



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA**

**INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN EL  
SÍNDROME DE DOWN**

**VINCES ALVARADO MERCEDES PIEDAD  
LICENCIADA EN PSICOPEDAGOGIA**

**TENECOTA UYAGUARI JOSELYNE PAMELA  
LICENCIADA EN PSICOPEDAGOGIA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA**

**INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR  
EN EL SÍNDROME DE DOWN**

**VINCES ALVARADO MERCEDES PIEDAD  
LICENCIADA EN PSICOPEDAGOGIA**

**TENECOTA UYAGUARI JOSELYNE PAMELA  
LICENCIADA EN PSICOPEDAGOGIA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA**

**ANÁLISIS DE CASOS**

**INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR  
EN EL SÍNDROME DE DOWN**

**VINCES ALVARADO MERCEDES PIEDAD  
LICENCIADA EN PSICOPEDAGOGIA**

**TENECOTA UYAGUARI JOSELYNE PAMELA  
LICENCIADA EN PSICOPEDAGOGIA**

**ROMERO MOROCHO MARCOS ANTONIO**

**MACHALA  
2021**

## REPORTE ANTIPLAGIO

### INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN EL SÍNDROME DE DOWN

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>conganat.uninet.edu</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>2</b>	<b>ri.uaemex.mx</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>3</b>	<b>www.babysparks.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>www.dspace.uce.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>ojs.unipamplona.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>worldwidescience.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, VINCES ALVARADO MERCEDES PIEDAD y TENECOTA UYAGUARI JOSELYNE PAMELA, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN EL SÍNDROME DE DOWN, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.


Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



VINCES ALVARADO MERCEDES PIEDAD

1150701546



TENECOTA UYAGUARI JOSELYNE PAMELA

0705835692

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo a mis padres por el apoyo incondicional durante mi formación profesional, darme ánimos y a todas las personas que compartí momentos de felicidad y aprendizaje.

**Joselyne Tenecota Uyaguari**

A mi familia por ser mi apoyo incondicional en el transcurso de la carrera.

**Mercedes Vinces Alvarado**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi compañera de trabajo por los momentos de alegrías y risas durante la realización de esta investigación, a mi tutor por guiarme y contar con su apoyo.

**Joselyne Tenecota Uyaguari**

Agradezco a Dios por la vida, a mis padres y hermanos por estar siempre apoyándome incondicionalmente, por sus consejos llenos de amor y sabiduría. Y a todas aquellas personas que formaron parte de todo este proceso de formación de mi carrera universitaria.

**Mercedes Vines Alvarado**

# INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN EL SÍNDROME DE DOWN

Autoras: Joselyne Pamela Tenecota Uyaguari

C.I.: 0705835692

Correo: [jtenecota2@utmachala.edu.ec](mailto:jtenecota2@utmachala.edu.ec)

Mercedes Piedad Vinces Alvarado

C.I.: 1150701546

Correo: [mvinces5@utmachala.edu.ec](mailto:mvinces5@utmachala.edu.ec)

Coautor: Psic. Marcos Antonio Romero Morocho, Ms.

C.I.: 0705408938

Correo: [maromeron\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:maromeron_est@utmachala.edu.ec)

## RESUMEN

La integración sensorial una teoría poco estudiada en la psicopedagogía, no obstante, abarca varios aspectos relacionados al desarrollo a nivel cognitivo y adquisitivo del aprendizaje, la implicación del desarrollo psicomotor como un área de estudio dentro de la psicopedagogía otorga información sobre el área y los componentes implicados para la ejecución de movimientos del cuerpo humano, vinculando estas dos variables con una niña con Síndrome de Down (SD), se planteó la interrogante ¿Cómo es la integración sensorial y desarrollo psicomotor en un caso con Síndrome de Down? del cual damos respuesta desde un enfoque de la neurociencia cognitiva.

La integración sensorial es una teoría creada por Jane Ayres en la década de los 70, es un proceso neurológico implicado los sistemas sensoriales (oído, gusto, vista, olfato, tacto, propiocepción y vestibular) encargados de receptor la información de los estímulos del contexto dirigido al sistema nervioso central para organizarla y posteriormente produce respuestas cognitivas y motoras, la teoría pretende dar importancia a la recepción de los sistemas sensoriales implicado con el cerebro a la vez dando respuesta a las consecuencias de un cerebro con daños neurológicos o falta de desarrollo.

El desarrollo psicomotor es un proceso complejo que se da paso gracias a la continua interacción del niño con su entorno, en el cual se adquiere gradualmente un mayor nivel de habilidades en las áreas motora, cognitiva, social y de lenguaje. También, se encuentra



ligado el sistema nervioso central, depende de la recepción de información para producir un movimiento, los diferentes componentes que lo conforman son el esquema corporal (el control tónico-postural y relajación, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y la lateralidad), estructuración espacio-temporal y control respiratorio desarrollados y adquiridos progresivamente y considerando que el ritmo de evolución es diferente en cada niño.

Este estudio de caso está bajo el paradigma cualitativo con alcance descriptivo, el cual caracteriza al sujeto de estudio en su contexto cotidiano, así mismo se enfoca en describir la integración sensorial y el desarrollo psicomotor de una niña con Síndrome de Down. Las técnicas e instrumentos utilizados en la investigación fueron la entrevista dirigida a la madre de familia, la guía de observación diseñada para el sujeto de estudio, un test que mide la recepción sensorial; cuestionario aplicado a la madre de la niña, y finalmente se aplicó un test que evalúa el desarrollo psicomotor de la niña.

El Síndrome de Down, conocido como trisomía 21 se produce por la copia extra del cromosoma 21, por lo tanto, el exceso de genes adjudica las características fenotípicas y limitaciones a nivel cognitivo, dichas limitaciones se reflejan en la adquisición del aprendizaje.

Desde el periodo de gestación se tiene conocimiento que la niña presenta deficiencias a nivel del neurodesarrollo por ende se tiene bases del déficit que manifiesta la niña en su integración sensorial de acuerdo a la teoría, en su desarrollo psicomotor varios componentes no se encuentran desarrollados aun, dando como resultado una edad inferior de desarrollo no correspondiente a su edad cronológica. Por ende, los resultados reflejan las limitaciones que conlleva un trastorno del neurodesarrollo (Síndrome de Down), no obstante, el vínculo de la integración sensorial y desarrollo psicomotor dependería de una para desarrollar lo otro, del cual finalmente se manifiesta que el desarrollo psicomotor depende del sistema sensorial para su ejecución, al existir dificultades en el Sistema Nervioso se desencadena un incompleto desarrollo y una serie de dificultades enlazadas entre sí.

**Palabras claves:** Síndrome de Down, integración sensorial, desarrollo psicomotor, neurociencia cognitiva.

# **SENSORY INTEGRATION AND PSYCHOMOTOR DEVELOPMENT IN DOWN SYNDROME**

Authors: Joselyne Pamela Tenecota Uyaguari

C.I.: 0705835692

Mail: [jtenecota2@utmachala.edu.ec](mailto:jtenecota2@utmachala.edu.ec)

Mercedes Piedad Vinces Alvarado

C.I.: 1150701546

Mail: [mvinces5@utmachala.edu.ec](mailto:mvinces5@utmachala.edu.ec)

Co-author: Psic. Marcos Antonio Romero Morocho, Ms.

C.I.: 0705408938

Mail: [maromeron\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:maromeron_est@utmachala.edu.ec)

## **ABSTRACT**

Sensory integration a theory little studied in psychopedagogy, however, covers several aspects related to development at the cognitive and purchasing level of learning, the implication of psychomotor development as an area of study within psychopedagogy gives information about the area and components involved for the execution of movements of the human body, linking these two variables with a girl with Down Syndrome (DS), the question was raised: How is sensory integration and psychomotor development in a case with Down Syndrome? of which we respond from an approach of cognitive neuroscience.

Sensory integration is a theory created by Jane Ayres in the 70s, it is a neurological process involved the sensory systems (hearing, taste, sight, smell, touch, proprioception and vestibular) responsible for receiving the information of the stimuli of the context directed to the central nervous system to organize it and subsequently produces cognitive and motor responses, the theory aims to give importance to the reception of sensory systems involved with the brain at the same time responding to the consequences of a brain with neurological damage or lack of development.

Psychomotor development is a complex process that gives way thanks to the continuous interaction of the child with his environment, in which a higher level of skills in the motor, cognitive, social and language areas is gradually acquired. Also, the central nervous

system is linked, depends on the reception of information to produce a movement, the different components that make it up are the body scheme (tonic-postural control and relaxation, balance, psychomotor coordination and laterality), space-temporal, structuring and respiratory control developed and acquired progressively and considering that the rhythm of evolution is different in each child.

This case study is under the qualitative paradigm with descriptive scope, which characterizes the study subject in their daily context, as well as focuses on describing the sensory integration and psychomotor development of a girl with Down Syndrome. The techniques and instruments used in the research were the interview addressed to the mother, the observation guide designed for the study subject, a test that measures sensory reception; questionnaire applied to the girl's mother, and finally a test was applied that evaluates the psychomotor development of the girl.

Down Syndrome, known as trisomy 21 is produced by the extra copy of chromosome 21, therefore, the excess of genes attributes the phenotypic characteristics and limitations at the cognitive level, these limitations are reflected in the acquisition of learning.

From the gestation period it is known that the girl has deficiencies at the level of neurodevelopment therefore there are bases of the deficit that the girl manifests in her sensory integration according to the theory, in her psychomotor development several components are not developed yet, resulting in a lower age of development not corresponding to her chronological age. Therefore, the results reflect the limitations that a neurodevelopmental disorder (Down Syndrome) entails, however, the link of sensory integration and psychomotor development would depend on one to develop the other, of which it is finally manifested that psychomotor development depends on the sensory system for its execution, as there are difficulties in the Nervous System an incomplete development and a series of difficulties linked to each other are triggered.

**Keywords:** Down syndrome, sensory integration, psychomotor development, cognitive neuroscience.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I. GENERALIDADES DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	5
1.1 Definición y contextualización del objeto de estudio. ....	5
1.2 Hechos de interés .....	7
1.3. Objetivo de la investigación.....	7
CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN EL SÍNDROME DE DOWN DESDE EL ENFOQUE DE LA NEUROCIENCIA COGNITIVA .....	8
2.1 Descripción del enfoque epistemológico de referencia.....	8
2.2 Bases teóricas de la investigación .....	11
Integración Sensorial.....	11
Síndrome de Down.....	15
Desarrollo Psicomotor.....	16
Integración Sensorial y Desarrollo Psicomotor en el Síndrome de Down desde la Neurociencia Cognitiva.....	19
CAPITULO III. PROCESO METODOLÓGICO .....	21
3.1 Diseño de la investigación .....	21
3.2 Técnicas e instrumentos utilizados.....	21
3.3. Categorías de análisis de los datos .....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
4.1 Integración sensorial .....	24
4.2 Desarrollo psicomotor.....	26
CONCLUSIONES .....	29
RECOMENDACIONES .....	30
BIBLIOGRAFÍA .....	31
ANEXOS .....	40

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Entrevista a la madre de familia (Anamnesis) .....	40
Anexo 2. Guía de observación durante la aplicación del test .....	41

## INTRODUCCIÓN

La integración sensorial es un proceso neuronal, el cual distribuye las sensaciones receptoras del interior y exterior del cuerpo; estímulos que son transmitidos por los órganos sensoriales (oído, gusto, vista, olfato y tacto incluido la propiocepción y sistema vestibular) del niño y a su vez facilita la producción de una respuesta que se refleja en una acción (Ortiz, 2014).

En el caso de niños/as con Síndrome de Down (SD), presentan un desfase en el desarrollo físico y mental, además presentan limitaciones en el área socio-emocional, el desarrollo psicomotor y en la conducta adaptativa, como consecuencia afecta el normal proceso de aprendizaje provocando así un bajo rendimiento a nivel académico.

En el desarrollo psicomotor se evidencian problemas de inmadurez relacionados con el tono muscular, equilibrio, coordinación, lateralidad, esquema corporal, escasas en el desarrollo de la pinza digital, etc., sin concientizar que por medio de la integración de diferentes funciones psicomotrices el cerebro integra toda la información para comprenderla y generar una respuesta al entorno.

La presente investigación surge en la provincia El Oro, cantón Pasaje en una escuela rural, una niña de 7 años con Síndrome de Down, integrada en una escuela regular, se encuentra cursando el segundo año de educación básica, la estudiante presenta un marco de problemas en el área psicomotora y en otras habilidades que se compactan para el desarrollo cognitivo y a pesar de culminar su año escolar como corresponde, se evidencia una pobre integración sensorial y limitaciones en las diferentes áreas curriculares.

En el contexto educativo se comprueba un elevado índice de niños/as con dificultades psicomotoras que no han recibido un programa adecuado para optimizar dichas competencias y que repercute en los aprendizajes escolares. En Ecuador Segers et al. (2018), realizaron un estudio exploratorio-descriptivo con 569 estudiantes entre 5 y 8 años en el cantón Jaramijó, los resultados indican que el 54% presentó dispraxia.

Además, la educación regular incluye casos con variaciones en el neurodesarrollo como niños/as con Síndrome de Down, en quienes se logra evidenciar mayor dificultad en la adquisición de aprendizajes. Yépez et al. (2019) mencionan que las personas con Síndrome de Down muestran diferencias físicas entre ellas se destaca la hipotonía y la flexibilidad, por lo tanto, afecta la movilización, considerándose que a través del movimiento en cualquier entorno social el cerebro aprende; creando esquemas cognitivos.

En este sentido, se considera indispensable el desarrollo de integración sensorial y psicomotor para reforzar las habilidades cognitivas en estudiantes que presentan necesidades educativas asociadas a una discapacidad, especialmente en casos de niños con SD. Por tanto, se propone la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo es la integración sensorial y desarrollo psicomotor en un caso con Síndrome de Down?

La finalidad del presente trabajo es describir la integración sensorial y desarrollo psicomotor en un caso de Síndrome de Down a partir de una exploración psicopedagógica.

En el capítulo I, se inicia con las generalidades del objeto de estudio: conceptualización y contextualización del Síndrome de Down a partir de aportes de diferentes autores, se presentan varios estudios relevantes con respecto al objeto de estudio, y finalmente se menciona el objetivo de la investigación.

En el capítulo II, se aborda el enfoque epistemológico de la investigación: Neurociencia Cognitiva, el cual se describe el origen, fundadores, aportes a la educación y las diferentes disciplinas que contribuyen al enfoque, además desde la Neurociencia Cognitiva y la teoría de soporte se describen las variables de estudio (Integración Sensorial, Desarrollo Psicomotor y Síndrome de Down).

En el capítulo III, se basa en el diseño metodológico aplicado en la investigación, el cual se ha manejado bajo el enfoque cualitativo de corte descriptivo para el estudio de caso, asimismo, se mencionan las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos e información, relevantes para la investigación, por último, se establecen las categorías de análisis de acuerdo al tema planteado.

En el capítulo IV, se precisan los resultados obtenidos de los instrumentos como la entrevista semiestructurada, la observación y el test, vinculados con las variables de estudio. En consecuencia, se continúa con las conclusiones en relación al objetivo de la investigación, y, por último, se detallan las recomendaciones en beneficio del sujeto de estudio.

## **CAPITULO I. GENERALIDADES DEL OBJETO DE ESTUDIO**

### **1.1 Definición y contextualización del objeto de estudio.**

El médico John Langdon Hayden Down director de un centro para personas con problemas mentales en Inglaterra, publicó un artículo sobre sus pacientes titulado “Observaciones en un grupo étnico de idiotas” en London Hospital Reports en 1866 describiendo que varios de sus pacientes con discapacidad intelectual poseen rasgos físicos similares, imitación, dificultades de lenguaje, etc., Down basado en la teoría de “El origen de las especies” de Darwin, creyó que sus pacientes con esta condición era un retroceso del ser humano a lo primitivo a la vez clasificándolo como etnia proveniente de Mongolia por sus rasgos faciales de allí el termino mongolismo. Sin embargo, no fue hasta 1932 que se descubrió la causa de SD debido a una división incorrecta de los cromosomas, se pudo confirmar la hipótesis en 1956 cuando Tjio y Levan establecieron un rango de 46 cromosomas que tiene los seres humanos, mientras que en 1959 Lejeune, Gautrier y Turpin hallaron que los SD poseían 47 cromosomas, a partir de 1961 un grupo de científicos entre ellos un familiar de Down cambiaron el término “Mongolismo” porque se consideró implicación racial y se cambió por el actual “Síndrome de Down” (López et al., 2000).

La trisomía 21, comúnmente conocida como Síndrome de Down (SD) es una modificación genética provocada por la existencia de una copia extra del cromosoma 21, se caracteriza por un déficit del coeficiente intelectual y unos rasgos físicos particulares, los mismos que permiten identificar con mayor facilidad este síndrome (Lima et al., 2009).

Además, existen tipos de SD que no pueden diferenciarse debido a que presentan las mismas características físicas, a menos que se observe los cromosomas. Fernández (2016) menciona que en la trisomía 21 las células poseen 47 cromosomas, es decir, un cromosoma extra, y es el más común, el SD por translocación aparece al fusionarse el cromosoma 21 con otro y por último el mosaicismo normal donde hay una variabilidad de células trisómicas y la presencia de células con cantidades cromosómicas normales. De acuerdo a los tipos de SD la trisomía 21, mosaico o mosaicismo contiene las células dimiónicas y células trisómicas sucede solo en 2,7% de los casos (Ramos-Kuri y Salgado-Sánchez, 2015).



Herrera y Ramírez (1993, como se citó en Martín, 2008), menciona que existe una interrelación entre lo somático y psíquico; en otras palabras, el desarrollo psicomotor permite optimizar el desarrollo cognitivo, físico y social a través de la acción. En este sentido, el desarrollo psicomotor de un individuo con SD se ve afectado, por otra parte, Díaz-Cuéllar et al. (2016), manifiestan que las personas con SD muestran características fenotípicas (cara aplanada, cuello corto, orejas pequeñas, tono muscular débil, manos y pies pequeños, entre otras).

El Síndrome de Down no tiene cura; no obstante, por medio de la estimulación sensorial se puede mejorar las habilidades psicomotoras favoreciendo el aprendizaje del niño. Para Agudelo et al. (2017) la estimulación sensorial da paso al aprendizaje significativo. A través de los órganos sensoriales el infante recibe la información del entorno y ésta llega al cerebro, activándolo para procesar la información, por último, el cerebro prepara respuestas que se reflejan en la conducta.

Con el transcurso del tiempo se han realizado diversas investigaciones orientadas en terapias y en el diagnóstico prenatal para el Síndrome de Down. Según Serés (2016) plantea que los programas de salud, la estimulación temprana y otros tipos de terapias enfocados a potenciar las capacidades de un niño con SD no son el único tratamiento, también es importante la aceptación de la familia y de la sociedad.

Cala (2013), realizó un estudio longitudinal y descriptivo durante los años 1993-2011 en Cuba con la finalidad de caracterizar clínica – epidemiológicamente el Síndrome de Down, tomando como muestra a 110 pacientes diagnosticados menores de 17 años, concluyen que la edad materna entre 31 a 35 años presentan altas probabilidades de tener un hijo con SD. Sin embargo, hoy en día provienen de mujeres menores de 35 años (García y Medina, 2017).

En vista que, no hay determinada una causa del origen del Síndrome de Down se habla de posibles causas multifactoriales vinculados al origen del SD. Autores como Loeches et al. (1991), exponen dos tipos de factores: intrínsecos y extrínsecos. En las causas internas se encuentran los factores hereditarios y la edad de la madre, también se incluyen los factores externos que pueden ser trastornos orgánicos de los padres, un déficit vitamínico, infecciones como hepatitis o rubeola, y exposición a agentes químicos o de radiación.

## **1.2 Hechos de interés**

El desarrollo del ser humano es complejo y dinámico, en el caso del SD presentan limitaciones a nivel cognitivo y en la maduración motora, tanto la motricidad fina como gruesa. Para ello, Buzunáriz y Martínez (2008) proponen la intervención de la fisioterapia en la atención temprana en niños con SD, la cual permite mejorar y orientar el trayecto del desarrollo del niño con la finalidad de potenciar sus capacidades, en este proceso el rol del fisioterapeuta es dirigir los movimientos correctos del infante que se expresan a través del juego.

En este sentido, es fundamental estimular el área psicomotora, cabe destacar que el movimiento favorece la adquisición de aprendizajes. De esta forma, en España, Ibáñez et al. (2004) ejecutaron un programa durante cuatro meses sobre la estimulación psicomotriz a través del método estitsológico multisensorial, tomando como muestra a 478 niños de 0 a 6 años, demuestra que el grupo experimental mejoró significativamente su nivel de desarrollo motor.

Ruz-Montes et al. (2017), realizaron un estudio observacional-descriptivo, ejecutado desde 2010 hasta 2013, con el propósito de explicar la cardiopatía congénita y aspectos clínicos en 99 niños con Síndrome de Down, incluyendo desde neonatos hasta los 6 años. Los resultados de la investigación son los siguientes: conducto arterioso el 34,4%, comunicación interventricular perimembranosa el 61,6% e interauricular el 46,5%.

En México Sierra et al. (2014), efectuaron una investigación para estimar los nacimientos que predominan con SD a nivel nacional, en el estudio agruparon más de ocho millones de nacimientos desde 2008 hasta 2011, el cual precisaron 3,076 casos con SD.

## **1.3. Objetivo de la investigación**

El Síndrome de Down es muy común en la sociedad, presenta un marco de limitaciones en el área intelectual y motriz, por tanto, estas deficiencias inciden en el desarrollo integral del individuo, sobre todo en la adquisición de los aprendizajes, por esta razón el objetivo de la investigación es describir la integración sensorial y desarrollo psicomotor en un caso de Síndrome de Down a partir de una exploración psicopedagógica, mediante el estudio de caso.

## **CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA INTEGRACIÓN SENSORIAL Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN EL SÍNDROME DE DOWN DESDE EL ENFOQUE DE LA NEUROCIENCIA COGNITIVA**

### **2.1 Descripción del enfoque epistemológico de referencia**

Los primeros estudios del cerebro comenzaron desde la edad antigua, los primeros rastros de estudio se debió a un escrito medico en 1700 A.C en el antiguo Egipto, después recorriendo por la Grecia clásica cuyos filósofos como Platón y Aristóteles debatían sobre el lugar en donde se producía los procesos mentales siendo uno lo localizaba en el cerebro y el otro en el corazón, a partir del siglo II D.C. un médico romano Galeno afirmó que el cerebro era el organismo que acogía la información y a la vez era el responsable de la ejecución del movimiento del cuerpo que realizaba el sistema nervioso lo que permitía a los músculos ejecutar el movimiento del cual en el siglo XVIII se comprobó que Galeno estaba erróneo en su argumento, los movimientos se producía por estímulos eléctricos descubrimiento realizado por Luigi Galvani (Campo, 2017).

Los orígenes de la neurociencia se dieron a partir del siglo XIX y XX, fueron hechos que dieron forma a las neurociencias dado que varios individuos en el siglo XIX descubrieron varias áreas del cerebro y su función, así como áreas dañadas y las consecuencias que producía a la persona afectada, entre los descubridores están Johannes Purkinje sobre la célula nerviosa (Herrera, 2019).

Manning (1992 citado en Herrera, 2019) menciona que Pierre Paul Broca descubrió que debido a daños en la tercera circunvolución frontal izquierda las personas perdían la capacidad de articular fluidamente mientras que Carl Wernicke fue todo lo contrario, halló deterioros en la zona del lóbulo temporal izquierdo lo que provoca que hablen fluidamente pero no comprendían lo que aludían, años más tarde estas afecciones se denominaría Afasia de Broca y Wernicke.

Entre 1950-1960 la neurociencia surgió y evoluciono rápidamente a lo largo de los años aumentando el número de participantes cada vez más, se creó la asociación “Society for Neuroscience” en 1970, la neurociencia revoluciono cuando diferentes disciplinas, se complementaron con el prefijo “neuro” en su campo disciplinario como una manera de progresar y comprender las funciones del cerebro como influyente en su área, actualmente es un enfoque interdisciplinario (Duque et al., 2011).

Vásquez (2016) menciona que en el siglo XX fue el surgimiento de la psicología cognitiva sin embargo aún existe el debate sobre el surgimiento de la subdisciplina psicológica, dado que EE. UU sostiene que la aparición de la psicología cognitiva fue en la década de los 50 a 60, no obstante, a pesar de surgir hace unos años, su reconocimiento y evolución fue tardía abriéndose paso en 1960 al crearse el “Centro de estudios cognitivos” en Harvard estudiando aspectos del proceso como la memoria, percepción, atención, lenguaje, entre otras( García, 2007).

Definir el pionero de la neurociencia causó un conflicto entre varios neurocientíficos por establecer al fundador de la neurociencia dado que ese título se lo otorgaban a Cajal y no a Sherrington, según Duque et al. (2011) menciona que “Es un error ...nominar a Cajal como pionero y/o padre de la Neurociencia ... puesto que vivió entre 1852 a 1934, mientras que la Neurociencia surgió en la década de 1950” (p. 3), por lo tanto es adecuado reconocer que el padre es Charles Scott Sherrington no solo por sus aportes sino por la coherencia del tiempo de su vida con la del surgimiento de la disciplina como tal, caso contrario de la psicología cognitiva que no existe pionero sino que es una subdisciplina recientemente creada, que fue dándose espacio a lo largo del tiempo por parte del Centro de estudios cognitivos fundado por George Miller y Jerome Bruner Miller, en su libro "A study of thinking" permitió la evolución de la psicología cognitiva, por aportes de varios estudios del centro, del cual pasaron grandes figuras como Chomsky, Luria, Piaget, etc. (Arias, 2016).

La breve descripción de la historia de ambas ramas individualmente se debe a que forma parte de la creación de la neurociencia cognitiva que surgió por enlazamiento de las disciplinas mencionadas anteriormente como manifiesta Escera (2004):

Cuenta la leyenda que el nombre de Neurociencia Cognitiva se gestó hacia finales de los setenta en el asiento trasero de un taxi en Nueva York. En ese taxi, Michael S. Gazzaniga y George A. Miller se dirigían a una cena de trabajo con un grupo de colegas de otras universidades americanas, que se habían propuesto coordinar esfuerzos para estudiar el substrato cerebral de la mente..., cierta o no la historia, lo cierto es que desde entonces la Neurociencia Cognitiva se ha ido forjando durante estos años como una disciplina con entidad propia y reconocida por la comunidad científica, a caballo entre la psicología cognitiva y la neurociencia. (p.2)

La neurociencia cognitiva tiene finalidades de estudio y este a la vez tiene una gamas de ramas interdisciplinarias que lo conforman como un enfoque. Gómez (2004) define:

La Neurociencia Cognitiva es el conocimiento que estudia las relaciones mente-cerebro, los procesos mentales desde un abordaje interdisciplinario. Las disciplinas que determinan el nacimiento de la Neurociencia Cognitiva en los últimos diez años, son la Neuroanatomía (Estructura cerebral macro y micro), la Neurofisiología (Funcionamiento cerebral), las Tecnologías de Neuroimágenes, las Ciencias Cognitivas (Psicología Cognitiva, Teoría de la Información, Teoría de Sistemas), la Etología. (pp 6-7)

No hay un límite de edad para aprender, sin embargo, con el pasar del tiempo el cerebro adulto, almacena la información con menos eficacia. Por lo tanto, Sierra y León (2019) mencionan que la plasticidad neuronal permite adaptar el encéfalo a los cambios del entorno. Además, el aprendizaje y la memoria están intrínsecamente relacionados en el proceso de adaptabilidad y de respuesta al medio.

Por otra parte, Lozoya et al. (2018) plantean que al vincular la neurociencia con la educación es fundamental referirse a las investigaciones cognitivas; neurociencia cognitiva, debido a la aproximación con la pedagogía. Por ello, Gómez (2004) enfatiza que la neurociencia cognitiva está inmersa en el individuo, en este caso en el proceso de enseñanza y aprendizaje para perfeccionar las capacidades neurocognitivas, en consecuencia, potenciar el pensamiento crítico-creativo y el aprendizaje significativo.

Aunado a lo anterior, conlleva referirse a la neuroeducación; convergencia entre neurociencia, psicología cognitiva y educación. De acuerdo a Carballo (2017) la neuroeducación propone optimizar la praxis pedagógica de los docentes a través de la integración del funcionamiento y desarrollo cerebral. Por otra parte, proporcionar herramientas a los docentes para la enseñanza, de tal manera mejorar la adquisición de los aprendizajes en los estudiantes, a su vez identificar procesos psicológicos que pueden interferir en la educación (Mora, 2013).

Por otro lado, el cuerpo y el cerebro están involucrados en el proceso de aprendizaje, de esta manera, al asociar cerebro y aprendizaje surge el neuroaprendizaje, disciplina que integra la neurociencia, la psicología y la pedagogía para describir los diferentes procesos que realiza el cerebro para llegar al aprendizaje (Pherez et al., 2018). Los procesos de

aprendizaje, se activan ciertas regiones cerebrales para asimilar la información y producir interacciones entre los diferentes estímulos que recibe (Bravo, 2017).

Según Gruart (2014, como se citó en Barrios-Tao, 2016) las neurociencias se enfocan en comprender las bases cerebrales del aprendizaje, mientras para la educación se centra en alcanzar el aprendizaje. Por tanto, el aprendizaje es el resultado del cerebro, y en el proceso éste mejora, es decir, el cerebro aprende; su rol es la creación de redes neuronales que se modifican continuamente en función del medio.

Con referencia a lo anterior, la percepción contribuye al aprendizaje, según Vargas (1994) es el proceso que interpreta la información que ha recibido a través de los sentidos sensoriales, así mismo, genera una respuesta o almacena la información. Por otra parte, Bernabéu (2017) sostiene que la atención y memoria son pilares importantes en el proceso de aprendizaje, dado que, la atención permite o impide la participación de estímulos sensoriales internos o externos en el proceso de aprendizaje.

El estado emocional y la motivación influyen en el aprendizaje del ser humano, las palabras emoción y motivación tienen orígenes similares: relacionadas al movimiento. La motivación según Goleman (2013) es lo que nos impulsa a actuar para lograr un fin. En cambio, la emoción Por otra parte, Velásquez et al. (2009), mencionan que investigadores encontraron dos emociones ubicadas en el cerebro; el miedo y el placer. En consecuencia, los primeros modelos biológicamente vinculados con el aprendizaje se efectuaron por medio de estudios sobre recompensas y castigos; al estar comprometidas las emociones, encontraron respuestas cutáneas (sudoración), ritmo cardíaco, presión sanguínea entre otros.

Autores como Benavidez y Flores (2019) describen otra perspectiva del funcionamiento del cerebro y su incidencia en la educación mencionando que la conducta, la emoción y la inteligencia actúan al mismo tiempo e influyen en el desenvolvimiento de la persona en los diferentes contextos.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **Integración Sensorial**

La Dra. Jane Ayres, terapeuta ocupacional y neuropsicóloga fue una investigadora dedicada al estudio y aplicación de la integración sensorial, teoría creada en los 70, con la finalidad de explicar la relación entre los sistemas sensoriales, y dificultades cuando no procesa la información, los diversos autores han realizado aportes de diferentes

estudios a lo largo de los años tomando como base las teorías de Ayres, sin duda los apartados posteriores serán en base desde la perspectiva de la fundadora de esta teoría (Abelenda y Rodríguez, 2020).

La integración sensorial (IS) siglas que se usarán en adelante, según los autores Muñoz y Barrios (2019) “Es un proceso neurobiológico que consiste en la adecuada organización de las sensaciones que provienen de los sentidos en el Sistema Nervioso Central (SNC) para la elaboración de respuestas” (p. 96).

No obstante, el sistema nervioso central no es el único ente involucrado, el sistema nervioso periférico (SNP) conformado por el sistema nervioso somático (SNS) que se relaciona con el exterior en donde los nervios aferentes transfieren la información del estímulo (Pinel, 2007), previamente receptado por los canales de percepción que están conformadas por 7 sistemas sensoriales o sensitivos, los conocidos son sistema gustativo, sistema visual, sistema olfativo, sistema auditivo, complementándolo con el sistema táctil, vestibular y sistema propioceptivo son canales de percepción desconocidos omitiendo el táctil pero son sistemas estudiados en la integración sensorial como sistemas sensoriales principales (Ayres, 1998) (Serna et al., 2017).

Las diversas funciones que desempeñan los sistemas sensoriales permiten el desarrollo óptimo del alumno, Serrano (2019) describe la ubicación de los órganos del sistema sensorial distribuidos en el cuerpo, así como su función:

**Sistema gustativo:** Distingue los sabores por medio de la boca concretamente es la lengua el canal de receptor a cargo de la discriminación de sabores volviéndose una experiencia multisensorial por la acumulación de los demás sistemas sensoriales por el color, textura, forma, olor de la fruta, u organismo que se pretende ingerir formando una explosión de sensaciones.

**Sistema auditivo:** Se encuentra en el oído donde envía la información de los sonidos provenientes del entorno al oído interno (la información se complementa con los sistemas vestibular, táctil, propiocepción) transformándolo en ondas sonoras remitiendo al SNC, su sistema cumple la función de receptor, interpretar y distinguir entre los diferentes sonidos.

**Sistema olfativo:** Rodeados por los olores o aromas que se ubica en el aire de nuestro alrededor, su sistema descubre estos olores por su canal receptivo la nariz, absorbida por

la porosidad de los orificios nasales, diferencia entre un olor “agradable” o “desagradable”.

**Sistema visual:** Considerado como el sistema sensorial más complejo, la vista es el canal de recepción, su proceso de recepción empieza desde la captación de ondas de luz entrando por la retina y lo transfiere al tronco cerebral donde la corteza visual decodifica el mensaje, su sistema a parte tiene la funcionalidad del control visual (movimiento visual y dirección) y percepción visual tiene elementos como percepción de forma, simetría, contraste, memoria visual, etc.

(Latorraca, 2018), describe los otros sistemas poco usados:

**Sistema táctil:** Su canal receptor es la piel por medio de ella percibe las texturas, temperatura (frio o calor), presión, etc., Agudelo et al. (2017), considerada como el sistema sensorial más grande a pesar de su funcionalidad en la limitación del cuerpo en el entorno contando con funciones protectoras y discriminatorias.

**Sistema vestibular:** Sus receptores se localizan en el oído interno, su sistema está encargado del movimiento, percibe las posturas de cabeza y ejecuciones de nuestro cuerpo en el espacio y tiempo, es participe en el desarrollo de coordinación, tono postural, etc.

**Sistema propioceptivo:** Recolecta la información de su canal receptor por las posturas del cuerpo como músculos, tendones y articulaciones, sus funciones es transmitir los encogimientos y extensiones del musculo, contraer las articulaciones, conocer nuestro cuerpo, es decir, estar consciente de su esquema corporal, saber diferenciar entre fuerza y precisión para emplear la fuerza apropiada.

El proceso de información-respuesta transcurre por una recolección del medio de uno o varios estímulos por los sistemas sensoriales convirtiéndose en impulsos eléctricos (proceso realizado por el sistema nervioso) y que el nervio aferente envía al SNC (Vallejo et al., 2019), ubicándose en el prosencéfalo concretamente el diencefalo donde está estructurado el tálamo encargado de transmitir la información de las señales sensoriales recibidas a la corteza cerebral para alcanzar un nivel consciente de actividad sensorial (Preston y Wilson, 2013).

En este sentido, la corteza cerebral los distribuye en los lóbulos cerebrales excepto al lóbulo frontal, el lóbulo temporal (audición), parietal (gusto, tacto, movimiento) y



occipital (vista) permite organizar la información y elaborar previamente una respuesta que se ejecuta por acciones cognitivas y motrices (Erazo, 2016).

Lagos y Velasco (2014) declaran que cuando se encuentran dificultades de procesamiento, ocasionan un déficit en la IS a causa del SNC por el mal funcionamiento del cerebro como daños neurológicos o falta de desarrollo, la disfunción repercute en los sistemas sensoriales. Después se convierte en un problema a nivel fisiológico dando lugar al Trastorno de integración sensorial (TIS) dividiéndose en tres diferentes trastornos que puede llegar a tener:

**Trastorno de Modulación Sensorial:** Dificultad para generar respuestas o controlar las reacciones al estímulo (Carrick, 2010), presenta un marco de reacciones inconscientes a) la hipersensibilidad (respuesta exagerada, sobresaltada o excesiva ante el estímulo), b) hiposensibilidad (disminución o falta de reacción o respuesta ante el estímulo), c) buscador de sensaciones que puede asociarse a la hiposensibilidad por intentar compensar la falta de sensaciones que lo busca de manera exagerada en los medios, caso contrario la hipersensibilidad que evita receptor las sensaciones (Castejón, 2016).

**Trastornos de Discriminación Sensorial:** Dificultad en interpretar los estímulos del ambiente como rigurosidad del objeto, los olores, los sonidos, etc., induce a no dar un significado al estímulo percibido (González, 2017).

**Trastornos Motores de Base Sensorial:** Dividida en dos subtipos en dificultad en el control motriz (desequilibrio, hipotonía, control postural, entre otros) y dispraxia (dificultad en la ejecución motora) afectando de igual manera la cognición (Erazo, 2017).

Sin duda la teoría de Ayres fue un avance para la estimulación y desarrollo desde la primera infancia, no obstante, la implicación de la teoría está ligada al SNC, los daños en el sistema nervioso marcarán un sin fin de dificultades para el niño, la misma Ayres (1998 ) explicó:

Sin un conocimiento del sistema nervioso no entienden justamente lo que sucede dentro del niño, ..., usted no está acostumbrado a pensar en el cerebro como el director de toda actividad del cuerpo y de la mente, ..., Una vez que este consciente del proceso de integración sensorial en su hijo, ..., Usa esas sensaciones para formar percepciones, comportamientos y aprendizaje, ..., Hay quienes tienen una buena integración sensorial, otros la tienen promedio y otros

insuficiente. Si el cerebro no hace un buen trabajo al integrar las sensaciones, esto interferirá con muchas cosas en la vida, debido a que habrá más esfuerzos y dificultad y menos éxito y satisfacción. (pp 12 – 17)

### **Síndrome de Down**

Conocido como el síndrome más común por su manifestación regular entre la población Donoso et al. (2017). El Síndrome de Down (SD) siglas que se empleara para mencionarlo posteriormente, es un trastorno cromosómico que presenta un aumento de cromosoma en el par 21 causando anomalías tanto físicas como cognitivas en el individuo (Urdiales et al., 2008).

Poseen características físicas como cuello corto, nariz pequeña, orejas pequeñas, ojos rasgados hacia arriba de forma almendrada, boca abierta, protrusión de la lengua, lengua grande (Loeches et al., 1991). Por otra parte, Esparza-García et al., (2017) describen otros fenotipos más comunes “hipotonía, retraso del desarrollo y déficit intelectual, microbraquicefalia, ..., piel redundante en la nuca, braquidactilia, clinodactilia del quinto dedo, pliegue palmar único, ...y otras anomalías morfológicas” (p. 4), en características cognitivas presentan un retraso leve o moderado siendo su capacidad de procesamiento lento, desorientación espacio-temporal, dificultades en la memoria y en resolución de problemas para interpretar y resolver, etc. (Madrigal, 2004).

Las diferentes disciplinas que abarca la neurociencia cognitiva como la neurobiología, subyacente a esto la neuroembriología y neurogénesis da paso a la dilucidación sobre la formación y desarrollo del cerebro en un SD.

La neuroembriología otorga respuestas de la anomalía en el proceso de gestación del SD en la formación del sistema nervioso, es decir, las alteraciones morfológicas del cerebro describe que a partir de la 19 semana de gestación el número de células es menor al rango normal de los otros fetos, en la semanas de 17-21 presenta una deficiencia en los controles del giro dentado, hipocampo, y en otros componentes del giro parahipocampal organismos implicados y responsables de la memoria del cual existe un déficit por la disminución de células (Flórez, 2019).

Durante el proceso de gestación se da la neurogénesis (procesos del cual se generan nuevas neuronas), no obstante, de acuerdo a los científicos mencionan que la neurogénesis del SD se encuentra alterada por la disminución de la proliferación celular (Borrel et al., 2011), la función de la proliferación consta del incremento de células

creadas por la división miótica de una célula (Cánepa, 2007), asimismo Ceron (1997, como se citó en Hämmerle, 2003) menciona que “la reducción del tamaño del cerebro es debido a la disminución del número de neuronas que acontece durante los procesos proliferativos del desarrollo postembrionario” (p. 211).

Varios científicos han demostrado que hay genes que provocan las alteraciones neuronales del SD por el cromosoma extra (Martínez, 2012), en el cromosoma 21 existen tres copias por cada de los 300 genes del cromosoma extra por lo tanto el exceso produce las peculiaridades del SD en donde el cerebro es el órgano más alterado (Contestabile et al., 2010).

Entre los diversos genes, Stagni et al. (2017) manifiestan que el gen APP por la triplicación, ocasiona alteraciones en el desarrollo debido al exceso provoca la disminución de la proliferación celular conjuntamente con otros genes.

La implicación de los genes sería explicación a las diversas alteraciones del SD, sin embargo, aun la comprobación de los genes no es clara y precisa por la escasez de la información obtenida actualmente (Díaz-Cuéllar et al., 2016).

### **Desarrollo Psicomotor**

El desarrollo psicomotor según Moreno y Orasma (2017) es un proceso complejo durante la infancia, producto de la maduración del sistema nervioso central, los órganos sensoriales y la funcionalidad del sistema neuromuscular. Este proceso sucede gracias a la continua interacción del niño con su entorno, a la vez adquiere gradualmente y con mayor nivel de complejidad habilidades en las áreas motora, cognitiva, social y de lenguaje.

El desarrollo motor es un proceso lineal y progresivo que favorece a la madurez cognitiva. De acuerdo con Cabezuelo y Frontera (2016) el desarrollo psicomotor del individuo es influenciado por el amor de los padres. Si los padres no son afectivos con sus hijos durante la infancia es probable que aparezca un retraso en el desarrollo a nivel cognitivo y afectivo perdurando hasta la adultez. Cabe destacar que el desarrollo motor alude a las aptitudes motrices de la persona, y el desarrollo psicomotor a través de las acciones motrices optimiza el desarrollo cognitivo, por tanto, están unidos en el desarrollo del individuo (Rigal, 2006).

Como señalan Tapia et al. (2014) los movimientos que realiza el niño contribuyen en su desarrollo cognitivo y en sus relaciones con el entorno. Por esta razón, Mendiara (2008) menciona que la educación psicomotriz aspira lograr una maduración en el desarrollo global del educando; a nivel intelectual, motor y social, favoreciendo un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, los elementos psicomotores (esquema corporal, estructuración espacio-temporal y control respiratorio) en el desarrollo del niño son bases importantes en la consolidación del dominio psicomotor. En este sentido, Bernard (2016) menciona que el esquema corporal es la representación mental que el sujeto tiene de sí mismo. Asimismo, el control tónico-postural y relajación, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y la lateralidad son elementos indispensables del esquema corporal (Sinovas y Marugán, 2010).

En este sentido, Córdoba (2011) señala que alrededor de los 2 años el niño establece conocimientos en relación al entorno, y adquiere continuamente conciencia de su cuerpo, gracias a las experiencias que vivencia en el entorno, establece una representación mental de su esquema corporal. Además, es indispensable alcanzar el control de la postura, en gran parte depende del equilibrio estático en el primer año de vida, aunque primero adquiere control del equilibrio en movimiento. Apartir del control postural el niño adquiere nociones espaciales desde lo más próximo y a lo más lejano, y las nociones temporales en la etapa infantil son completamente subjetivas.

Asimismo, la lateralidad es la dominancia de un lado del cuerpo, determinado por la supremacía de un hemisferio cerebral. De esta manera, la coordinación psicomotriz al principio es imprecisa, paulatinamente el infante coordinará y semegtará las partes de su cuerpo para ejecutar una acción, por otra parte, el control de la respiración esta relacionado con las emociones, aprender a respirar de forma adecuada por medio de ejercicios de respiración es importante para el infante (Martin, 2008).

Por otro lado, el área motora en el desarrollo psicomotor del individuo se divide en motricidad fina y gruesa (Esteves et al., 2018). La motricidad fina se caracteriza por los movimientos que requieren de un nivel mayor de precisión y coordinación que se realiza en las manos, los pies, los dedos de manos y pies, la lengua y los labios, movimientos que van acompañados de la coordinación con la vista (Cabrera y Dupeyrón, 2019). Mientras tanto la motricidad gruesa hace referencia a la coordinación de grandes grupos musculares

en la producción de movimientos que ayudan al ser humano a desplazarse y realizar diferentes actividades en el entorno (Córdoba, 2011).

Gracias al sistema motor el individuo puede ejecutar movimientos, está organizado en tres etapas: médula espinal, tronco encefálico y corteza cerebral, implicados en el acto motor o respuesta motora, estos tres niveles reciben información tanto sensorial como propioceptiva (Martín, 2006). Por tanto, Chú et al. (2015) mencionan que la médula espinal comprende dos trayectorias nerviosas; las neuronas sensoriales (aférentes) que llevan información al encéfalo, y las neuronas motoras (eferentes), que descienden del encéfalo y envían estímulos nerviosos a los órganos y músculos internos para generar un movimiento.

Por otro lado, el tallo cerebral actúa como un puente entre la médula espinal y los hemisferios cerebrales. Recibe información de la corteza motora y la comunica a la médula espinal; da soporte al equilibrio y a la postura. En la parte superior y posterior del tronco encefálico, se encuentra el cerebelo responsable de la coordinación de los movimientos. Los ganglios basales junto al cerebelo intervienen en la corteza cerebral en función a los movimientos voluntarios por la corteza motora a través del tálamo (Nieto et al., 2004).

Finalmente, el nivel superior localizado en la corteza cerebral: las áreas motoras, ubicadas en el lóbulo frontal. Conformada por la corteza motora primaria responsable de ejercer los movimientos voluntarios, el área motora suplementaria ejecuta y elige los movimientos, y la corteza premotora planifica, organiza y ejecuta movimientos secuenciales (Flores y Ostrosky, 2008). Además, la corteza sensorial localizada en el lóbulo parietal, responsable de la recepción de información sensorial y la corteza motora responsable de organizar y efectuar respuestas motoras están intercomunicadas para conseguir una respuesta motora adecuada a los diferentes estímulos sensoriales del exterior (Troncoso, 2016).

Los trastornos psicomotores son disfunciones neurológicas que alteran las capacidades perceptivo motoras del ser humano, y su origen es multifactorial como genéticos, neurobiológicos y psicosociales, en este sentido se encuentran el trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH), trastorno de la adquisición de la coordinación y dispraxia, trastorno del tono muscular, movimientos psicomotores anormales (tics y

movimientos estereotipados), incapacidad para el aprendizaje no verbal, y trastornos de lateralidad (Albaret, 2002).

### **Integración Sensorial y Desarrollo Psicomotor en el Síndrome de Down desde la Neurociencia Cognitiva**

Desde la Neurociencia Cognitiva y la interrelación con las diferentes disciplinas como neurobiología, neuroanatomía y neurofisiología, además, están inmersos dos componentes del esquema teórico de las neurociencias: neuroembriología y neurogénesis (Cumpa-Valencia, 2019), permiten explicar el proceso de integración sensorial y desarrollo psicomotor del Síndrome de Down.

De acuerdo a la pirámide del desarrollo de Williams y Shellenberger (1994, citado en Tate, 2019) el proceso evolutivo del ser humano parte del Sistema Nervioso Central, consta de tres fases que están interrelacionadas para llegar al aprendizaje, la primera fase comprende los canales sensoriales conformado por la vista, olfato, gusto, oído tacto, vestibular y propioceptivo para la recolección de los estímulos del entorno, luego está el desarrollo sensoriomotor (segunda fase) y el desarrollo perceptivomotor (tercera fase), componentes psicomotrices importantes para la ejecución de una respuesta adaptativa.

Las primeras experiencias del niño son las más importantes, debido a que empieza a identificar los estímulos del ambiente, y permite cimentar las destrezas cognitivas y motoras, para optimizar la adquisición de aprendizajes (Serna et al., 2017). En este sentido, Castellanos y Melo (2020) ejecutaron una investigación para analizar los progresos de la implementación de la integración sensorial como método lúdico, a la vez, apoyar el desenvolvimiento de los estudiantes, en la cual participaron 40 de entre 4 y 6 años de una escuela privada. Las 10 actividades estuvieron centradas en la estimulación de los sistemas sensoriales, sobre todo el táctil, vestibular y propioceptivo. Asimismo, aplicaron la “Escala Abreviada de Desarrollo” evaluaron la audición-lenguaje, motricidad gruesa y fina. Los resultados fueron favorables, los niños respondieron apropiadamente a los estímulos, en el sistema táctil con un 95%, en el sistema vestibular 89% y el sistema propioceptivo 89%.

Schapira et al. (2007) efectuaron un estudio descriptivo con el objetivo de evaluar la inteligencia y psicomotricidad en niños con SD durante un año, mediante la “Escala de Evaluación del Desarrollo Psicomotor”. De los 64 niños evaluados los resultados son los

siguientes: el 67,34% de los niños presentan más afectada el área motora y el 10,2% presentan alteraciones en las áreas del lenguaje y motora.

El desarrollo psicomotor se ve afectado en las personas con SD, manifestando alteraciones en los elementos psicomotrices, en consecuencia, la respuesta motora es imprecisa ante el estímulo sensorial del entorno. En este sentido, Gómez et al. (2018) realizaron un estudio no experimental, transeccional, correlacional, con la finalidad de relacionar el control de la postura y motricidad en niños con SD y niños con desarrollo normal. Tomando como muestra a 36 niños de 6 a 12 años; 16 niños con SD de escuelas especializadas y 20 niños con desarrollo típico provenientes de escuelas regulares. Los resultados mostraron que los niños con SD presentan menor control y desarrollo motor.

## **CAPITULO III. PROCESO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño de la investigación**

La presente investigación se realiza desde el enfoque cualitativo, el cual admite explorar y analizar al sujeto en el contexto en el que se desenvuelve a partir de las percepciones adquiridas a través de las experiencias del investigador y el participante, con la finalidad de interpretar al individuo desde la problemática propuesta al inicio de la investigación, además, este paradigma contextualiza las realidades subjetivas del ser humano, por ende, es un proceso complejo que no se limita a seguir una secuencia lineal. De acuerdo con Sánchez (2019) la investigación cualitativa se caracteriza por ser un proceso flexible y complejo dado que estudia fenómenos sociales de naturaleza subjetiva, para ser explicados y comprendidos se basa en la aplicación de diferentes métodos y técnicas para la recolección de datos del fenómeno social: el ser humano.

La investigación es de corte descriptivo, permite caracterizar al sujeto de estudio, y a través de la observación directa se recoge datos del participante que ayudan a la fundamentación teórica, debido a que los datos se contrastan con la teoría. Para Díaz y Calzadilla (2016) este tipo de método descriptivo es adecuado cuando se quiere describir las características y comportamientos mediante la observación sin llegar a influir en la persona o en los datos recogidos.

Por otra parte, la investigación se desarrolló bajo la modalidad de estudio de caso, fue aplicada a una niña de ocho años de edad con Síndrome de Down previamente diagnosticada por el Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E. El estudio de caso permite identificar, describir y analizar los diversos factores que influyen en el fenómeno a estudiar. Además, el investigador analiza al sujeto de estudio dentro de su contexto natural, utilizando varias fuentes de evidencia (López, 2013).

### **3.2 Técnicas e instrumentos utilizados**

La metodología cualitativa dispone de varias técnicas que sirven para la recolección de datos en este caso se utilizó la observación, entrevista y test, que permite obtener información acerca del objeto de estudio y el entorno a su alrededor con la finalidad de posteriormente analizar e interpretar la información recopilada (Piza et al., 2019).

La entrevista, es un instrumento que permite obtener información en base a preguntas que el investigador realiza acerca de temas específicos para completar y seleccionar las pruebas que se aplicarán al sujeto de estudio de acuerdo a la dificultad que presente y



necesite abarcar a parte de lo establecido en el inicio de su investigación (Troncoso-Pantoja y Amaya-Placencia, 2017).

Además, existen tres tipos de entrevista; la estructurada en la cual las preguntas son formuladas con anterioridad y limita ir más allá de lo establecido, semiestructurada o mixta son preguntas elaboradas pero más flexibles dando a continuación a más preguntas de acuerdo a las respuestas que brinda el sujeto, y la no estructurada o abierta básicamente es una conversación entre el investigador y el sujeto sin perder la finalidad de la entrevista sobre recoger información (Fassio, 2018). La entrevista empleada en la investigación es de tipo mixta con el objetivo de analizar las dificultades o progresos dentro del marco del desarrollo y autonomía del sujeto de estudio (Ver anexo No 1).

Una técnica empleada y más comúnmente usada para la recolección de datos en las investigaciones cualitativas es la observación, mediante un análisis del contexto del individuo y del individuo mismo que da paso a la examinación, exploración y deducción de lo que nos rodea a la vez siendo selectivo en lo que se desea observar para obtener información concreta del objeto de estudio (Guerrero, 2016), se elaboró una guía de observación propia con 16 ítems que permite observar aspectos conductuales durante la evaluación del sujeto (Ver anexo No 2).

Lotito (2016) precisa que los test son instrumentos experimentales con validez científica que evalúa características, habilidades, personalidad, etc., no obstante, especifica el área que procura evaluar en este caso serán áreas de competencias que debería ser adquiridas mediante el desarrollo del sujeto del cual a estas alturas deben estar consolidadas.

Para identificar el nivel de integración sensorial se aplicó un test de perfil sensorial-2, dirigido a niños desde los 3 años y 0 meses hasta los 14 años y 11 meses, y consta de tres cuestionarios: Perfil sensorial-2 Niño de 86 ítems, Perfil sensorial-2 Breve de 34 ítems y Perfil sensorial-2 Escolar de 44 ítems. Los padres o el cuidador, y el profesor ejecutan el cuestionario correspondiente al contexto donde se desenvuelve el niño (Dunn, 1999). Cabe señalar que el test evalúa los patrones de procesamiento sensorial en los entornos cotidianos del infante. Las áreas a valorar son los sistemas sensoriales (auditivo, visual, táctil, movimiento, corporal y oral), la conducta y los factores escolares. En esta investigación se aplicó el test de Perfil sensorial -2 Niño. Las autoras (Pérez y Sánchez, 2013) mencionan:

El perfil sensorial en infantes además de identificar alteraciones en el procesamiento sensorial, puede ayudar a identificar áreas de fortaleza en el niño con síndrome de Down, para que posteriormente se vean como oportunidades en el tratamiento sensorial del usuario y por lo tanto mejorar su participación en la vida diaria (p. 2).

Por otro lado, se ejecutó el Inventario de Desarrollo Battelle para edades comprendidas entre el nacimiento y los ocho años. Es una batería que agrupa 5 áreas fundamentales del desarrollo del niño: personal/social, adaptativa, motora, comunicación y cognitiva, las cuales permiten identificar cómo se encuentra el desarrollo psicomotor en el sujeto de estudio de caso (Newborg, Stock, & Wnek, 1996). En este sentido, Sánchez (2017) señala que ejercer el control de los diferentes componentes del cuerpo, el niño requiere de una maduración física para ejecutar los movimientos.

### **3.3. Categorías de análisis de los datos**

El estudio de caso presenta las siguientes categorías de estudio:

La integración sensorial es un proceso llevado a cabo por el sistema nervioso central con la finalidad de integrar y organizar las sensaciones de los diferentes estímulos sensoriales provenientes del exterior, y a la vez, generar una conducta adaptativa en el individuo (Maggiolo et al., 2006). Por lo tanto, la integración sensorial es fundamental en el aprendizaje del ser humano, sea en lo académico, las actividades cotidianas y las relaciones interpersonales.

El desarrollo psicomotor se refiere a la adquisición gradual de habilidades, tanto físicas, cognitivas y socioemocionales, por esta razón, el niño a medida que crece alcanza niveles más complejos de madurez en el movimiento, el pensamiento y en las relaciones afectivas, por tanto, los padres o cuidadores juegan un rol importante, debido a que, el cuidado y la estimulación constante favorece el desarrollo psicomotor del niño (Doussoulin, 2003, como se citó en Suarez y García, 2017).

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los instrumentos que se implementaron en la investigación responden a la pregunta planteada en el estudio de caso sobre ¿cómo es la integración sensorial y desarrollo psicomotor en un caso con Síndrome de Down?, los resultados obtenidos se presentan a continuación relacionados con las variables de esta investigación:

### **4.1 Integración sensorial**

Los datos obtenidos del test de Perfil Sensorial-2 Niño, el cuestionario aplicado a la madre de acuerdo a actividades cotidianas de la niña con SD, los resultados se describen mediante un rango de recepción de información por los canales sensoriales:

El sistema auditivo se encuentra en el rango “más que los demás”, es decir que, el contexto donde la niña se encuentra los sonidos son receptados con intensidad llegando a ser un medio distractor, pero no a tal punto de ser intolerante o intenso para la niña.

El sistema visual categorizado en el rango “como los demás”, consta que los estímulos captados por la vista de la niña reciben la información de forma “normal”, la niña se fija en el estímulo presente de manera superficial pero no profundiza en los detalles de dicho estímulo, aunque algunos estímulos llamativos como brillantes son de su interés.

Combinando el sistema olfativo y gustativo, estos sistemas sensoriales se ubica en el test perfil sensorial-2 como “procesamiento oral” con un rango “más que los demás”, demuestra que los diversos olores y sabores que la niña percibe es mayor a lo “normal”, del cual manifiesta (mediante gestos faciales) una inclinación por alimentos o sabores agradables y desagradables, caso contrario en el sistema olfativo que a pesar de ser estar por encima de lo normal no realiza la recepción por ese canal sensorial.

Con un rango “más que los demás” se expone lo evidente sobre la recepción de información de este canal sensorial, el sistema táctil captando muchos estímulos (texturas) simultáneamente provocando irritación y evitación de los estímulos, reflejándose en la niña como desagradable el contacto mediante gestos faciales, aunque exterioriza interés por ciertos estímulos.

El sistema vestibular denominado en el test como procesamiento de movimiento, estipula su rango en “muchos más que los demás” según resultados del canal sensorial, la ejecución del movimiento en espacio y tiempo de la niña con SD, se encuentra en un rango mayor a lo normal debido a la constante ejecución de movimientos (caminar,

brincar, sentarse, etc.) y posturas (rana, conejo, etc.) provocando dificultad para ordenar la información sensorial recibida lo que impide a la niña conseguir el equilibrio (aun no desarrollado).

El sistema propioceptivo como procesamiento corporal tiene un rango “mucho más que los demás”, en las posturas la niña muestra rigidez en los músculos con poco control postural a causa de la hipotonía, la cual es un fenotipo común del SD descrito como una debilidad del tono muscular, que, a pesar de estar desarrollado receptivamente el canal sensorial, la niña no conoce su propio esquema corporal (Esparza-García et al., 2017).

La descripción de los resultados de los sistemas sensoriales anteriormente mencionados permite saber cómo es la recepción sensorial de la niña con SD en su contexto, no obstante, para describir cómo es la IS de un SD del sujeto de estudio, es preciso analizar su proceso sensorial mediante los cuadrantes que es un modelo de procesamiento sensorial propuesto por Dunn (1999).

Los cuadrantes (Búsqueda/buscador, Evitación/Evitativo, Sensibilidad/Sensitivo y Registro/Espectador) son descritos como una acción mutua del umbral neurológico (estímulos) que se transforman en impulsos eléctricos dirigidos al Sistema Nervioso Central (Vallejo et al., 2019) y una autorregulación del comportamiento que se ejecuta por medio de acciones cognitivas y motrices (Erazo, 2016).

En su cuadrante búsqueda/buscador se ubica en el rango “mucho más que los demás” revela que la niña obtiene más entradas sensoriales, es decir, recolecta diversa información de los diferentes sistemas sensoriales. Evitación/Evitativo es el único cuadrante que tiene como rango “como los demás” indica que a la niña no le molesta la información receptada de sus sistemas sensoriales por lo consiguiente no evita los estímulos que tiene a su alcance.

Su función es detectar las entradas sensoriales, como cuadrante de la Sensibilidad/Sensitivo con un rango “mucho más que los demás”, indica que la niña es muy perceptiva y susceptible a cualquier estímulo presente. Y como cuadrante de Registro/Espectador tiene como rango “mucho más que los demás” dando como resultado que la niña ignora información receptada por los sistemas sensoriales.

Los resultados describen que la niña a pesar de estar en su máxima recepción de sus canales sensoriales, presenta dificultad en su procesamiento de información, debido que al recolectar excesiva información deja desapercibido otros estímulos.

Aclarando los resultados, la niña muestra un cuadro demasiado receptivo sensorialmente vinculado con un procesamiento deficiente, siendo que la IS de la niña con SD presenta un déficit. Ayres (1998) explicó en su teoría que la IS se encuentra ligada al SNC y que daños en el sistema nervioso repercuten en el aprendizaje del niño desde edades tempranas, y Lagos y Velasco (2014) mencionan que la presencia de un déficit en la IS proviene de un mal funcionamiento del cerebro como la falta de desarrollo (Síndrome de Down) causando una disfunción en los sistemas sensoriales que posteriormente presente problemas a nivel fisiológico dando paso a un posible trastorno de integración sensorial (TIS).

Describiendo que los sistemas sensoriales tienen como función receptor y los cuadrantes son los encargados de procesar la información de los estímulos, no se procura encasillar que a mayor o menor grado de recepción según como lo catalogue cada rango mencionado, la finalidad no está en categorizarlo sino en encontrar un equilibrio donde la niña genere respuestas esperadas a los estímulos.

#### **4.2 Desarrollo psicomotor**

De los datos obtenidos en la entrevista, la madre manifiesta que a la edad de 1 año y 5 meses la niña recibió estimulación enfocada más al área motora y de lenguaje, debido a que la niña presentaba problemas para caminar y no hablaba. Actualmente, la niña tiene 7 años, gracias a la estimulación mejoró, ya puede caminar, correr cogida de la mano, pero no puede saltar, en el lenguaje oral dice “mamá” y “papá”, y en lenguaje escrito solo puede hacer rayas. Por otro lado, su actividad repetitiva es recoger legos y fichas de rompecabezas y ponerlas en un plato. Además, es dependiente con sus actividades personales, es decir, la madre o un familiar le ayudan a vestirse, desvestirse, la higiene personal, y antes de tener covid-19 comía sola. Cabe recalcar que la niña no tiene control de los esfínteres. Por último, la niña normalmente tiene un comportamiento tranquilo, pero cuando tiene cambios de humor se golpea la cabeza en la cama.

Durante la entrevista a la madre se observó que la niña no estaba quieta; se movía de un lugar a otro constantemente. Por tanto, se consideró que ese comportamiento podría influir en la ejecución del test, razón por el cual se elaboró una guía de observación para

verificar la predisposición de la niña y como eso puede influir en los resultados del test. A través de la guía de observación aplicada durante la realización del test Inventario de Desarrollo Battelle, se evidenció que la niña presenta dificultades para seguir instrucciones, se distraía fácilmente, asimismo mantuvo una actitud evasiva por ende no mostró un interés por colaborar en las actividades.

De acuerdo al Inventario de Desarrollo Battelle, los resultados obtenidos con respecto al área motora demuestran que la niña presenta un retraso significativo en las habilidades relacionadas con la coordinación corporal, el desarrollo de la motricidad perceptiva y de la motricidad gruesa y fina. Sus habilidades de motricidad gruesa corresponden a un desarrollo de 29 meses, la de motricidad fina 19-20 meses y las habilidades motoras presentan globalmente un desarrollo de 25 meses de edad.

En este sentido, la niña manifiesta dificultades para realizar movimientos como saltar, brincar, correr, mantenerse sobre un pie, lanzar una pelota, que implican la coordinación de grandes músculos del cuerpo refiriéndose a la motricidad gruesa. Por otro lado, con respecto a la motricidad perceptiva y fina la niña no pudo ejecutar actividades como dibujar, escribir, abrir y cerrar objetos, ensartar, cortar con tijeras, entre otras. Según Cabrera y Dupeyrón (2019) estos movimientos demandan de precisión y van acompañados de la coordinación con la vista que se realiza en las manos, los pies, los dedos de manos y pies.

Aquellas actividades que la niña no puede realizar, son movimientos que involucran al esquema corporal, en consecuencia, el control postural, es un elemento esencial en la formación de un esquema corporal adecuado. A parte del control postural, la estructuración espacial-temporal y la coordinación visomotriz están ligadas al esquema corporal. Gracias a ello, el ser humano puede realizar con facilidad movimientos como saltar, correr, subir escaleras, y actividades gráficas, etc. (Córdoba, 2011).

Respecto a los resultados del test, desde el punto de vista de Gómez et al. (2018), indica que los niños con Síndrome de Down presentan déficits sensoriales que influyen en el desarrollo psicomotor, en otras palabras, la adquisición de habilidades motrices y el control corporal se ven afectados en el niño con SD. De esta forma, la corteza sensorial (responsable de la recepción de información sensorial) y la corteza motora (encargada de organizar y efectuar respuestas motoras) están intercomunicadas para conseguir una respuesta adecuada a los diferentes estímulos sensoriales del exterior (Troncoso, 2016).

Aunado a lo anterior, Tate (2019) señala que el desarrollo humano es un proceso dinámico, en el cual el movimiento es primordial para la construcción de conocimientos. Por lo tanto, la base del desarrollo psicomotor recae principalmente en los sistemas sensoriales, a partir de ellos se consolida sistemáticamente el desarrollo sensoriomotor con el desarrollo perceptivomotor, la confluencia de estos elementos son base para la edificación de todos los aprendizajes.

## CONCLUSIONES

- En base a la investigación realizada se evidenció que la niña con SD presenta un déficit en su integración sensorial y procesamiento de información lo que genera respuestas sin progreso en su aprendizaje y diario vivir.
- Así mismo, la recepción de los sistemas sensoriales (auditivo, gustativo, vista, olfativo, táctil, propioceptivo y vestibular) con intensidad de información son un sistema de gran potencial para el desarrollo de habilidades y adquisición de aprendizaje, en el caso de la niña los receptores potenciales son: táctil, vestibular y propioceptivo, mientras los otros sistemas auditivo, visual, olfativo y gustativo receptan información con menor intensidad provocando distracción en la exploración del estímulo de sus otros sistemas táctil, vestibular y propioceptivo.
- Su déficit de integración sensorial es frecuente en niños con problemas en el neurodesarrollo (sistema nervioso), en este caso SD, que desde el inicio de gestación de la niña engloba problemas en el SN, lo que denota su pobreza en su sistema sensorial y encadena su dificultad en el desarrollo psicomotor, sin llegar a cumplir la pirámide del desarrollo de Williams y Shellenberger.
- Por otro lado, la estimulación temprana a la edad de 1 año y 5 meses mejoró el desarrollo psicomotor, la niña antes de eso no podía caminar, razón por la cual se considera la efectividad de la estimulación.
- Además, la poca ejecución de movimientos como caminar o correr con apoyo de alguien manifiesta su poco desarrollo motor, ligados con el juego que realiza constantemente, sin ninguna variante en él.
- Por último, el retraso del desarrollo psicomotor se debe al Síndrome de Down, y a la poca estimulación motriz en su entorno familiar.



## RECOMENDACIONES

1. Educar a la familia sobre el Síndrome de Down, las limitaciones y dificultades a abordar desde la edad temprana para disminuir la intensidad de dichas deficiencias que interfieren en el desarrollo de la persona.
2. Estimular su sistema sensorial por medio de estimulación o terapia de integración sensorial.
3. Implementar diferentes actividades lúdicas que implique todos los sistemas sensoriales, donde los padres participen en su ejecución.
4. Invitar a los padres de familia que sean agentes motivadores en relación al juego para el desarrollo psicomotor y la interacción entre pares y adultos.
5. Realizar actividades que permita a la niña conocer su propio cuerpo, esto ayuda a que sea consciente de que puede controlar sus movimientos.
6. Las actividades se deben dar en un ambiente de afecto y alegre para el desarrollo de seguridad y autoestima.
7. Incitar a profesionales afines al área educativa a seguir investigando el sistema sensorial en niños con Síndrome de Down para ampliar estudios sobre las áreas de desarrollo afectadas vinculadas al desarrollo psicomotor.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abelenda, A., & Rodríguez, E. (2020). Evidencia científica de integración sensorial como abordaje de terapia ocupacional en autismo. *Medicina*, 80, 41-46. <https://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol80-20/s2/41.pdf>
- Agudelo, L., Pulgarín, L., & Tabares, C. (2017). La Estimulación Sensorial en el Desarrollo Cognitivo de la Primera Infancia. *Revista Fuentes*, 17(1), 73-83. <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/3011/3340>
- Albaret, J. (2002). Trastornos psicomotores en el niño. *EMC - Pediatría*, 37(1), 1-15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1245178902720301>
- Arias, W. (2016). In Memoriam Jerome Bruner (1915-2016). *Propósitos y Representaciones*, 4(2), 427-436. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n2.127>
- Ayres, J. (1998 ). *La integración sensorial y el niño*. Trillas.
- Barrios-Tao, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y Educadores*, 19(3), 395-415. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83448566005.pdf>
- Benavidez, V., & Flores , R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Rev. Estud. de Psicología UCR*, 14(1), 25-53. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35935/36685>
- Bernabéu, E. (2017). La atención y la memoria como claves del proceso de aprendizaje. Aplicaciones para el entorno escolar. *ReiDoCrea*, 6(2), 16-23. <https://www.ugr.es/~reidocrea/6-2-3.pdf>
- Bernard, A. (2016). Aprenda de su cuerpo vivo: Una emersiología de los gestos circenses. *Revista Latinoamericana de Estudios sobre Cuerpos, Emociones y Sociedad*, 8(20), 54-63. <https://www.redalyc.org/pdf/2732/273245298006.pdf>
- Borrel, J., Flórez, J., Serés, A., Fernández, R., Álvarez, J., Prieto, C., . . . Martínez, S. (2011). *Programa Español de Salud para Personas con Síndrome de Down*. Down España. [http://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2014/09/90L\\_downsalud.pdf](http://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2014/09/90L_downsalud.pdf)
- Bravo, L. (2017). Neurociencias cognitivas y educación. *Psicología*, 7(1), 117-130. <https://revistas.ucsp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/51/51>
- Buzunáriz, N., & Martínez, M. (2008). El desarrollo psicomotor en los niños con síndrome de Down y la intervención de fisioterapia desde la atención temprana. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 12(2), 28-32. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138207408700228>
- Cabezuelo, G., & Frontera, P. (2016). *El desarrollo psicomotor: Desde la infancia hasta la adolescencia*. Narcea Ediciones.

- Cabrera, B., & Dupeyrón, M. (2019). El desarrollo de la motricidad fina en los niños y niñas del grado preescolar. *MENDIVE*, 17(2), 222-239. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v17n2/1815-7696-men-17-02-222.pdf>
- Cala, O. (2013). Caracterización del Síndrome de Down en la población pediátrica. *Rev. Ciencias Médicas*, 17(4), 33-43. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v17n4/rpr05413.pdf>
- Campo, E. (2017). Neurociencia cognitiva aplicada al aprendizaje de segundas lenguas. *Universidad Internacional de la Rioja (Tesis)*. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4713/CAMPO%20ALONSO%2C%20ELENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cánepa, E. (2007). Proliferación o quiescencia: una difícil decisión celular. *Revista Química Viva*(1), 17-26. <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v6n1/canepa.pdf>
- Carballo, A. (2017). Neuroeducación: de la neurociencia al aula. *Integración: Revista Digital sobre Discapacidad Visual*, 37-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6030956>
- Carrick, M. (2010). Integración sensorial: Una mirada práctica a la teoría y modelo de intervención. *Revista The Autism File USA*(34). [http://kulunka.org/wp-content/uploads/2013/12/doc\\_27.pdf](http://kulunka.org/wp-content/uploads/2013/12/doc_27.pdf)
- Castejón, J. (2016). Estudio comparativo de las vulnerabilidades de integración sensorial de los niños con TEA en función del contexto de socialización. *Psicología y Educación: Presente y Futuro. Alicante: ACIPE*, 2848-2855. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/64549/1/Psicologia-y-educacion\\_345.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/64549/1/Psicologia-y-educacion_345.pdf)
- Castellanos, Y., & Melo, M. (2020). Estrategias de integración sensorial en la educación infantil. *Foro Educativo*(34), 53-76. <http://ediciones.ucsh.cl/index.php/ForoEducativo/article/view/2360/2005>
- Chú, Á., Cuenca, S., & López, M. (2015). *Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso*. Machala: UTMACH. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6662>
- Contestabile, A., Benfenati, F., & Gasparini, L. (2010). Communication breaks-Down: From neurodevelopment defects to cognitive disabilities in Down syndrome. *Progress in Neurobiology*, 91(1), 1-22. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301008210000146>
- Córdoba, D. (2011). *Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia*. IC Editorial.
- Cumpa-Valencia, M. (2019). Usos y abusos del término “neurociencias”: una revisión sistemática en revistas indexadas Scielo. *Revista ConCiencia EPG*, 4(1), 30-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7304977>
- Díaz, V., & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(1), 115-121. <https://www.redalyc.org/pdf/562/56243931011.pdf>

- Díaz-Cuéllar, S., Yokayama-Rebollar, E., & Del Castillo-Ruiz, V. (2016). Genómica del Síndrome de Down. *Acta Pediátrica de México*, 37(5), 289-296. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n5/2395-8235-apm-37-05-00289.pdf>
- Donoso, A., Montes, S., Neumann, M., Ulloa, D., Contreras, D., & Arriagada, D. (2017). El niño con Síndrome de Down en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Revista Chilena de pediatría*, 88(5), 668-676. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v88n5/art16.pdf>
- Dunn, W. (1999). *Perfil sensorial-2*. Pearson Clinical & Talent Assessment.
- Duque Parra, J. E., Barco Ríos, J., & Peláez Cortes, F. J. (2011). Santiago Felipe Ramón y Cajal, ¿Padre de la Neurociencia o Pionero de la Ciencia Neural? (Tesis) *Int. J. Morphol*, 29(4), 1202-1206. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v29n4/art22.pdf>
- Erazo, O. (2016). Identificación, descripción y relaciones entre la integración sensorial, atención y conducta. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 7(1), 21- 48. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5454154.pdf>
- Erazo, O. (2017). Descripción del riesgo y dificultades en la integración sensorial, aprendizaje, afectividad y conducta en estudiantes de primaria de un colegio oficial. *Revista Enfoques*, 2(1). <http://200.21.15.145/index.php/EFQ/article/view/201/291>
- Escera, C. (2004). Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva. *Cognitiva*, 16(2), 141-61. [https://www.researchgate.net/profile/Carles\\_Escera/publication/233630873\\_Aproximacion\\_historica\\_y\\_conceptual\\_a\\_la\\_Neurociencia\\_Cognitiva\\_Historical\\_and\\_conceptual\\_approach\\_to\\_Cognitive\\_Neuroscience/links/00b7d52ce6cd185715000000/Aproximacion-historica-y-c](https://www.researchgate.net/profile/Carles_Escera/publication/233630873_Aproximacion_historica_y_conceptual_a_la_Neurociencia_Cognitiva_Historical_and_conceptual_approach_to_Cognitive_Neuroscience/links/00b7d52ce6cd185715000000/Aproximacion-historica-y-c)
- Esparza-García, E., Cárdenas-Conejo, A., Huicochea-Montiel, J., & Aráujo-Solís, M. (2017). Cromosomas, cromosomopatías y su diagnóstico. *Revista Mexicana de Pediatría*, 84(1), 30-39. <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2017/sp171g.pdf>
- Esteves, Z., Toala, V., Poveda, E., & Quiñonez, M. (2018). La Importancia de la Educación Motriz en el proceso de enseñanza de la lecto – escritura en niños y niñas del nivel preprimaria y de primero. *INNOVA*, 3(8), 155-167. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6777533>
- Fassio, A. (2018). Reflexiones acerca de la metodología cualitativa para el estudio de las organizaciones. *Ciencias Administrativas*, 6(12), 74-84. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67787/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67787/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fernández, A. (2016). Aspectos generales sobre el Síndrome de Down. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 2(1), 33-38. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4192/3417>

- Flores, J., & Ostrosky, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987468>
- Flórez, J. (enero de 2019). *Down Enciclopedia*. <https://www.downciclopedia.org/neurobiologia/neurogenesis-y-desarrollo-cerebral-en-el-sindrome-de-down.html>
- Frith, U., & Blakemore, S.-J. (2007). *Cómo Aprende El Cerebro- Las Claves Para La Educación*. Editorial Ariel.
- García, E. (2007). Teoría de la mente y ciencias cognitivas. En *Nuevas perspectivas científicas y filosóficas sobre el ser humano* (págs. 17-54). Universidad Pontificia de Comillas. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/8607/>
- García, M., & Medina, M. (2017). Comportamiento, lenguaje y cognición de algunos síndromes que cursan con discapacidad intelectual. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 55-65. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537005.pdf>
- Goleman, D. (2013). *El cerebro y la inteligencia emocional: nuevos descubrimientos*. Ediciones B.
- Gómez, J. (2004). *Neurociencia Cognitiva y Educación*. Fondo Editorial FACHSE.
- Gómez, N., Maudier, M., López, M., Venegas, A., Zapata, V., & Pavez-Adasme, G. (2018). Relación entre control postural y desarrollo motor con Síndrome de Down y con desarrollo típico de Chillán. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 19(1), 1-8. <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/125/125>
- González, J. (2017). Desórdenes en el procesamiento sensorial y su influencia en la caracterización sensorio-motriz en niños con trastornos del espectro autista (TEA)(Tesis). Revisión narrativa. (U. d. Fisioterapia, Ed.) <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/26654>
- Guerrero, M. (2016). La investigación cualitativa. *Innova Research Journal*, 1(2), 1-9. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3645>
- Hämmerle, B., Colonques, J., Vera, E., Chulia, J., & Tejedor, F. (2003). Bases moleculares de las neuropatologías del síndrome de Down: implicación del gen Minibrain. *MAPFRE MEDICINA*, 14(3), 210-216. <https://sid.usal.es/idocs/F8/ART6216/bases.pdf>
- Herrera, L. (2019). Procesamiento Cerebral del Lenguaje: Historia y evolución teórica. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 17(17), 101-130. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2019000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2019000100007&lng=es&tlng=es)

- Ibáñez, P., Mudarra, M., & Alfonso, C. (2004). La estimulación psicomotriz en la infancia a través del método estitsológico multisensorial de atención temprana. *Educación XXI*, 111-133. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70600706>
- Lagos, D., & Velasco, D. (2014). Restos sensoriales o dificultades de aprendizaje. *Boletín Informativo CEI*, 1(2), 97-98. <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/BoletinInformativoCEI/articulo/view/495>
- Latorraca, K. (2018). En mi mundo sensorial: Historia de un niño con trastorno del espectro autista y su terapeuta ocupacional. *Revista Austriana de terapia ocupacional*, 13, 41-48. [https://sid.usal.es/idocs/F8/ART21965/Latorraca\\_Rivas.pdf](https://sid.usal.es/idocs/F8/ART21965/Latorraca_Rivas.pdf)
- Lima, S., Sousa, C., das Chagas, R., Alchieri, J., Silva, R., & Albuquerque, F. (2009). Síndrome de Down: estudo exploratório da memória no contexto de escolaridade. *Ciências & Cognição*, 14(2), 35-46. [http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14\\_2/m120\\_09.pdf](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_2/m120_09.pdf)
- Loeches, A., Iglesias, J., & Carvajal, F. (1991). Psicobiología del Síndrome de Down. *Estudios de Psicología*, 46, 107-128. [https://sid.usal.es/idocs/F8/ART13551/psicobiologia\\_del\\_sindrome\\_down.pdf](https://sid.usal.es/idocs/F8/ART13551/psicobiologia_del_sindrome_down.pdf)
- López, P., López, R., Parés, G., Borges, A., & Valdespino, L. (2000). Reseña histórica del síndrome de Down. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, LVII(5), 193-199. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2000/od005g.pdf>
- López, W. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56), 139-144. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630150004.pdf>
- Lotito, F. (2016). Test psicológicos y entrevistas: usos y aplicaciones claves en el proceso de selección e integración de personas a las empresas. *RAN: Revista Academia y Negocios*, 2(1), 79-90. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5803803>
- Lozano, D., & Ayala, L. (2018). Integración sensorial en neurorrehabilitación con pacientes de trauma craneoencefálico (TCE) en UCI pediátrica. *FisioGlía*, 5(2), 35-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6397988>
- Lozoya, E., Amaya, S., & Lozoya, R. (2018). La neurociencia cognitiva en la formación inicial de docentes investigadores educativos. *Ciencia y Educación*, 2(3), 11-25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7151583>
- Madrigal, A. (2004). El síndrome de Down. *Revista Retrieved*, 4. [https://www.academia.edu/download/56859172/informe\\_down.pdf](https://www.academia.edu/download/56859172/informe_down.pdf)
- Maggiolo, M., Gazmuri, M., & Walker, A. (2006). La integración sensorial en los niños con trastorno específico del lenguaje (TEL): un estudio preliminar. *Revista CEFAC*, 8(3), 301-312. <https://www.redalyc.org/pdf/1693/169320536007.pdf>
- Manual de introducción a la psicología cognitiva. Capítulo 1: Introducción a la historia y a los métodos en psicología cognitiva. (2016). En A. Vásquez (Ed.).

<https://cognicion.psico.edu.uy/sites/cognicion.psico.edu.uy/files/Cap%C3%ADulo%201.pdf>

- Martín, D. (2008). *Psicomotricidad e intervención educativa*. Ediciones Pirámide.
- Martín, E. (2006). *Fundamentos de fisiología*. Thomson.
- Martínez, S. (2012). La investigación sobre el cerebro en el Síndrome de Down. *Down España*, 26-29. <http://riberdis.cedd.net/bitstream/11181/3339/1/La%20investigaci%C3%B3n%20sobre%20el%20cerebro.pdf>
- Medina, M., Caro, I., Muñoz, P., Leyva, J., Moreno, J., & Vega, S. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(3), 565-573. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n3/a22v32n3.pdf>
- Mendiara, J. (2008). La Psicomotricidad Educativa: un enfoque natural. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2), 199-220. <https://www.redalyc.org/pdf/274/27414780012.pdf>
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Moreno, R., & Orasma, Y. (2017). Signos de alerta de desviación del desarrollo psicomotor y su relación con la afectación en las escalas de neurodesarrollo infantil. *Rev Cubana Neurol Neurocir*, 7(1), 6-14. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubneuro/cnn-2017/cnn171b.pdf>
- Muñoz, A., & Barrios, S. (2019). Problemas en la integración sensorial en niños huérfanos, institucionalizados y adoptados: Una revisión exploratoria. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 19(2), 95 - 104. <https://clio.uchile.cl/index.php/RTO/article/view/54275/58872>
- Newborg, J., Stock, J., & Wnek, L. (1996). *Inventario de Desarrollo Battelle*. Madrid: TEA Ediciones .
- Nieto, A., Wollman, T., & Barroso, J. (2004). Cerebelo y procesos cognitivos. *Anales de Psicología*, 20(2), 2015-221. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16720204.pdf>
- Ortiz, H. (2014). Terapia de integración sensorial en niños con Trastorno de Espectro Autista. *TOG (A Coruña)*, 11(19), 1-13. <http://www.revistatog.com/num19/pdfs/original5.pdf>
- Pérez, M., & Sánchez, A. (2013). Determinación de Disfunciones de Integración Sensorial en niños con Síndrome de Down en CRIT Hidalgo. *1(1)*.
- Pherez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1002/100258345012/html/index.html>
- Pinel, J. (2007). *Biopsicología*. Madrid: Pearson Educación, S.A.

- Piza, N., Amaiquema, F., & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442019000500455&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442019000500455&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Preston, R., & Wilson, T. (2013). *Fisiología*. España: Wolters Kluwer Health.
- Ramos-Kuri, M., & Salgado-Sánchez, E. (2015). Avances moleculares en el síndrome de Down y su posible aplicación en neurología. *Arch Neurocién (Mex)*, 20(1), 65-78. <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2015/ane151h.pdf>
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en Preescolar y Primaria*. INDE.
- Ruz-Montes, M., Cañas-Arenas, E., Lugo-Posada, M., Mejía-Carmona, M., Zapata-Arismendy, M., & Ortiz-Suárez, L. (2017). Cardiopatías congénitas más frecuentes en niños con síndrome de Down. *Revista Colombiana de Cardiología*, 24(1), 66-70. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S012056331630105X?token=225723A5BCA44E9C1868BECEF8C98E7F8FD8830D534222FA809C92EE79D696DF659D8596C85BE49085FA50AC7C4FCFA9&originRegion=us-east-1&originCreation=20210402233238>
- Sánchez, A. (2017). Importancia de trabajar la psicomotricidad en la edad infantil. *Publicaciones Didacticas*, 85-88.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>
- Schapiro, I., Ferrari, A., Aspres, N., Guardioli, A., & Antoniutti, A. (2007). Síndrome de Down: evaluación del desarrollo psicomotor en menores de dos años y el impacto hacia la integración social y familiar. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 11(1), 2-8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138207407700283>
- Segers, D., Bravo, S., Moreira, T., García, F., Villafuerte, J., Sancan, M., & Barcia, E. (2018). Estado Psicomotriz de Niños y Niñas del Cantón Jaramijó, en 2016. *Hallazgos*, 21, 3, 1-16. <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/242/148>
- Serés, A. (2016). Hay algo más en el tratamiento del síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 20(2), 15-16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138207416300112>
- Serna, S., Torres, K., & Torres, M. (2017). Desórdenes en el procesamiento sensorial y el aprendizaje de niños preescolares y escolares: Revisión de literatura. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 17(2), 83-91. <https://revistas.uchile.cl/index.php/RTO/article/view/48088/50633>



- Serrano, P. (2019). *La integración sensorial en el desarrollo y aprendizaje infantil*. Editorial Narcea.
- Sierra, E., & León, M. (2019). Plasticidad cerebral, una realidad neuronal. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 23(4), 599-609. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v23n4/1561-3194-rpr-23-04-599.pdf>
- Sierra, M., Navarrete, E., Canún, S., Reyes, A., & Valdés, J. (2014). Prevalencia del Síndrome de Down en México utilizando los certificados de nacimiento vivo y de muerte fetal durante el periodo 2008-2011. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 71(5), 292-297. <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v71n5/v71n5a6.pdf>
- Sinovas, R., & Marugán, M. (2010). Esquema corporal y autoestima en la tercera edad. Elementos claves para un programa en gerontopsicomotricidad. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 867-872. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832325090.pdf>
- Stagni, F., Giacomini, A., Emili, M., Guidi, S., & Bartesaghi, R. (2017). Neurogenesis impairment: an early developmental defect in Down Syndrome. *Free Radical Biology and Medicine*, 114, 15-32. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891584917307104>
- Suarez, N., & García, C. (2017). Implicaciones de la desnutrición en el desarrollo psicomotor de los menores de cinco años. *Rev Chil Nutr*, 44(2), 125-130. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v44n2/art02.pdf>
- Tapia, J., Azaña, E., & Tito, L. (2014). Teoría básica de la educación psicomotriz. *Horizonte de la Ciencia*, 4(7), 65-68. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5709/570960876009/html/index.html#:~:text=Terapia%20psicomotriz%20es%20%20E2%80%9Csaber%20ser,relaciones%20con%20el%20medio%20ambiente>.
- Tate, J. (2019). La estimulación sensorial como elemento fundamental de inclusión. *Asociación Científico Cultural en Actividad Física y Deporte (ACCAFIDE)*(23), 50-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7112435>
- Troncoso, J. (2016). Entérate de cómo cambia el cerebro cuando se lesiona un nervio. *Acta Biológica Colombiana*, 21(1), 279-285. <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319049262008.pdf>
- Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-32. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/60235/62861>
- Urdiales, J., Galindo, F., Torres, C., & Avilés, S. (2008). Síndrome de Down. Caso clínico. *Odontología actual*, 5(57), 22-28. <https://biblat.unam.mx/hevila/Odontologiaactual/2007-08/vol5/no57/4.pdf>
- Vallejo, P., Zambrano, G., Vallejo Pilligua, P., Vallejo, N., Bravo, G., Vallejo, L., & Moya, M. (2019). *Bases neuromorfopsiopatológicas del sistema nervioso y su*

*impacto psicopedagógico en el organismo humano*. España: Área de Innovación y Desarrollo,S.L.

Vargas, L. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4(8), 47-53. <https://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>

Velásquez, B., Remolina, N., & Calle, M. (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa*, 329-347. <https://www.redalyc.org/pdf/396/39617332014.pdf>

Yépez, E., Órtiz, P., Padilla, G., & Charchabal, D. (2019). Síndrome de Down y el desarrollo psicomotor en la infancia. *Correo Científico Médico*, 23(3). <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2019/ccm193k.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista a la madre de familia (Anamnesis)

<b>ENTREVISTA A LA MADRE DE FAMILIA ANAMNESIS</b>			
Preguntas enfocadas al sujeto de estudio de caso.			
<u>DATOS DE IDENTIFICACIÓN</u>			
Edad cronológica:			
Grado de discapacidad:		Año de Básica:	
<u>DATOS EVOLUTIVOS</u>			
Edad de la madre en el embarazo:		Dificultades durante el embarazo:	
Dificultades durante el Parto:		Lactancia materna:	
Uso de biberón:		Gateó:	
Balbuceo:		Caminó (Primeros pasos):	
Lenguaje:		Control de esfínteres:	
<u>ATENCIÓN TEMPRANA</u>			
Estimulación:			
Edad de inicio de estimulación:		Razón de estimulación:	
<u>DESARROLLO PSICOMOTOR</u>			
Juegos corporales (saltar, rodar, balancearse, lanzar, etc.)		Juegos simbólicos (imitación de roles, situaciones, etc.)	
Representación gráfica plástica (dibujo, manipulación de plastilina, construcción, etc.)		Juego recurrente:	
<u>DATOS PERSONALES:</u>			
Cualidades/Habilidades:		Comportamiento:	
Actividades favoritas:		Rutina:	
Autonomía personal:			

## Anexo 2. Guía de observación durante la aplicación del test

<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN DURANTE LA APLICACIÓN DEL TEST</b>		
<b>ÍTEM</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Al realizar las actividades:</b>		
1. Presenta dificultades para seguir instrucciones.		
2. Muestra interés.		
3. Se distrae fácilmente.		
4. Muestra seguridad.		
5. Es ordenada.		
6. Requiere apoyo de los padres.		
7. Requiere constantemente un incentivo para iniciar la actividad.		
8. Presenta dificultad para completar las tareas.		
9. Frecuentemente mantiene una actitud indiferente al darle una orden.		
10. Se mueve constantemente.		
11. Se frustra fácilmente.		
12. Mantiene cambios drásticos en el humor.		
13. Establece contacto visual cuando le hablan.		
14. Mantiene la mirada cuando habla.		
15. Se corresponden los gestos con los sentimientos que quiere expresar.		
16. Respeta la distancia interpersonal.		

**Otras anotaciones:**