además, expresan tener hábitos de estudio en el área, como, por ejemplo, tomar los libros de ciencias y leerlos. Sin embargo, para el estudiante que no sabe leer y escribir es una dificultad que le impide tener un buen rendimiento académico.

En base a lo anterior, Rondal (2006) refiere que algunas personas con síndrome de Down logran niveles funcionales de alfabetización, y otras un nivel que les permite seguir el trabajo de clase y leer pero con apoyo. Es posible también que, algunas personas no adquieran un nivel de habilidad que les permita realizar una lectura independiente, que incluya todo, su habla y su lenguaje, los cuales puede mejorarse de las actividades que realizan para la alfabetización. Así pues, Buckley (2003, citado por Rondal, 2006) describe investigaciones en las que se aprecian que los niños con síndrome de Down que hacen parte de actividades lectoras y diseños para enseñar lenguaje hablado, cuyos resultados mostraron avances significativos en el habla, el lenguaje, la lectura y las habilidades de memoria a corto plazo durante su infancia y adolescencia. Sin embargo, no hay datos de que los estudiantes con síndrome de Down en edad escolar aprendan a leer de modo diferente a como lo hacen los demás niños, pero pueden depender durante más tiempo de una estrategia logográfica. Posteriormente alcanzan una etapa en la que en la que pueden usar ya las estrategias alfabéticas para leer y deletrear, lo que se llama conciencia fonológica.

Ahora bien, en relación al proceso de aprendizaje de los estudiantes con síndrome de Down y cómo sus padres perciben este, se encontró que, el aprendizaje de uno de ellos es muy lento y se genera la necesidad de estar repitiéndole constantemente para que entienda lo que se le quiere decir, así también, expresa que como su hijo no sabe leer ni escribir es más complejo porque tampoco recibe mucha ayuda por parte de sus profesores en el aula de clase. Sin embargo, otro de los padres indica que el aprendizaje de sus hijos es bueno, pero requiere un poco más de tiempo, por otro lado, el último estudiante sí aprende muy fácil y rápido.

Dicho lo anterior, es necesario recalcar lo referido por Pérez (2020) quien expresa que las personas con síndrome de Down tienen dificultades de aprendizaje, ello debido a la condición

de algunas funciones cerebrales que están directamente relacionadas con la corteza prefrontal, la cual es una región del cerebro responsable de procesos cognitivos que se requieren para el aprendizaje en el entorno escolar. Por lo que, esta autora sugiere invertir tiempo en conocer las características de aprendizaje de estos estudiantes, es decir, sus fortalezas y debilidades, para poder brindarles un apoyo pertinente.

Dando continuidad, se tuvieron en cuenta las temáticas o actividades que les gusta realizar a los estudiantes con síndrome de Down, y se encontró que a uno de los hijos le gusta todo lo relacionado con la naturaleza, animales y paisajes de Colombia. Seguidamente, otro padre refiere que a su hijo le gusta aprender a bailar, transcribir y leer. Y otro de ellos, expresa que, a su hijo le gusta la geografía y la historia. Seguidamente, en relación a la autonomía que tienen los estudiantes con síndrome de Down con la realización de sus tareas académicas, se encontró que, los hijos de los entrevistados son autónomos al momento de realizar sus tareas, y cuando no entienden, se apoyan en sus madres para obtener ayuda u orientación por parte de ellas.

En este orden de ideas, la familia, en este caso las madres de familia son pilar fundamental en el desarrollo de los estudiantes con síndrome de Down, debido a que no sólo la academia sino la vida en general requiere un escenario donde cada vez se necesita una supervivencia mayor, por ello, es conveniente que desde la formación que se les da a estos jóvenes se logre que alcancen niveles de independencia necesario para tomar sus propias decisiones y llevar a cabo una vida normal y funcional. Por tal razón, la autonomía resulta ser primordial para toda persona con Síndrome de Down, debido a que esta facilita el autoconocimiento, fomenta la autoestima y vivir tan situaciones cotidianas para el resto. (Gracia y Muro, 2016)

Por otro lado, en cuanto a la subdimensión de debilidades académicas se encontró que estas se deben a no saber leer o escribir, a tener pereza, o a tener estímulos externos de distracción como el ruido. Con respecto a la subdimensión fortalezas académicas de la entrevista a padres se observa que, en uno de ellos son el dibujo y las artes plásticas, esto debido quizá a su dificultad para escribir y leer, por otra parte, el segundo padre indicó que la fortaleza de su hijo es la responsabilidad y las ganas de aprender, y para otro padre, es leer y escribir muy bien, así como tener un razonamiento amplio. Así pues, en relación con las actividades académicas que se les facilita se encontró leer, dibujar, transcribir, el arte, recortar y pegar, realizar maquetas, moldear con plastilina, investigar mediante internet y aprender sobre lenguaje y ciencias naturales.

En base a lo anterior, Arnáiz (2015, citado por Jiménez, 2021) refiere que el estudiante con síndrome de Down tiene capacidad de aprendizaje con independencia de sus limitaciones, esto ya que todo el alumnado tiene potencial de aprendizaje a partir del cual desarrollará sus habilidades, destrezas y capacidades Pero para ello, es importante que el docente implemente una enseñanza personalizada e individualizada y emplee estrategias adecuadas a su forma de ser y aprender, puesto que, la motivación, el apoyo y las oportunidades son factores necesario que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje del joven.

En relación a la opinión de los expertos sobre la forma de aprender de los estudiantes con síndrome de Down, estos refieren que estos estudiantes son muy capaces de aprender, aunque su ritmo de aprendizaje suele ser más lento, así también, indica que sus habilidades en atención y memoria son menores que las de los estudiantes promedio. Por otra parte, otro de los expertos refiere que la forma en la que aprenden los estudiantes con esta condición es mediante el uso de materiales tangibles. Dando continuidad a los resultados, en base a las dificultades en el

aprendizaje de esta población, según la percepción de los expertos entrevistados, se encuentra que, tienen menor capacidad de respuesta y reacción, poseen gran facilidad para olvidar lo aprendido, por lo que, se evidencia dificultad para retener información, y tienen escasa iniciativa, además, no suelen pedir ayuda cuando no entienden algo.

Relacionando lo encontrado con Ruiz (2012, citado por Jiménez, 2021) este autor expresa que algunas de las características psicológicas, sensoriales y cognitivas más representativas de las personas con síndrome de Down son sus circuitos cerebrales, los cuales funcionan de manera lenta, por lo que su adquisición y su progreso de aprendizaje es pausado y de más tiempo . Además, las personas con síndrome de Down tienen dificultades en el procesamiento de la información, así como déficits en la conceptualización o temas abstractos, por lo que es muy frecuente que olviden conceptos anteriormente aprendido.

Ahora bien, los expertos indicaron en sus respuestas que los estilos de aprendizaje más comunes que utilizan los estudiantes con síndrome de Down son el verbal, auditivo, visual, kinestésico y lógico-matemático, y, por otro lado, un experto indica que ellos aprenden y se guían más fácilmente observando y copiando lo que la otra persona hace. En base a ello, es de mencionar la opinión de Ruiz (2018), quien refiere que los niños con síndrome de Down evidencian una capacidad intelectual que es inferior al promedio, y se acompaña de limitaciones significativas en sus habilidades adaptativas, por lo que, tienen muchas características de dificultad en el aprendizaje, la mayor parte de ellas derivadas de sus limitaciones cognitivas. Es por lo que, sus estilos de aprendizaje se pueden orientar a apoyarse en signos, gestos, señales, imágenes, dibujos, gráficos, pictogramas o cualquier otro tipo de clave visual, ya que tienen mejor percepción visual. Y a su vez, su capacidad de observación y de

imitación también pueden favorecer la adquisición de los distintos aprendizajes, utilizando el denominado aprendizaje por observación.

En relación a la atención de los estudiantes con esta diversidad funcional, los expertos sugieran que para fortalecer este proceso, se debe ofrecer apoyo constante, el cual lo debe ofrecer el docente, se deben también, realizar actividades en común con otros estudiantes regulares, así como compartir juegos que les ayuden a aumentar los periodos de atención, y se deben realizar explicaciones sencillas, pausadas, corroborando con el estudiante si la temática dada fue de su entendimiento, antes de continuar las clases. En cuanto a la memoria, los expertos opinaron que hay dificultades para retener, procesar, consolidar y recuperar la información que reciben, así también, hay limitaciones significativas en su memoria a corto y a largo plazo. Así también, las mismas se presentan cuando se le pide al estudiante que aprenda conceptos abstractos.

Lo anterior, se puede corroborar con Alonso (2021) quien indica que los neurotransmisores, que son sustancias químicas que regulan la actividad cerebral, se encuentran alterados en los pacientes con síndrome de Down. De manera particular en cerebros con esta diversidad se ha evidenciado una disminución de acetilcolina, lo que impacta en procesos como aprendizaje, memoria y atención.

Así también, en una investigación realizada por Carducci (2013, citado por Alonso, 2021) se encontró que, en pacientes con síndrome de Down hay una disminución de los volúmenes de materia gris en la región frontal de los lóbulos límbicos a nivel de las circunvoluciones cinguladas, lo cual podría explicar déficits en los procesos atencionales. Y por otro lado, De Sola (2015, citado por Alonso, 2021) investigó que, las personas con síndrome de Down muestran una mejor conservación de los procesos de memoria dependientes del

hipocampo, como el almacenamiento y la consolidación, en comparación con los procesos mediados por el lóbulo frontal, como codificación de la información, estrategias de recuperación y control de la atención

Por otro lado, en relación a la entrevista realizada a la rectora de una institución que tiene entre sus estudiantes, a jóvenes con síndrome de Down, se encontró en la subdimensión inclusión que, entre las estrategias que tiene su colegio para atender la población, se destaca disminuir el número de tareas para los estudiantes con dicha condición, así como despertar interés por los objetos y personas que los rodean, y brindarle mayor número de experiencias variadas y nuevas, para el mismo aprendizaje. Para darle cumplimiento a lo mencionado, se siguen los reglamentos expuestos en el decreto 1421 de 2017, por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad y en el apoyo distrital la asignación de profesionales que ayuden y favorezcan la educación del estudiante, para mejorar de tal modo, desde el énfasis del colegio; el carácter, la autonomía e identidad del estudiante.

En relación con lo anterior, para que se dé una correcta inclusión educativa, Narváez y Carfel (2007, citados por Vargas, 2009) refieren que existe una serie de estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad, como es la programación de capacidades aprender y la diversificación de las estrategias metodológicas y formas de evaluar los aprendizajes teniendo en cuenta las inteligencias múltiples de los niños. Así también, ejecutar el proceso enseñanza- aprendizaje priorizando el método cooperativo, actividades lúdicas y variedad de formas heterogéneas de agrupamiento de los estudiantes en un ambiente de respeto a la diversidad y finalmente, evaluar los aprendizajes teniendo en cuenta de diversificar las formas de recoger la información.

En los resultados encontrados, se observó una asociación por parte de los estudiantes con síndrome de Down sobre conceptos de la química, asociados al contexto cotidiano de los estudiantes, ya que, en varias de las respuestas se expresan similitudes en cuanto a la vida diaria relacionadas con las preguntas realizadas. Por ello, se infiere desde la investigación que, cuando los entrevistados aprenden observando estructuras macroscópicas, les es más fácil adquirir el aprendizaje. Al respecto, Lorduy y Naranjo (2020) propone un ejemplo, al referir que hay estudiantes que utilizan el nivel macro como punto de partida para comprender el fenómeno a estudiar, por ello, se debe tener en cuenta que todo lo que conforma las partículas elementales y los símbolos químicos, hace parte de lo que percibimos en la cotidianidad.

De tal modo, se deja como evidencia que los estudiantes son capaces de interpretar el fenómeno en términos de la formación de nuevas sustancias. Básicamente, ellos hacen uso de representaciones macro, referidas en este caso a aquello que perciben con sus sentidos debido a que la mayoría de los conceptos que les resultan familiares tienen algo de tangible. Por tanto, el aprendizaje de este tipo de conceptos les resulta más fácil que el de conceptos abstractos.

Continuando con los resultados obtenidos, se observó que, en relación con el nivel microscópico los estudiantes logran una relación coherente con los modelos atómicos y los cambios químicos, tal vez porque son temas que se explican la mayor parte desde imágenes e ilustraciones que se encuentran en los libros, o porque han sido reforzados en esta temática. Así también, en cuanto a los demás temas mencionados, se observa que, no hay una asociación adecuada ni cercana a lo que se está preguntando.

En base a lo anterior, Talanquer (2010) refiere que para obtener un aprendizaje significativo de la química desde el nivel microscópico, un factor importante son las simulaciones computacionales las cuales deben contar con un conjunto de herramientas

interactivas que permiten la construcción de representaciones microscópicas. Para este autor es importante reconocer que la mayoría de estos recursos presenta una visión real del mundo submicroscópico, hecho que debe hacerse explícito a los estudiantes.

Finalmente, en relación al nivel simbólico se encontró en los estudiantes con síndrome de Down evaluados que, son capaces de nombrar algunos elementos de la tabla periódica y de asociarla visualmente, pero no identifican nomenclaturas, aislantes, conductores ni pueden realizar cálculos de conversión básica. Teniendo en cuenta esto, es necesario citar a Cutrera y Stipich (2016) quien a través de un ejemplo refiere la complejidad de entender conceptos abstractos de la química, él refiere que “Sólo una décima parte de volumen de un iceberg está por encima del agua; el resto está por debajo de la superficie. Por lo tanto, no se puede juzgar la forma o tamaño de la parte bajo el agua mirando solamente la parte que se encuentra encima de la superficie.” Esta metáfora, representa la naturaleza de la química enseñada en el contexto de las aulas de ciencias y el desafío didáctico de los docentes, especialmente de aquellos que enseñan a personas en condición de discapacidad.

9. Conclusiones

Se logró darle cumplimiento a los objetivos de la investigación, puesto que, en relación con el objetivo general se pudo identificar la relación de la enseñanza de la química y su aprendizaje con el Síndrome de Down, mediante la teoría del triplete químico de Johnstone, a partir de estudio de caso, dejando el diseño de una propuesta basada en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). De lo anterior, se logró relacionar por un lado que, cuando los docentes les enseñan a los estudiantes de manera simbólica, mediante vídeos, guías, experimentos en laboratorios, dibujos o entre otros que asocien los estilos de aprendizaje visual o kinestésico, los estudiantes aprenden de manera eficaz, mediante asociaciones que les permiten reconocer las diversas temáticas del triplete químico, pues aunque no tengan la capacidad de relacionar conceptos abstractos de manera específica, sí logran comprender algunas temáticas y son de su conocimiento.

Por otro lado, es vital que los docentes enseñen química de una manera que se adapte a las necesidades cognitivas y de aprendizaje de los estudiantes con síndrome de Down, ya que, como se observó en los resultados, hay estudiantes que no saben leer y escribir y debido a dicha dificultad, su rendimiento y avance académico se ve afectado, por lo que, es vital que la enseñanza por parte de los docentes adopte estrategias diferentes a la lectura y escritura, para ayudarle al estudiante a comprender por medio de otras metodologías de manera eficaz.

Continuando con el primer objetivo específico, el cual refería conocer la percepción de estudiantes con síndrome de Down hacia la química, desde el lenguaje científico, en el triplete químico de Johnstone, fue un propósito que se alcanzó mediante las entrevistas realizadas, ya que, mediante estas, los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresarse y responder

preguntadas relacionadas con los niveles macroscópico, microscópico y simbólico, cuya percepción se orienta a asociaciones visuales y orientadas a la vida cotidiana, es decir que, en ellos se evidenció la dificultad para referir conceptos abstractos y específicos de las temáticas, pero sí la capacidad de relacionar ilustraciones vistas en clase o experimentos realizados en el laboratorio con la temática abordada, ya que, hablaban de ellos de manera fluida pero eran incapaces de identificar concretamente aspectos teóricos.

En relación al segundo objetivo, el cual pretendía interpretar las perspectivas del aprendizaje y enseñanza de la ciencia en estudiantes con Síndrome de Down, desde el aporte de padres de familia, rector de institución educativa y expertos en el área, se logró observar primeramente, que por parte de los padres de familia, estos son un apoyo incondicional en el proceso académico y personal de sus hijos con síndrome de Down, lo anterior, les permite motivarlos y enseñarles con paciencia valores como la responsabilidad y la autonomía en las tareas, así también, tienen confianza en las capacidad y aptitudes de sus hijos, referente a lo que han logrado y pueden lograr, adicional a ello, se observó que los niños evaluados han tenido una educación continua, desde la primera infancia, hasta la actualidad, lo cual les hace ser más autónomos según lo expresado por los padres.

Seguidamente, los expertos en el área brindaron aportes significativos a la investigación, puesto que destacan que el síndrome de Down bajo sus teorías y conceptos es una condición que disminuye el rendimiento en actividades de la vida cotidiana, debido a sus afectaciones cognitivas y físicas, pues expresan que los estudiantes tienden a cambiar su foco de atención, se demoran en procesar la información, tienen dificultad para almacenar y recuperar información y el aprendizaje para que sea significativo, debe ser continuo, repetitivo, y puesto en práctica,

adaptando los currículos a las necesidades de los estudiantes y a sus estilos de aprendizaje, donde ellos resaltan el visual.

Finalmente, se logró proponer un ambiente virtual de aprendizaje que permita a los estudiantes la interpretación y relación de conocimientos previos sobre la química y sus tres niveles de representación, para ello, se da una guía básica de los posibles medios tecnológicos que se pueden utilizar para llevar a un adecuado funcionamiento este proyecto, así también, se diseñó una plantilla sencilla e intuitiva para navegar fácilmente, para ello, se utilizaron como ejemplo, las temáticas asociadas al triplete químico. Cabe resaltar que la plantilla cuenta con vídeos, preguntas que los estudiantes pueden realizar y vídeos, así como imágenes relacionadas con el tema, ya que, como se observó a través de toda la investigación, los estudiantes con síndrome de Down tienen características asociadas a lo visual y asociativo.

10. Recomendaciones

Se sugiere a las instituciones educativas del país, seguir implementando estrategias educativas e inclusivas, que se adapten a las necesidades de los estudiantes con síndrome de Down así como cualquier otro con algún tipo de discapacidad, es decir que, estas estrategias busquen fortalecer el currículo académico, los espacios físicos y la metodología evaluativa. Además, es importante que todos los docentes estén capacitados para atender de manera individualizada a los estudiantes con diversidad funcional, ello teniendo en cuenta que no todos aprenden de la misma manera y su procesamiento de la información, así como su atención, memoria y otros procesos cognitivos no están desarrollados de una manera igual a la de los estudiantes promedio.

Por otro lado, se recomienda a futuros investigadores continuar analizando esta problemática que, a pesar de tanta reglamentación, todavía se presenta a nivel nacional, debido a que, aún existen instituciones y docentes que no les brindan una orientación adecuada a los estudiantes con síndrome de Down, puesto que, aunque ellos tengan dificultades en la lectura, escritura, comprensión y retención de la información, no se les enseña de una manera diferente que se adapte a sus estilos de aprendizaje.

Adicionalmente a ello, mediante la presente investigación, se dejó como propuesta el diseño de una plataforma que adopta la metodología de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) para que no solamente los estudiantes con síndrome de Down evaluados en este proyecto la puedan utilizar, sino cualquier persona que quiera aprender sobre el triplete químico a través de videos, información visual y aprendizaje kinestésico. Por lo anterior, la sugerencia se deja a futuros investigadores, para que hagan de esta propuesta una realidad y puedan beneficiar a la

población en condición de discapacidad, especialmente a quienes quieren aprender ciencias naturales, pero por sus afectaciones cognitivas han tenido dificultad en el proceso.

11. Referencias bibliográficas

- Alonso, A. N. F. (2021). Estimulación cognitiva de atención y memoria en adultos jóvenes escolarizados con Síndrome de Down.
- Angulo D., M., Gijón S., A., Luna R., M., & Prieto D., I. (2008). MANUAL DE ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES. *Junta de Andalucía*.
- Arenas Lopez, A., Triana De Cadena, E., & Molano Guio, A. V. (2013). Ambiente Virtual de Aprendizaje como herramienta didáctica para el aprendizaje de la Robótica Educativa en Estudiantes del grado décimo del ICS desde un enfoque Holístico Transformador
- Azar, E. E. (2017). *Psicopedagogía una introducción a la dicipliona* . Córdoba: Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.
- Borges, R. (1995) El estudio de caso como instrumento pedagógico y de investigación en políticas públicas. Universidad de Chile.
- Botero Buitrag, J. A., & Pineda Avila, P. N. (09 de 01 de 2018). *Congreso Internacional de Educación y Aprendizaje*. Obtenido de Congresos de GKA, [2018]:
<https://conferences.eagora.org/index.php/educacion-y-aprendizaje/2018/paper/view/4586/0>
- Cammaño, A. (2014). la estructura conceptual de la química : realidad, conceptos y representaciones simbolicas. *Societat Catalana de QuímicaInstitut d'Estudis CatalansPalabras*.

- Bravo, V. (2009). Psicología educacional, psicopedagogía y educación especial.
- Cazau, P. (2004). Estilos de aprendizaje: Generalidades. *Consultado el, 11(11), 2005.*
- Cordero, Z. R. (2009). *LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Cubillo, j. Perea, S. (2020). Boletines Poblacionales: Personas con Discapacidad -PCD1 Oficina de Promoción Social I-2020. Ministerio de salud.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/boletines-poblacionales-personas-discapacidadI-2020.pdf>
- Cutrerá, G. (20 de 10 de 2016). *REDIB Iberoamericana*. Obtenido de REDIB Plataforma de contenidos científicos y académicos :
<https://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/103/142>
- Cutrerá, G., & Stipcich, S. (2016). El triplete químico. Estado de situación de una idea central en la enseñanza de la Química. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 3(6).
- Díaz-Cuellar, S., Yokoyama-Rebollar, E., & Castillo-Ruiz, D. (2016). Genómica del síndrome de Down. *Acta pediátrica de México*, 37(5), 289-296.
- DOWN , E., & DOWN, C. (s.f.). *DOWN España*. Obtenido de DOWN Colombia:
<https://www.sindromedown.net/>
- Down, c. s. (2021). *Down*. Obtenido de <https://corporacionsindromededown.org/apoyo-a-jovenes/>
- Down, F. (2020). Comenzando el camino junto. chile crece con tigo, proteccion integral a la primera infancia . *Down*.
- EAN, U. (2018). *Modulo metodologia de la investigación*. Bogota: EPFAC.

EASA. (2016). *EMAR 21 EUROPEAN DEFENCE AGENCY*. EUROPEAN MILITARY AIRWORTHINES.REGULATION.

EASA. (2016). *EUROPEAN MILITARY AIRWORTHINESS DOCUMENT EMAD 21*. UNION EUROPEA: EUROPEAN DEFENCE AGENCY.

ESPAÑA RAD, M. D. (2015). *Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa*. Madrid: MDE.

Esterberg. (2002). *Qualitative methods in social research*. Boston.: McGraw Hill.

Escobar Flores, E. Y. (2018). Estilos de aprendizaje para una educación inclusiva.

Espectador (2020, 28 de junio). Educación inclusiva en Colombia tiene brechas preocupantes, según estudio. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/educacion/educacion-inclusiva-en-colombia-tiene-brechas-preocupantes-segun-estudio-article/>

Flórez, D. J. L., & Zuluaga, C. P. N. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista científica*, 39(3), 6.

Flórez, D. J. L., & Zuluaga, C. P. N. (2021). TRIPLETE QUÍMICO Y FORMACIÓN PROFESORAL: UNA PROPUESTA PARA CONTEXTOS SOCIOAMBIENTALES DIVERSOS. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 3267-3273.

Fácil, A. (8 de 5 de 2009). <https://www.aulafacil.com/>. Obtenido de 2006

Fernández M, Y. p. (2018). *library*. Obtenido de universidad pedagogica nacional: <https://1library.co/article/actividad-exploraci%C3%B3n-clase-educaci%C3%B3n-inclusiva.yj7v0wpy>

Flórez, J. (1991). *La realidad biológica del SD*. Santander: Santander: Fundación Síndrome de Down.

Gallego, J. E. (2009). ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) e investigacion como proceso formativo. *intinerario educativo*, 8.

- García,, Á., Gómez, D., Abella, S., Abella, L., Hernández , R., Valbuena, A., & González, B. (2016). Ambiente virtual de aprendizaje para la enseñanza del cambio. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*.
- Geertz. (1973). Toward and interpretative Theory of culture. *selected Essay*.
- González, J., & Muñoz, M. (2018). *universidad mayo de san somón*. Obtenido de Publicacion de Documentacion Digital - UMSS:
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4437/Propuesta%20de%20intervenci%C3%B3n%20psicopedag%C3%B3gica%20dirigida%20a%20docentes%20de%20b%C3%A1sica%20primaria%20que%20tienen%20incluidos%20en.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Granados , S., Torres, L., & Christian, C. (2013). Ambiente virtual 3D para niños con síndrome de Down para el desarrollo de habilidades de lectura y. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.
- Herrero Dominguez, S. (2020). *universidad Complutense*. Obtenido de repositorio intitucional de la UCM: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/61199/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hurtado, L. T. (2016). Inclusión educativa de las personas con discapacidad en Colombia.
- Javier, M. (2010). *Apuntes Master de Ensayos en Vuelo 2010*. Madrid.
- Johnstone. (1991). *Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem*. Estados unidos.
- Johnstone. (2010). *You Can't Get There from Here*. EE.UU: Journal of Chemical Education.
- Johnstone, A. H. (1982). *Macro and micro chemistry*. School Science Review.

Maturana, H. (2002). *Formación humana y capacitación*. Santiago: Dolmen.

Messi, L., Rossi, B., & Ventura, A. C. (2016). la psicopedagogía en el ámbito escolar.

Perspectiva Educacional, Formación de Profesore.

Morales Pérez, R. W., & Manrique Rodríguez, F. A. (2010). Formación de profesores de química a partir de la. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.

Muñoz, A. M. (2004). El síndrome de Down. *Revista Retrieved*, 4, 1-104.

Noriega flores, A. (8 de 11 de 2016). *galileo universidad la revolucion de la educacion*.

Obtenido de tesario virtual repositorio intitucional:

<http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/363>

Ortiz, E. (2013). Una comprensión epistemológica. *Cinta moebio*.

Ortiz, G. (2010). *psicología y la pedagogía*. Mexico: Horizontes educativos.

Ortiz, G. (2010). *psicología y pedagogía*. Maxico: Horizontes educativos.

López, M. A. (2005). Síndrome de Down (trisomía 21). *Junta Directiva de la Asociación Española de Pediatría*, 6, 37-43.

López Rayón, Parra y otros. (2009). “Ambientes virtuales de aprendizaje”. México, Secretaría de Apoyo Académico. Dirección de Tecnología Educativa. Instituto Politécnico Nacional-IPN. [En línea] Disponible en:
www.comunidades.ipn.mx/.../168ambientes%20virtuales%20de%20aprendizaje [18 de diciembre de 2009]

Lorduy, D. J., & Naranjo, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista científica*, (39), 324-

Ministerio de Salud (2020). Boletines Poblacionales: Personas con Discapacidad -PCD1 Oficina de Promoción Social. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/boletines-poblacionales-personas-discapacidadI-2020.pdf>

Montagud, N. R. (2021) Método ABA: características, funcionamiento y objetivos en terapia.

Psicología y mente. Recuperado de: <https://psicologiaymente.com/clinica/metodo-aba>

Muñoz, A. M. (2004). El síndrome de Down. *Revista Retrieved*, 4. Recuperado de: https://sidinico.usal.es/idsocs/F8/FDO10413/informe_down.pdf

Ocampo, L. P. V., Ocampo, C. V., Betancurt, O. H. O., & García, P. A. R. (2016). Entre la discapacidad y los estilos de aprendizaje: múltiples significados frente a la diversidad de capacidades. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 12(1), 107-131.

Padilla Muñoz, A. (2011). Inclusión educativa de personas con discapacidad. *Revista colombiana de psiquiatría*, 40(4), 670-699.

Pérez, A. S. (2020). ¿Los alumnos con síndrome de Down aprenden diferente?. *Isep*. Recuperado de: <https://www.isep.es/actualidad-educacion/sindrome-down-aprendizaje/>

Romero, D. (2009) Descubre cómo funcionan los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) y qué aportan a la educación. Rockcontentblog. Tomado de: <https://rockcontent.com/es/blog/ambientes-virtuales-de-aprendizaje/>

Ruiz, E. (2018). Estilos de aprendizaje. *Down21*. Tomado de: <https://www.downciclopedia.org/educacion/aprendizaje/2980-estilos-de-aprendizaje.html#:~:text=Los%20ni%C3%B1os%20con%20s%C3%ADndrome%20de,%20inicia%20en%20la%20concepci%C3%B3n.>

- PCAE, F. (2017). *Publicación Colombiana de Aviación de Estado*. Bogotá: FAC.
- Perilla, J. (2018). *Las nuevas generaciones como un reto para la educación*. Bogotá: Fondo de publicaciones Universidad Sergio Arboleda.
- Piaget, J. (1935). *Psicología y pedagogía*.
- Pozo, J. I., Gómez Crespo, M. A., Limón, M., & Sanz Serrano, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia. Las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: Ministerio de educación y ciencias.
- Ramos Montealegre, L. C. (2021). *repisitorio de la universidad pedagógica nacional*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12209/13341>
- Robertson, M. (31 de 01 de 2005). *www.faa.gov*. Obtenido de *www.faa.gov*:
https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/human_factors_maintenance/human_factors_guide_for_aviation_maintenance_-_chapter_16.maintenance_resource_management.pdf
- Rogers, p., & Coleman, M. (1994). *Atención médica en el Síndrome de Down: Un planteamiento de medicina preventiva*. BARCELONA: Fundació Catalana Síndrome de Down.
- Sampieri, H. (2014). *Metodología de Investigación*. Ciudad de México: Mc. Graw Gill.
- 340.
- Talanquer, V. (2010). Construyendo puentes conceptuales entre las varias escalas y dimensiones de los modelos químicos. *Educación química*, 11-18.
- TAMAYO, M. T. (2003). *EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. LIMUSA S.A.

Urrutia Martínez, L. E. (2019). *repositorio intitucional un*. Obtenido de universidad Nacional de colombia : <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75564>

Vargas Ortiz de Zevallos, C. M. (2009). La influencia de la acción docente de un aula regular, en el aprendizaje de habilidades sociales de los niños con Síndrome de Asperger y Síndrome de Down del segundo grado de primaria de un colegio Peruano-Chino del distrito de San Miguel.

Vega Pulgarín, A. (2020). *repositorio de la universidad pedagógica nacional*. Obtenido de tesis y trabajos de grado : <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12087>

Velandia Guerrero, L. C. (2019). *Repositorio intitucional de la universidad pedagogica nacional*. Obtenido de <http://upnblib.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/10843>

Vivina Asensi-Artiga, A. P.-P. (2002). *EL MÉTODO CIENTÍFICO Y LA NUEVA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA*. España: Departamento de Información y Documentación. Universidad de Murcia.

Anexos

Archivo

Inicio

Buscar & Codificar

Analizar

Importar & Exportar

Herramientas

Ayuda

Documentos

Agregar documentos

Crear grupo

Crear grupo inteligente

Buscar & Codificar

Codificación de grupo focal

Renombrar documento

Eliminar

Editar comentario

Abrir administrador de grupos

Nuevo

Codificación

Administrar

Buscar & Filtrar

Herramientas

Vista

Abbrir red

Nube de palabras

Lista de palabras

Informe

Exportar a Excel

Explorador del proyecto

Administrador de documentos

Nube de palabras

Buscar

Dimensiones emergentes

Documentos (9)

Códigos (89)

Memos (1)

Redes (17)

Grupos de documentos

Grupos de códigos (17)

Grupos de memos (0)

Grupos de redes (0)

Transcripciones de multi

No hay grupos de documentos

Cargar documentos para así agruparlos

Conoce más sobre grupos

Buscar documentos

Iden...	Nombre	Tipo	Ubicación	Grupos	Citas
D 1	Entrevista Rector	Texto	Biblioteca		
D 2	Entrevista estu...	Texto	Biblioteca		
D 3	Entrevista estu...	Texto	Biblioteca		
D 4	Entrevista estu...	Texto	Biblioteca		
D 5	Entrevista expe...	Texto	Biblioteca		
D 6	Entrevista expe...	Texto	Biblioteca		
D 7	Entrevista padr...	Texto	Biblioteca		
D 8	Entrevista padr...	Texto	Biblioteca		
D 9	Entrevista padr...	Texto	Biblioteca		

Comentario:

No se han seleccionado documentos

Selecciona ítem para ver su comentario