

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

PROPUESTA DE PROTOCOLO DE NEUROESTIMULACIÓN BASADO EN LA TÉCNICA BOBATH PARA MEJORAR EL TONO MUSCULAR EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS DE EDAD CON SÍNDROME DE DOWN QUE PRESENTAN RETRASO EN EL DESARROLLO PSICOMOTOR

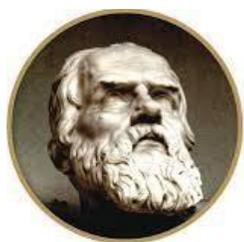


Que Presentan

Kimberly Dyana Aristondo Argueta
Valeria Carolina Flette Mena

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2021.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

PROPUESTA DE PROTOCOLO DE NEUROESTIMULACIÓN BASADO EN LA TÉCNICA BOBATH PARA MEJORAR EL TONO MUSCULAR EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS DE EDAD CON SÍNDROME DE DOWN QUE PRESENTAN RETRASO EN EL DESARROLLO PSICOMOTOR



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presentan

Kimberly Dyana Aristondo Argueta

Valeria Carolina Flette Mena

Ponentes

Mtro. José Raymundo Ramírez Cano

Director de Tesis

Lic. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala.2021

INVESTIGADORES RESPONSABLES**Ponente**

Valeria Carolina Flette Mena

Kimberly Dyana Aristondo Argueta

Director de Tesis

Mtro. José Raymundo Cano Ramírez

Asesor Metodológico

Licenciada María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimadas alumnas:

Kimberly Dyana Aristondo Argueta y Valeria Carolina Flette Mena

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlas y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. José Roderico
Paniagua González
Secretario

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Presidente

Lic. Lidia Marisol de
León Sinay
Examinador



Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimadas alumnas:

Valeria Carolina Flette Mena y Kimberly Dyana Aristondo Argueta

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlas y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Josué Roderico
Paniagua González
Secretario

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Presidente

Lic. Lidia Marisol de
León Sinay
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

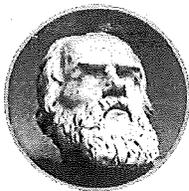
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor”** de las alumnas: **Kimberly Dyana Aristondo Argueta y Valeria Carolina Flette Mena.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, las autoras y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Lidia Marisol de León Sinay
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor”** de las alumnas: **Valeria Carolina Flette Mena y Kimberly Dyana Aristondo Argueta.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, las autoras y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Lidia Marisol de León Sinay
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

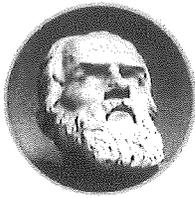
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que las alumnas **Kimberly Dyana Aristondo Argueta y Valeria Carolina Flette Mena** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que las alumnas **Valeria Carolina Flette Mena y Kimberly Dyana Aristondo Argueta** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala

**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA DIRECTOR DE TESINA

Nombre del Director:	Mtro. José Raymundo Ramírez Cano
Nombre del Estudiante:	Valeria Carolina Flette Mena y Kimberly Dyana Aristondo Argueta
Nombre de la Tesina/sis:	Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor.
Fecha de realización:	Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		

12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado.	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Mtro. J. Raymundo Ramírez Cano

Mtro. José Raymundo Ramírez Cano

**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÒN DE TITULACIÒN**

INSTRUMENTO DE EVALUACIÒN: LISTA DE COTEJO TESIS ASESOR METODOLÒGICO

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sában
Nombre del Estudiante: Valeria Carolina Flette Mena y Kimberly Dyana Aristondo Argueta
Nombre de la Tesina/sis: Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÒN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		

q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día del mes de del año .

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los CC**Director de Tesina**
Función

Mtro. José Raymundo Ramírez Cano

**Asesor Metodológico**
Función

Lic. María Isabel Díaz Sában

Coordinador de Titulación
Función

Ltf. Diego Estuardo Jimenez Rosales

Autorizan la tesina con el nombre de:

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor.

Realizada por el Alumno:

Valeria Carolina Flette Mena y Kimberly Dyana Aristondo Argueta

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

Queremos dedicar esta investigación y el esfuerzo para realizarla, a nuestros pacientes por ser la motivación para mejorar en la fisioterapia y porque cada uno nos ha dado un aprendizaje diferente en cuanto a sus distintos diagnósticos y tratamientos como en el trato personal de ellos hacia nosotras. Por su confianza en todo momento, colaboración y motivación en cada terapia.

A mis abuelos Hugo, Saddy, Pedro y Edecia por ser mi mayor motivación para ser mejor persona y porque estoy agradecida de que sigan conmigo compartiendo mis triunfos a pesar de la distancia.

Valeria Flette

Quiero dedicar esta investigación antes que todo a Dios por ser quien me ha dotado de fuerza, inteligencia y sabiduría para poder realizarla con excelencia, a mis padres Aladino Aristondo y Elisabeth Argueta por motivarme constantemente a ser mejor profesional e hija, seguido quiero dedicar este proyecto a quienes me han ayudado en mi formación como ente profesional; catedráticos, jefes de servicio, supervisores y coordinadores. Ya que ellos han transmitido sus conocimientos sin egoísmo buscando siempre formar seres capaces y racionales, que no se conforman solo con ser del séquito sino que buscan la excelencia y sobresalir en todos los aspectos que compete al área profesional.

Kimberly Aristondo

Agradecimientos

Agradezco a Dios por las bendiciones y permitirme llegar aquí, especialmente a mi mamá, Sayd Mena por su apoyo incondicional, su amor y que a pesar de la distancia siempre me acompaña y a mi papá Pedro Flette por ser mi sustento y un ejemplo que seguir en mi desarrollo profesional. A mi familia a quienes extraño, por la distancia valoro los momentos que hemos compartido juntos, a mis amigos que han sido un apoyo importante a lo largo de este trabajo. Además, a Rafael García, Claudia Cruz, Josué García, Stuardo García y Nathalia García a quienes quiero mucho por permitirme ser parte de su familia y de su vida, también por ser mi apoyo en Guatemala. Finalmente, a mi compañera Kimberly Aristondo por todo este esfuerzo y compañía no solo durante este trabajo sino también a lo largo de la carrera.

Valeria Flette.

Agradezco plenamente a Dios por su respaldo en todo este proceso, por dirigirme con amor a tan hermosa carrera, donde he podido desarrollarme y crecer de manera profesional, sin duda alguna el proceso no ha sido fácil, pero ha sido interesante, es en ese caminar donde me topé con personas increíbles que me ayudaron e instruyeron con el fin de ser una persona sobresaliente y así brindar un trabajo a mis pacientes con la mejor actitud disciplina, excelencia y amor. Cabe mencionar que entre las personas más importantes está mi familia quienes me han apoyado sin reproches. Por último y no menos importante a mi amiga y compañera Valeria Flette, sin duda alguna la carrera no hubiera sido la misma sin su apoyo, ocurrencias y compañía en todo este proceso.

Kimberly Aristondo

Palabras clave

Síndrome de Down

Trisomía 21

Concepto Bobath

Neuroestimulación

Desarrollo psicomotor

Tono muscular

Hitos del desarrollo

Índice Protocolario

<i>Portada</i>	
<i>PORTADILLA</i>	<i>i</i>
<i>Investigadores responsables</i>	<i>ii</i>
<i>Hoja de autoridades y terna examinadora</i>	<i>iii</i>
<i>Cartas de aprobación del asesor</i>	<i>v</i>
<i>Carta de aprobación revisor</i>	<i>vii</i>
<i>Lista cotejo Director de tesina</i>	<i>ix</i>
<i>Lista cotejo Asesor metodológico</i>	<i>xi</i>
<i>Dictamen de tesina</i>	<i>xiv</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>xv</i>
<i>Agradecimientos</i>	<i>xvi</i>
<i>Palabras clave</i>	<i>xvii</i>
<i>Índice de Figuras</i>	<i>xxi</i>
<i>Índice de tablas</i>	<i>xxii</i>

Índice General

Resumen	1
CAPÍTULO I	2
Marco teórico.....	2
1.1 Antecedentes generales.....	2
1.1.1. Cromosomas.....	3
1.1.2. División celular.....	3
1.1.3. Estructura de los cromosomas.....	5
1.1.4. Síndrome de Down.....	7
1.1.5. Definición.....	7
1.1.5.1 Fisiopatología.....	12
1.1.5.2 Factores de riesgo.....	13
1.1.5.3 Manifestaciones clínicas.....	14
1.1.5.4 Epidemiología.....	17
1.1.5.5 Diagnóstico.....	18
1.1.5.6 Tratamientos.....	25
1.1.6. Desarrollo psicomotor.....	28
1.2. Antecedentes específicos.....	31
1.2.1 Concepto Bobath.....	31
CAPÍTULO II	47
Planteamiento del problema	47
2.1 Planteamiento del problema	47
2.2 Justificación	51
2.3 Objetivos	53
2.3.1 Objetivo general.....	53
2.3.2 Objetivos particulares.....	53
CAPÍTULO III	54
Marco Metodológico	54

3.1	Materiales y Métodos	54
3.1.1	Materiales.....	54
3.1.2	Enfoque de investigación.....	56
3.1.3	Tipo de estudio.....	57
3.1.4	Método de estudio.....	57
3.1.6	Criterios de selección.....	58
3.1.7	Operacionalización de variables.....	59
4.1	Resultados	60
4.2	Discusión	65
4.3	Conclusión	67
4.4	Perspectivas	80
	Referencias	82

Índice de Figuras

Figura 1 . Representación de una división celular.....	4
Figura 2 División celular, Mitosis.....	4
Figura 3 División celular, Meiosis.	5
Figura 4 Cromosomas metafásico	6
Figura 5 Clasificación de los cromosomas por la ubicación de su centrómero.....	7
Figura 6 Translocación simple.	9
Figura 7 Translocación cromosómica.....	10
Figura 8. Mosaicismo o trisomía en mosaico.....	11
Figura 9. Genograma de paciente diagnosticado con síndrome de Down.....	13
Figura 10. Características clínicas visibles en paciente con síndrome de Down	15
Figura 11 Denver II para la evaluación del desarrollo	21
Figura 12 Técnicas utilizadas en el método Bobath.....	38
Figura 13 Facilitación sostén cefálico y control cefálico.	70
Figura 14. Facilitación de los rolados.....	72
Figura 15. Facilitación del gateo y sedestación.....	74
Figura 16. Facilitación de sedente a bípedo	76
Figura 17. Facilitación de sedente a bípedo.	77
Figura 18. Facilitación de la marcha.	79

Índice de tablas

Tabla 1	Tabla clasificación de hipotonía.....	22
Tabla 2	Consideraciones especiales en evaluación del paciente pediátrico con síndrome de Down	24
Tabla 3	Hitos del desarrollo afectos en paciente con síndrome de Down.....	30
Tabla 4	Variables.....	59

Resumen

En la presente investigación realizada sobre el uso del concepto Bobath en pacientes pediátricos con síndrome de Down podemos encontrar que esta patología es la alteración cromosómica más común en el mundo y se da en 1 de cada 1000 personas, presentando características propias de esta condición como físicas, motoras, sensoriales, entre otras características.

Esta investigación tiene como objetivo el diseño de un protocolo de tratamiento basado en el concepto Bobath con el fin de mejorar el tono muscular en pacientes pediátricos que presenten retraso en su desarrollo motor con síndrome de Down.

Por esto se realizó un estudio cualitativo con un método descriptivo donde se seleccionaron 51 fuentes bibliográficas de EBSCO, Scielo, Medline y otras bases de datos, de los cuales se concluye que las técnicas aplicadas en el concepto Bobath generan beneficios en estos pacientes en cuanto al tono muscular, función motora, aprendizaje de habilidades y control postural, estimulando así un adecuado desarrollo motor a través de efectos fisiológicos como por ejemplo la neuroplasticidad, aplicándolo en sesiones de 45 minutos con una frecuencia de 3 veces por semana realizando técnicas adecuadas a la edad y al hito del desarrollo en el cual se encuentre cada paciente.

CAPÍTULO I

Marco teórico

Para comprender el síndrome de Down, como este afecta el desarrollo psicomotor y la forma en que se puede abordar, es necesario hacer un pequeño análisis desde conceptos microscópicos genéticos, hasta manifestaciones clínicas observables, se incluyen datos epidemiológicos para poder cuantificar e idealizar la magnitud de la afección, de igual forma se analiza de qué manera debe ser abordada la patología teniendo en consideración una perspectiva terapéutica con el fin de obtener cambios a nivel fisiológico en el infante y que logre desarrollarse lo más apegado a los hitos del desarrollo normales.

1.1 Antecedentes generales

En este subtema se describe el síndrome de Down desde su concepto microscópico el cual va desde los cromosomas, definición, tipos, fisiopatología, factores de riesgo asociados a la patología, las manifestaciones clínicas, los diagnósticos tanto médicos como fisioterapéuticos, el desarrollo psicomotor como concepto, los hitos del desarrollo y sus signos de alarma.

1.1.1. Cromosomas.

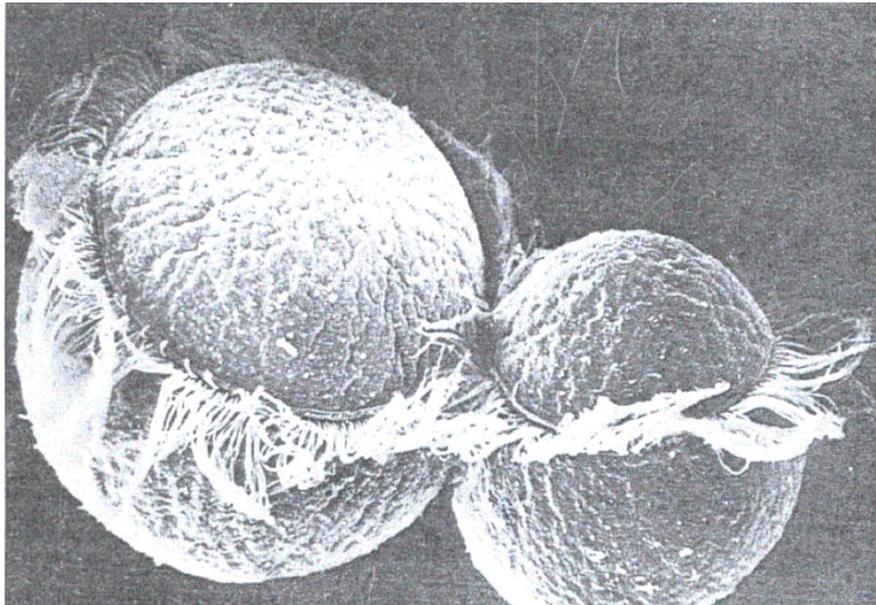
Son estructuras en forma de bastón que aparecen en el momento de la reproducción celular, en la división del núcleo o citocinesis. Están constituidos químicamente por ácido desoxirribonucleico [ADN] más histonas ya que microscópicamente son cromatina condensada, su número es constante en todas las células de un individuo pero varía según las especies (Esparza, Cárdenas, Huicoche y Araujo, 2017).

El ser humano cuenta con 23 pares de cromosomas dando un total de 46 cromosomas, de los cuales la mitad proviene de la madre y la mitad restante, del padre, pueden ser clasificados en dos grandes grupos, los autosómicos, que son iguales en hombres y mujeres y los cromosomas sexuales, los que dan origen a las diferencias biológicas entre hombres y mujeres (Melcón, 2011).

1.1.2. División celular.

Es un mecanismo a través del cual todos los seres vivos se propagan, en los seres multicelulares se requieren de muchas secuencias de divisiones celulares para crear un individuo nuevo (Lomanto, Ortiz, Bretón, Gómez y Mesa, 2013).

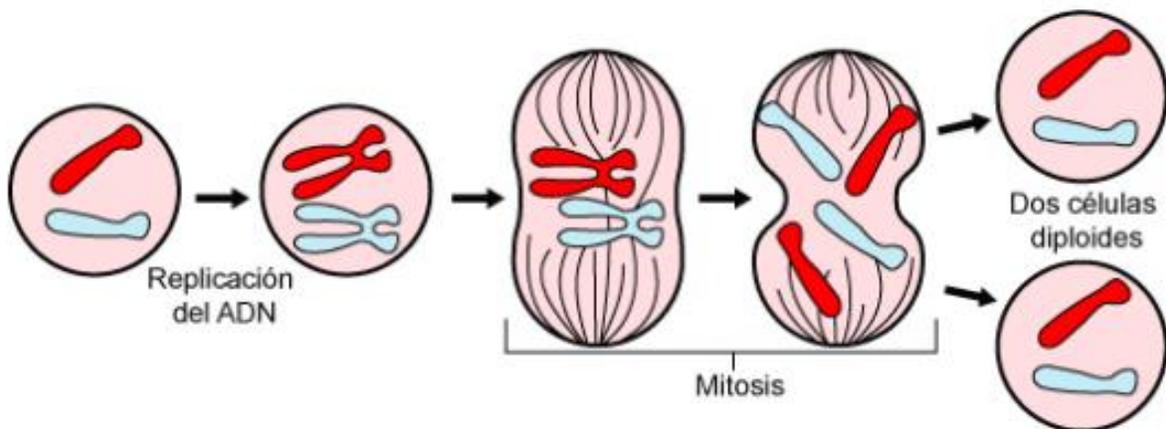
Figura 1 Representación de una división celular



(Brito, 2012).

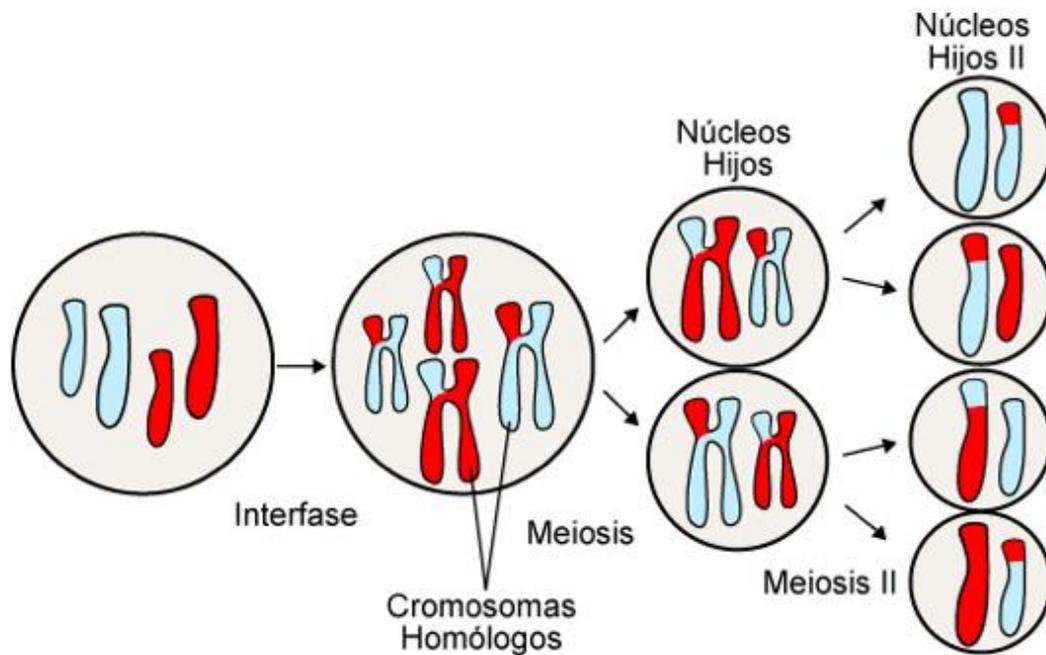
Es una de las cinco etapas del ciclo celular y consisten en que las moléculas de ADN ya duplicadas se separan para originar núcleos hijos, en la división mitótica se originan dos núcleos con material genético idéntico al de la célula original y en la división meiótica se originan cuatro núcleos con la mitad de ADN que los productos de la mitosis (Megías, Molist y Pombal, 2017).

Figura 2 División celular, mitosis



(Iyer, 2017).

Figura 3 División celular, Meiosis



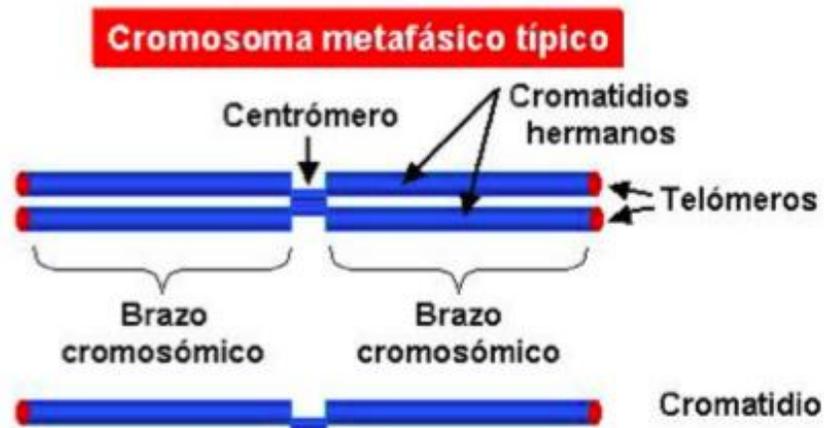
(Iyer, 2017).

1.1.3. Estructura de los cromosomas.

Durante la metafase mitótica se da el mejor momento para analizar la estructura de los cromosomas, puesto que es cuando han alcanzado su máximo grado de contracción y tienen sus bordes perfectamente definidos. Están conformados por dos brazos denominados corto o “p” y largo o “q” (Barcal, 2007). La forma de los cromosomas viene determinada por la posición del centrómero o constricción primaria, la cual es una región por donde los cromatidios interactúan con las fibras del huso acromático para luego separarse a polos distintos (Esparza, Cárdenas, Huicochea y Araujo, 2017).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Figura 4 Cromosomas metafásico

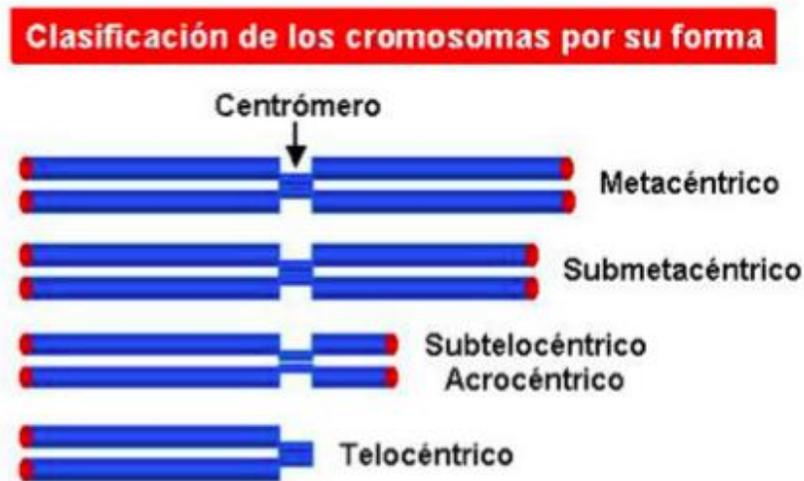


(Brito, 2012).

Existen cromosomas metacéntricos, cuyo centrómero divide al cromosoma en dos brazos iguales, submetacéntricos con el centrómero desplazado hacia un lado y por ende posee un brazo más largo; subtelocéntricos o acrocéntricos con el centrómero hacia el extremo dividiendo al cromosoma en dos brazos muy desiguales y por último los cromosomas telocéntricos que tienen el centrómero a un extremo y por consiguiente tienen un solo brazo (Esparza, Cárdenas, Huicochea y Araujo, 2017).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Figura 5 Clasificación de los cromosomas por la ubicación de su centrómero



(Brito, 2012).

1.1.4. Síndrome de Down.

Entre las cromosopatías tenemos las aneuploidías autosómicas que causan características visibles en los pacientes que las padecen pero que los hacen especiales porque son diferentes en cuanto a su genética y fenotipo (Ridge, 2020).

1.1.5. Definición.

El síndrome de Down es la aneuploidía autosómica más frecuente en humanos y está causado por el desequilibrio de dosis génica, provocado por la trisomía del cromosoma 21. Se origina cuando la división celular anormal produce una copia adicional total o parcial del cromosoma 21. Este material genético adicional provoca los cambios en el desarrollo y en las características físicas relacionados con el síndrome de Down (Nájera, 2021).

Otro autor define el síndrome de Down como la alteración cromosómica más frecuente y la causa principal de discapacidad intelectual en todo el mundo. En la mayoría de los casos su causa es una copia extra del cromosoma 21 (Cuellar, 2016).

1.1.5.1. Tipos.

Las células del cuerpo humano tienen 46 cromosomas distribuidos en 23 pares. Uno de estos pares determina el sexo del individuo y los otros 22 se denominan autosomas, numerados del 1 al 22 en función de su tamaño decreciente (Nájera, 2021).

El proceso de crecimiento se fundamenta en la división celular, de tal forma que las células se reproducen a sí mismas gracias a un proceso que lleva por nombre ‘mitosis’, a través del cual cada célula se duplica a sí misma, engendrando otra célula idéntica con 46 cromosomas distribuidos también en 23 pares (Down España, 2018).

Sin embargo, cuando de lo que se trata es de obtener como resultado un gameto, es decir, un óvulo o un espermatozoide, el proceso de división celular es diferente y se denomina “meiosis”.

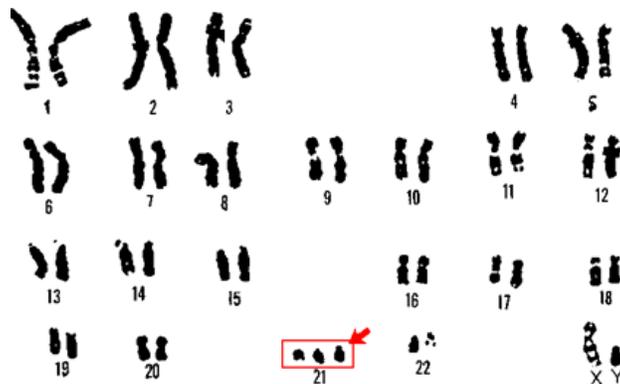
El óvulo y el espermatozoide contienen, cada uno de ellos, solo 23 cromosomas (un cromosoma de cada una de las 23 parejas), de tal forma que al unirse producen una nueva célula con la misma carga genética que cualquier otra célula humana, es decir, 46 cromosomas divididos en 23 pares.

Durante este complicado proceso meiótico es cuando ocurren la mayoría de las alteraciones que dan lugar al síndrome de Down, existiendo tres supuestos que derivan en síndrome de Down (Down España, 2018).

◆ *Trisomía regular o libre.*

Alteración genética que tiene lugar muy pronto en el proceso de reproducción celular. El par cromosómico 21 del óvulo o del espermatozoide no se separa como debiera y alguno de los dos gametos contiene 24 cromosomas en lugar de 23. Cuando uno de estos gametos con un cromosoma extra se combina con otro del sexo contrario, se obtiene como resultado una célula (cigoto) con 47 cromosomas. El cigoto, al reproducirse por mitosis para ir formando el feto, da como resultado células iguales a sí mismas, es decir, con 47 cromosomas, produciéndose así el nacimiento de un niño con síndrome de Down (Down España, 2018). El 95% de los casos se debe a no disyunción materna y de esos casos el 80% corresponde a una alteración durante la meiosis I (Del Castillo, 2012).

Ilustración 6 Translocación simple

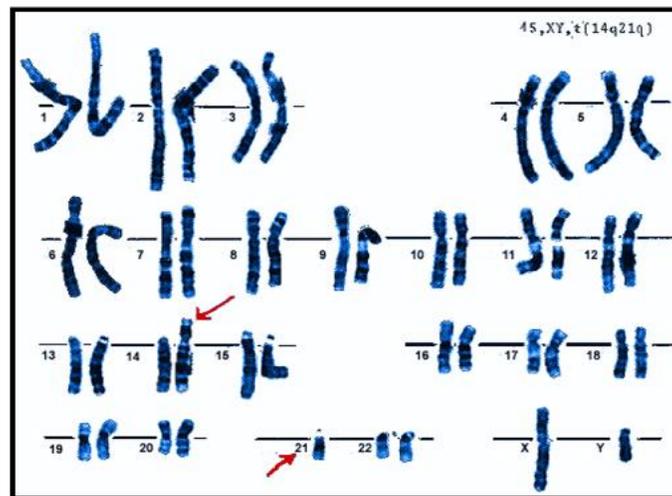


(Recuperado de <https://tinyurl.com/y8xxm6un>).

◆ *Translocación cromosómica.*

En casos raros ocurre que, durante el proceso de meiosis, un cromosoma 21 se rompe y alguno de esos fragmentos (o el cromosoma al completo) se une de manera anómala a otra pareja cromosómica, generalmente al 14. Es decir, que además del par cromosómico 21, la pareja 14 tiene una carga genética extra: un cromosoma 21, o un fragmento suyo roto durante el proceso de meiosis. Los nuevos cromosomas reordenados se denominan cromosomas de translocación (Down España, 2018).

Ilustración 7 Translocación cromosómica



(Recuperado de: <https://tinyurl.com/f9mpayn7>).

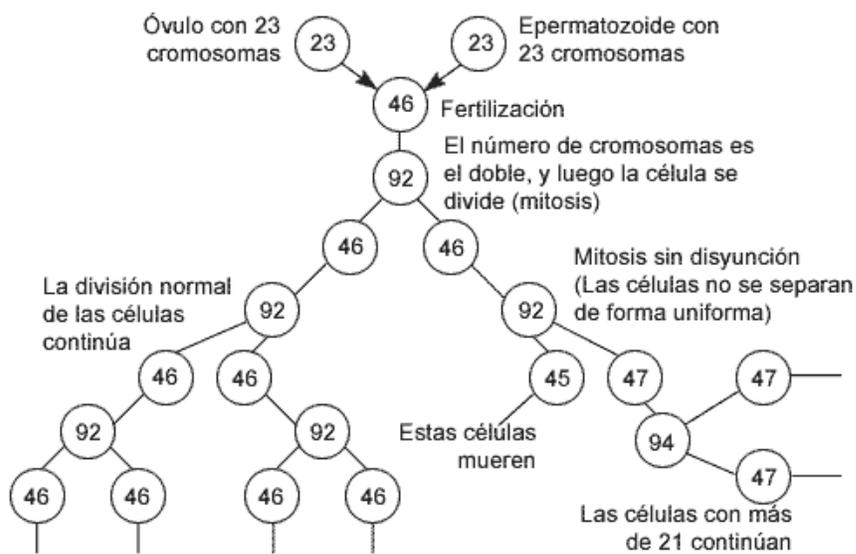
◆ *Mosaicismo o trisomía en mosaico.*

Una vez fecundado el óvulo y formado el cigoto el resto de células se originan por un proceso mitótico de división celular. Si durante dicho proceso el material genético no se separa correctamente podría ocurrir que una de las células hijas tuviera en su par 21 tres cromosomas y la otra sólo uno. En tal caso, el resultado será un porcentaje de células trisómicas y el resto con su carga genética habitual. Las personas con síndrome de Down

que presentan esta estructura genética se conocen como ‘mosaico cromosómico’, pues su cuerpo mezcla células de distintos tipos cromosómicos. Los rasgos físicos de la persona con mosaicismo y su potencial desarrollo dependen del porcentaje de células trisómicas que presente su organismo, aunque por lo general presentan menor grado de discapacidad intelectual (Down España, 2018).

La no disyunción causante de dicho mosaicismo se da en las primeras divisiones mitóticas del cigoto, si ocurre en la primera división se producen dos líneas, una con monosomía [45 cromosomas] y la otra con trisomía [47 cromosomas]. Se debe hacer mención de que la condición monosómica por lo general es incompatible con la supervivencia celular normal, por lo que en el cariotipo de pacientes que sufren de mosaicismo se puede detectar solamente la línea normal y la trisómica (Del Castillo, 2012).

Figura 1. Mosaicismo o trisomía en mosaico



(Recuperado de: <https://tinyurl.com/f9mpayn7>)

1.1.5.1 Fisiopatología.

Existe un 0.6% de probabilidad de que los recién nacidos vivos puedan ser poseedores de una alteración o aberración en el cariotipo, dichas repercusiones pueden condicionar a cuadros clínicos muy importantes que usualmente incluyen retraso mental y de crecimiento, así como algunos defectos congénitos. Dichas alteraciones cromosómicas se clasifican en base al número o a la estructura genómica afecta (Del Castillo, 2012).

Dentro de las alteraciones cromosómicas numéricas se encuentran las aneuploidías quienes consisten en la ganancia o pérdida de cromosomas individuales, ocurren entre el 3 al 4 % de todos los embarazos reconocidos. La trisomía es aquella ganancia cromosómica por la no disyunción meiótica, lo cual se refiere a la falta de separación de los cromosomas bivalentes homólogos durante la meiosis I, o de las cromátidas hermanas durante la meiosis II, si la no disyunción ocurre en la meiosis II esta dará origen a un gameto nulisómico y a un gameto disómico, al momento de la fertilización, el gameto nulisómico dará origen a un producto con monosomía y un gameto disómico a un producto con trisomía (Del Castillo, 2012).

La trisomía 21 es una de las condiciones aneuploides que se presentan con mayor frecuencia y es la que posee más características a nivel citogenético (Del Castillo, 2012).

Los autores Díaz-Cuéllar, Yokoyama-Rebollar y del Castillo-Ruiz (2016) describen que el síndrome de Down se debe a una trisomía completa Hsa21 o una

trisomía parcial que incluye la zona 21q22.3 [ubicación locus y brazo del cromosoma]. El 95% de los casos se debe a trisomía regular, el 3% al mosaicismo y menos del 2% se debe a una translocación no equilibrada (Díaz, Yokomaya y Del Castillo-Ruiz, 2016).

Figura 2. Genograma de paciente diagnosticado con síndrome de Down (del Castillo, 2012).

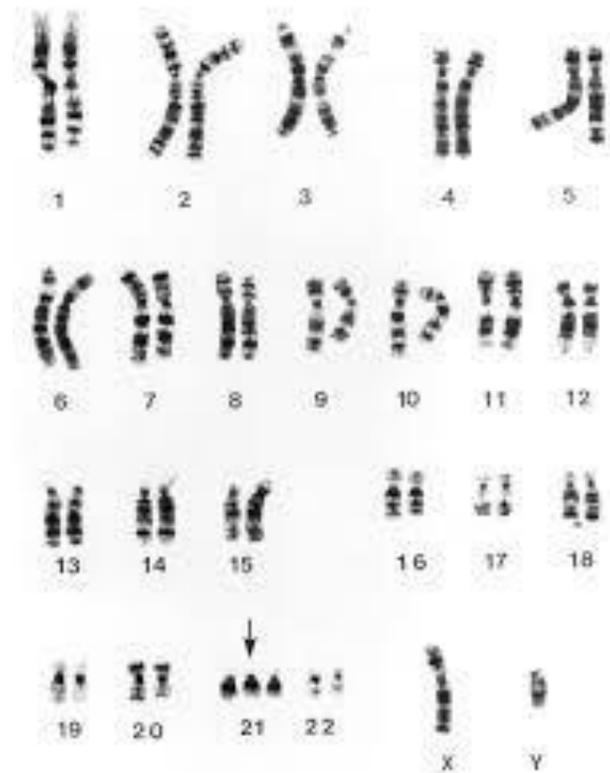
1.1.5.2 Factores de riesgo.

Según el autor Neelkamal en 2012:

- La edad avanzada de la madre es un factor de riesgo bien fundamentado de la trisomía 21 del síndrome de Down, todavía no se sabe con seguridad si la edad real de la madre o la edad fisiológica del ovario tienen relevancia biológica o clínica.
- Otra hipótesis propone que los cambios estructurales, hormonales e inmunológicos que se dan en el útero a una edad avanzada generan un entorno menos capaz de rechazar un embrión en desarrollo anómalo.
- Haber tenido un hijo con síndrome de Down.
- Ser portador de alteraciones cromosómicas. Tanto hombres como mujeres pueden transmitir la translocación genética para el síndrome de Down a sus hijos.

Autores como Esther Martín (2021) indican que la relación edad materna y riesgo de dar a luz a un niño con síndrome de Down está firmemente establecida, el riesgo aumenta de los 32 años de edad y siendo los 45 años de edad el máximo punto de riesgo para la madre.

Ilustración 8 Genograma de paciente diagnosticado con síndrome de Down



(Del Castillo, 2012)

1.1.5.3 *Manifestaciones clínicas.*

El fenotipo que los niños con síndrome de Down refieren es característico y con un diagnóstico clínico de fácil reconocimiento, exceptuando la etapa neonatal que es donde se utilizan los criterios de Hall para poder realizar el diagnóstico más asertivo. Muchos niños con síndrome de Down poseen limitaciones o restricciones en el crecimiento y por dicha razón se desarrollan curvas de crecimiento adaptadas a dicha patología. Entre las características y criterios que Hall incluye están las siguientes: Hipotonía, pobre reflejo de moro, hiperextensibilidad articular, pliegue nuchal redundante, perfil facial plano, puente nasal deprimido, fisuras palpebrales oblicuas cortas hacia arriba y con epicanto, pabellones auriculares anormales [pequeños y

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

displásicos], cuello corto con redundancia de piel en la nuca, displasia pélvica [normalmente pueden presentar hernias umbilicales], clinodactilia de quintos dedos, pliegue palmar transverso, extremidades con hiperlaxitud ligamentaria. La piel se observa marmorácea, áspera en zona palmar y plantar e hipogonadismo (Del Castillo, 2012).

La gran mayoría de pacientes con síndrome de Down presentan retraso mental entre moderado y grave, algunos adultos con patología tienen una predisposición considerable de padecer demencias como Alzheimer. La cardiopatía congénita es también otro dato clínico de mucha importancia y de gran prevalencia en los pacientes, a nivel endocrinológico existe un 40% de probabilidad de que el paciente refiera hipotiroidismo, a nivel de oftalmología y audiología tienden a presentar cataratas, estrabismo, defectos de refracción e hipoacusia (Del Castillo, 2012).

Figura 9 Características clínicas visibles en paciente con síndrome de Down



(Del Castillo, 2012)

Los autores Lirio y García (2014) clasifican las patologías asociadas al síndrome de Down de la siguiente forma:

- Retraso en el desarrollo psicomotor, incluye el lenguaje
- Desarrollo físico pondero-estatural
- Alteraciones de la función tiroidea
- Problemas cardíacos
- Trastornos odontológicos
- Enfermedad celiaca
- Inestabilidad atlatoaxoidea
- Trastornos de la audición
- Inmunizaciones

Otros problemas ortopédicos:

- Inestabilidad atlanto-occipital
- Hiperlaxitud articular
- Escoliosis
- Subluxación rotuliana
- Deformidades del pie (10,3%)

Infecciones otorrinolaringológicas:

- Otitis media
- Sinusitis

Problemas de conducta:

- Déficit de atención, hiperactividad

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

- Autismo (5%)
- Depresión
- Demencia
- Enfermedad de Alzheimer

Otros trastornos oftalmológicos:

- Nystagmus (35%)
- Estenosis conducto lacrimal (20%)
- Blefaritis (30%)
- Conjuntivitis

Trastornos neurológicos:

- Epilepsia (5%)
- Mioclonias
- Hipsarritmia

Alteraciones hematológicas:

- Desorden mieloproliferativo transitorio (reacción leucemoide)
- Leucemia aguda linfoblástica y no linfoblástica (1%)

Otros:

- Disgenesia gonadal en mujeres (40%)

1.1.5.4 ***Epidemiología.***

Según la Organización Mundial de la Salud por sus siglas OMS, el síndrome de Down es una alteración genética causada por la existencia de material genético extra en el cromosoma 21 que se traduce en discapacidad física e intelectual. La incidencia

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

estimada del síndrome de Down a nivel mundial se sitúa entre 1 de cada mil y 1 de cada mil cien recién nacidos (Instituto Mexicano de Seguro Social, 2014).

En Guatemala se considera que viven alrededor de treinta mil personas con este diagnóstico, podría cuantificarse de la siguiente manera; 1 por cada 800 niños (Pinot, 2012).

Camilo Villarroel da a conocer que entre el 65 y 80% de las concepciones con trisomía 21 se pierden de manera espontánea y en recién nacidos vivos la frecuencia es de 1 por cada 700 niños (Del Castillo, 2012).

El retraso del desarrollo psicomotor tiene una prevalencia del 2.5- 3% a nivel mundial, y es más propenso en varones presentándose antes de la edad escolar generando retraso psicomotor significativo en la aparición de adquisiciones globales del desarrollo, o de adquisiciones en algún área específica lo cual limita la interacción en los diferentes ambientes y la participación en los diversos roles que se asumen en la niñez (García, 2018). La prevalencia estimada de alteraciones del desarrollo psicomotor es de un 12 a 16% en países industrializados, cifra que aumenta significativamente cuando se incluyen los problemas de comportamiento y dificultades escolares (Instituto Mexicano de Seguro Social, 2014).

1.1.5.5 Diagnóstico.

◆ *Fenotipo Down:*

Los rasgos más característicos del SD son los siguientes: hipotonía, cara aplanada, hendiduras palpebrales oblicuas hacia arriba (inclinación mongoloide), epicantus, iris moteado (manchas de Brushfield), puente nasal aplanado, orejas pequeñas, paladar ojival, exceso de piel en nuca, surco

palmar transversal único (pliegue simiesco), manos cortas y anchas, hipoplasia de falange media del quinto dedo, separación entre primer y segundo dedo del pie (signo de la sandalia). En casi todos los casos, existe retraso mental, de grado variable. A pesar de los intentos en diversos estudios, no se ha encontrado una correlación fenotipo/ genotipo (Lirio y García, 2014).

◆ *Estudio genético de cariotipo*

Provee una muestra visual de los cromosomas agrupados por su tamaño, número y forma. Los cromosomas pueden estudiarse por medio de un examen de sangre o las células de los tejidos; o técnicas de hibridación in situ (HIS) ya sea prenatal amniocentesis, se realiza entre las 14 y 20 semanas de gestación y la biopsia de corion se hace entre las 10 y 12 semanas de gestación, o postnatalmente. También se puede emplear la Muestra Sanguínea Umbilical Pericutánea (PUBS) que se realiza después de las primeras 18 semanas de gestación (Ridge, 2020).

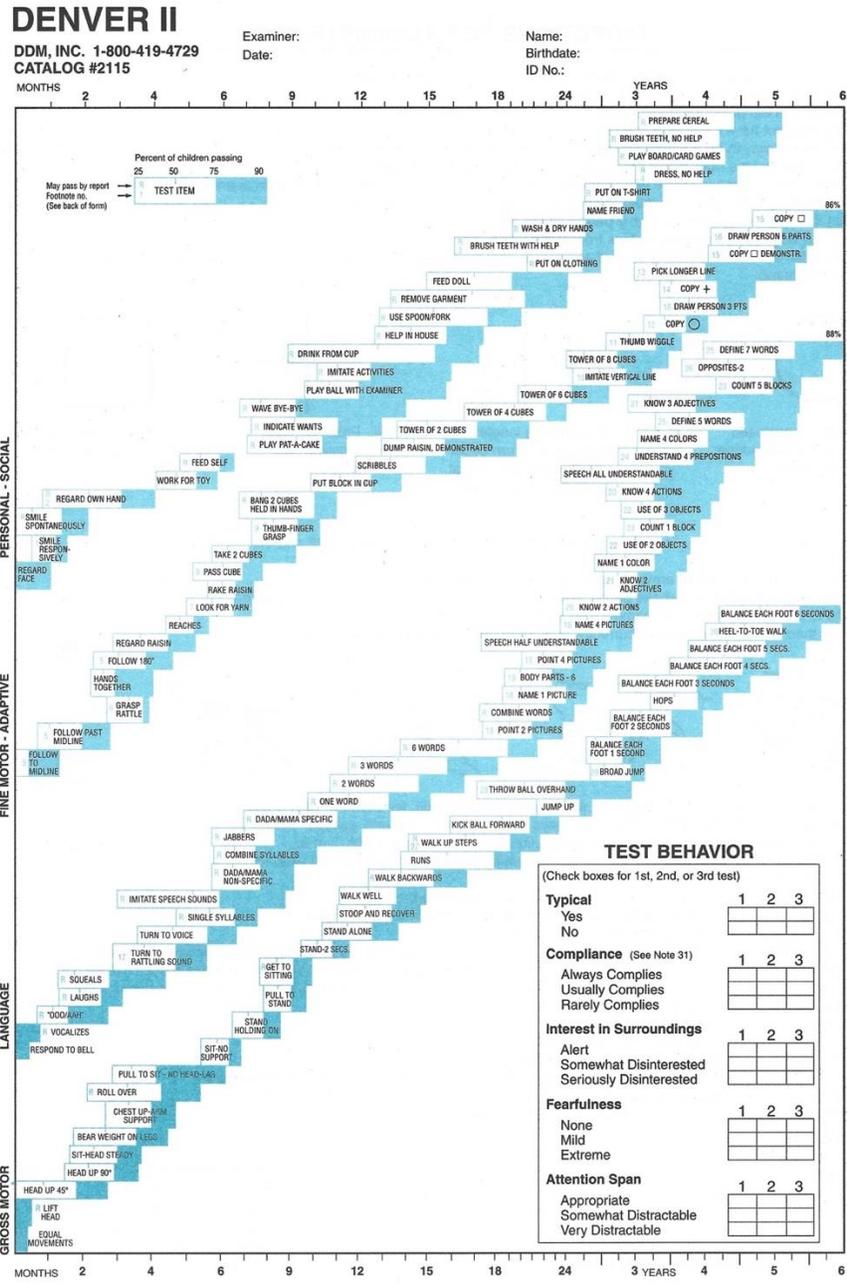
◆ *Evaluación del desarrollo psicomotor*

Alvarado (2017) hace constar que la valoración del desarrollo psicomotor tiene como finalidad realizar una historia clínica lo más completa posible, de todos los aspectos importantes respecto al desarrollo que ha adquirido y las funciones propias de esa edad. Entre los test más utilizados se tiene:

- ***Test de desarrollo de Brunett-Lecine.*** Diseñados especialmente para medir (cuantificar) el grado de desarrollo psicomotor de un niño. El valor de estas cifras debe en todo caso interpretarse con cautela, y evaluarse especialmente su tendencia en sucesivas evaluaciones (Sánchez-Ventura, 2019).
- ***Test de Cribado.*** Estos tests no miden el desarrollo, sino que seleccionan los niños con riesgo de tener un retardo. Están basados en estudios de población y reflejan el porcentaje de niños que a una determinada edad cumplen un determinado ítem. Una prueba de screening debe ser sencilla, barata y no agresiva, dar los menos falsos positivos posibles y no dar falsos negativos (Ascunce, 2015).
- ***Prueba Denver para la evaluación del desarrollo.*** Se utiliza para trazar el progreso normal entre las edades de un mes a seis años y para identificar a aquellos niños que no se han desarrollado de forma normal. La prueba mide habilidades motoras gruesas y finas. También evalúa el desarrollo del lenguaje, social y de la personalidad. A medida que se observa el progreso de control cefálico, control de manos y locomoción debe cerciorarse de ser céfalo-caudal y próximo-distal (Frankenburg, 2009).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Ilustración 10 Denver II para la evaluación del desarrollo



Recuperado de: <https://tinyurl.com/uzt6zuam>

- **Test Campbell.** La escala Campbell clasifica el nivel de hipotonía al realizar diferentes movimientos activos y pasivos en: normal, leve, moderada y severa (Boubés, 2014).

Se debe considerar que al evaluar el tono muscular del paciente, de forma simultánea se evalúan los arcos de movilidad y la hiperlaxitud ligamentaria de forma pasiva.

Tabla 1 Tabla clasificación de hipotonía

0 Normal	Activo: Rápido e inmediato ajuste postural durante el movimiento, habilidad para usar los músculos en patrones sinérgicos recíprocos para estabilidad y la movilidad dependiendo de la tarea. Pasivo: Momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio. Puede rápidamente seguir cambios de movimiento impuestos por el examinador.
1 Hipotonía Leve	Activo: Interfiere con las contracciones de la musculatura axial. Retraso en el inicio del movimiento en contra de la gravedad y reducida velocidad de ajustes a los cambios posturales. Pasivo: Arco de resistencia a los arcos articulares. Completo rango de movimiento pasivo. Hiperlaxitud limitada a manos, tobillos y pies.
2 Hipotonía Moderada	Activo: El tono muscular esta disminuido principalmente en los músculos axiales y proximales. Interfiere con la cantidad de tiempo en la que mantiene una postura. Pasivo: Muy poca resistencia impuesta al movimiento que realiza el examinador. Se encuentra menos resistencia en el movimiento alrededor de las articulaciones proximales, hiperlaxitud en rodillas y tobillos en tomas de peso.
3 Hipotonía Severa	Activo: Inhabilidad para resistir la gravedad. Falta de contracción de las articulaciones proximales para la estabilidad y aparente debilidad. Pasivo: Ninguna resistencia al movimiento, impuesto por el examinador. Completo o excesivo rango, hiperlaxitud.

(Campell, 1999).

- **Gross Motor Function:** Describe patrones de desarrollo motor grueso de niños por gravedad, utilizando observaciones longitudinales, como base para el asesoramiento pronóstico con los padres y para planificar el manejo clínico (Rosenbaum, Walter y Hanna, 2002).
- **Alberta.** Es una escala estandarizada que evalúa y controla la maduración de la motricidad gruesa por medio de la actividad motriz espontánea desde los 0 meses hasta los 18 meses en lo que se da la adquisición de la marcha autónoma (Canales, 2018).
- Evalúa la secuencia del desarrollo motor en términos de desarrollo progresivo e integración del control muscular anti gravitatorio en 4 posiciones: decúbito prono [21 ítems], decúbito supino [9 ítems], sedestación [12 ítems] y bipedestación [16 ítems] con un total de 58 ítems. Se enfoca en variables como: carga de peso, alineación postural y movimiento anti gravitatorio que contribuyen a las habilidades motoras (Canales, 2018).
- **Evaluación de niveles de maduración del Sistema Nervioso.** El desarrollo del ser humano está determinado por el grado de maduración del sistema nervioso central (SNC), que ocurre de la médula espinal hacia la corteza cerebral. Para determinar dicho grado, pueden evaluarse los reflejos, que son la respuesta involuntaria a diferentes estímulos (Jiménez, 2020). Origen caudal a cefálico, comenzando por la médula espinal y terminando por la corteza cerebral (Chang, 2009).

En la valoración del paciente deben considerarse las áreas manipulativa o motora fina, motora gruesa o postural, personal y social, y del lenguaje. Además, deben siempre contemplarse los aspectos sensoriales, ausencia o presencia de los reflejos primitivos, la valoración de los reflejos puede ser empleada bajo el concepto Bobath, la cual se basa en la observación, análisis e interacción de todas aquellas actividades que el niño pueda o no realizar. Es importante considerar:

Tabla 2 Consideraciones especiales en evaluación del paciente pediátrico con síndrome de Down

La observación del niño debe realizarse antes, durante y después del tratamiento.
Desde el primer instante se debe estar pendiente en lo que puede hacer el niño, como lo hace o qué hace con ayuda.
La observación debe ser global, atendiendo otros aspectos como puede ser la comunicación, el babeo.
Hay que observar que función no puede realizar el niño e intentar averiguar por qué?
Se deben tener en cuenta los patrones posturales y movimientos, por ejemplo, cómo se desplaza si no puede caminar, la forma de vestir al niño y desvestirlo.
Observar las respuestas ante el entorno.
Observar el ajuste corporal que el niño realiza según la actividad que desempeñe.

(Ridge, 2020).

1.1.5.6 Tratamientos.

El síndrome de Down no tiene tratamiento médico como tal, debido a eso, se aborda la psicomotricidad en donde se integran áreas cognitivas, emocionales, simbólicas y sensorio-motrices generando así la capacidad de ser y de expresarse en un contexto cultural psicosocial, esta desempeña un papel imprescindible en el desarrollo holístico de la personalidad, partiendo de este concepto se crea un contexto multidisciplinario capaz de intervenir y aplicar diferentes protocolos y técnicas con el fin de estimular a los pacientes con síndrome de Down (Aragón, 2012).

◆ *Tratamiento de neuroestimulación.*

Los infantes con Síndrome de Down mantienen reacciones rudimentarias que intervienen en el dominio de acciones espontáneas. La terapia de neurodesarrollo o neuroestimulación mejora esto impulsando acciones adversas, así mismo optimiza el tono muscular, el equilibrio y propicia las acciones activas (Vigil, 2018).

La aplicación de dicho tratamiento va ligado a la futura probabilidad de modificar conductas subdesarrolladas. Se habla de estimulación precoz o temprana, de estimulación sensorio-motriz, o sencillamente de la necesidad de proporcionar un ambiente rico en estímulos en los pacientes con síndrome de Down, la aplicación de dicha terapia es ligada a una alternativa terapéutica para lograr potenciar sus aptitudes y pericias motoras (Aguirre, 2016).

La perspectiva del tratamiento de neuroestimulación es de manejo interdisciplinario y para intervenir absolutamente en su día a día (Charmaine et al., 2018).

◆ *Tratamiento psicológico.*

Se aplican directa e indirectamente a producir eventos en el entorno de la persona con retraso psicomotor a través de los cuales se espera que llegarán a producirse cambios en la conducta del mismo. En lo que los diferentes tratamientos difieren es en los cambios introducidos en el ambiente y también en los aspectos de conducta que se proponen crear o modificar (Vigil, 2018).

◆ *Terapia ocupacional.*

El desarrollo infantil en los primeros años se caracteriza por la progresiva adquisición de funciones tan importantes como el control postural, la autonomía en los desplazamientos, la comunicación, el lenguaje verbal y la interacción social. Esta evolución es fruto de la interacción entre factores genéticos y ambientales. De esta manera, y teniendo en cuenta la importante plasticidad del sistema nervioso en estas primeras etapas, cuanto más temprana sea la intervención menor será el retraso. Por todo ello, actualmente la intervención no sólo se dirige al niño sino también a la familia y al entorno como partes fundamentales e implicadas en todo este proceso (Vigil, 2018).

◆ *Tratamiento de lenguaje.*

La terapia del habla y del lenguaje es el tratamiento para la mayoría de los niños con retraso psicomotor que presentan discapacidades del habla y aprendizaje del lenguaje. Las discapacidades en el habla se refieren a problemas con la producción de sonidos, mientras que los problemas con el aprendizaje del lenguaje son las dificultades al combinar las palabras para expresar ideas.

Contar con clases de canto, idiomas o grupo de lectura, ayuda mucho a los niños con atraso en el lenguaje (Vigil, 2018).

◆ *Tratamiento convencional fisioterapéutico.*

Es importante reconocer que la atención y estimulación temprana tiene como base neurofisiológica la plasticidad neuronal, lo cual es definido como la capacidad que el sistema nervioso central tiene para responder y adaptarse a los estímulos que provienen de su entorno, bien sean estos intrínsecos a su propio desarrollo o cambios extrínsecos o ambientales (Vigil, 2018).

El principal objetivo que se tienen con la estimulación temprana es optimizar y acompañar el desarrollo del infante, potenciando sus capacidades sin dejar de lado la individualidad para la prescripción de dicho abordaje convencional. La fisioterapia es básicamente de carácter preventivo ya que busca la posibilidad de que el niño experimente el movimiento de forma adecuada por medio de patrones óptimos y no patrones que promuevan una mala alineación corporal (Aragón, 2012).

1.1.6. Desarrollo psicomotor.

1.1.6.1. Concepto.

El desarrollo psicomotor [DPM] es un proceso continuo que va de la concepción a la madurez, con una secuencia similar en todos los niños, pero con un ritmo variable. Mediante este proceso el niño adquiere habilidades en distintas áreas: lenguaje, motora, manipulativa y social, que le permiten una progresiva independencia y adaptación al medio. El DPM depende de la maduración correcta del sistema nervioso central [SNC], de los órganos de los sentidos y de un entorno psicoafectivo adecuado y estable (Pérez, 2016).

La autora Coutiño León define el desarrollo psicomotor como el desarrollo de todas aquellas habilidades motrices y evolución psicológica del niño, la cual es causa y efecto de la psicomotricidad (León, 2002).

1.1.6.2. Hitos del desarrollo.

El desarrollo motor se caracteriza por una serie de hitos: logros que se desarrollan de manera sistemática, donde cada capacidad nueva que se domina, prepara al bebé para enfrentarse a la siguiente. Los lactantes primero aprenden habilidades sencillas y después las combinan en sistemas de acción cada vez más complejos que permiten un rango más amplio o preciso de movimientos y un control más efectivo del ambiente (Salazar, 2013).

La vigilancia del desarrollo de niños de 2 meses a 3 años de edad debe estar ligado a su grupo de edad, entre los 2 a 4 meses de edad mira el rostro de las personas, sigue objetos, reacciona a sonidos y eleva la cabeza, de los 4

a 6 meses responde al examinador, agarra objetos, emite sonidos, sostiene la cabeza, de los 6 a los 9 meses intenta alcanzar un juguete, lleva objetos a la boca, localiza sonidos, muda de posición activamente [gira], de los 9 a 12 meses juega a taparse y descubrirse, transfiere objetos de una mano a otra, duplica sílabas, se sienta sin apoyo, entre los 12 y 15 meses imita gestos, pinza superior, produce jerga, camina con apoyo, 15 a 18 meses ejecuta gestos a pedido, coloca cubos en recipientes, dice palabras, camina sin apoyo. De los 18 a los 24 meses el infante identifica dos objetos, garabatea espontáneamente, dice tres palabras seguidas, camina para atrás, a partir de los 2 años a los 2 años 6 meses el infante es capaz de quitarse la ropa, construir torres de tres bloques, señala dos figuras y patea la pelota. De los 2 años 6 meses a los 3 años se viste con supervisión, construye torres de 6 cubos, forma frases con dos palabras, salta con ambos pies, de los 3 años a los 6, el niño es capaz de ponerse una camiseta, mover el pulgar con la mano cerrada, comprende dos adjetivos, se para de forma monopodal, aparea colores, copia círculos, habla inteligible, salta en un solo pie, conforme avanza, se viste solo, copia trazos, aprende a cepillarse los dientes solo, señala la línea más larga, define 5 palabras, se relaciona con otros niños, dibuja personas, hace analogías, sigue reglas (Figueiras, Neves de Souza, Ríos y Benguigui, 2011).

1.1.6.3. Signos de alarma.

El desarrollo del sistema nervioso central en personas con síndrome de Down se ve afectado puesto que existe una disminución del número total de neuronas a lo largo de la corteza cerebral, algunas neuronas presentan alteraciones o anomalías en sus estructuras subcelulares y por ello se da una alteración en la comunicación funcional sináptica del sistema interneuronal. Normalmente los niños Down refieren alteraciones en su componente motor, sobre todo en ciertas posturas, locomoción, manipulación, entre otros. Los niños Down prefieren realizar patrones de movimiento de baja dificultad no solo debido a su hipotono, sino que también por la dificultad para prestar atención visual generando bajo interés a lo observable (Godoy y Campos, 2011).

Hitos del desarrollo que se deben considerar en un paciente con síndrome de Down ante la manifestación de retraso psicomotor debido a la ausencia o anormalidad manifestada enumeradas por Salazar (2013):

Tabla 3 Hitos del desarrollo afectos en paciente con síndrome de Down

Dificultad para mantenerse en alerta (reacciones lentas).
Cuando llora lo hace débilmente.
Mirada distraída y no hay contacto visual a pesar de tener una visión normal, esto se debe a una falta de integración sensorial.
Exagerada reacción al ruido a pesar de tener audición normal: el niño manifiesta inquietud o grito en cada momento que escucha un ruido en particular.
Se perturba ante estímulos luminosos, manifiesta rechazo ante ellos.
Hipersensibilidad al tacto, manifestadas por conductas caóticas

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Hipoactivo.

La cabeza y el cuello se mantienen siempre inclinada hacia un mismo lado.

Posición de rana por tono muscular disminuido.

Postura arqueada por incremento en el tono axial.

(Lázaro, 2013).

1.2. Antecedentes específicos

El método Bobath está basado en los principios del control motor, de la facilitación neuromuscular y de la integración sensorial y tiene una fuerte base en el desarrollo. Se han desarrollado varias técnicas y abordajes para utilizar en el tratamiento de los trastornos físicos, psicomotores, pediátricos y del aprendizaje. El enfoque neurodesarrollista considera a la persona como un todo, de tal forma que un déficit en una de sus áreas afecta a todo el conjunto (Martín, 2021).

En general, el énfasis se hace en la secuencia de las intervenciones y en el uso de las percepciones sensoriales y las respuestas voluntarias o reflejas, para promover la competencia y la progresión a través de las etapas de la mejoría. En esta progresión se utilizan habilidades de complejidad creciente, para conseguir el óptimo grado de desarrollo posible, dentro de las limitaciones individuales (Russell et al., 2018).

1.2.1 Concepto Bobath.

Los niños con síndrome de Down tienen características similares en cuanto a sus destrezas motoras, es por ello que el concepto Bobath las describe como trastornos en el mecanismo de reflejos de la postura. Un mecanismo intacto de reflejos posturales conduce a un tono muscular normal y por ende movimientos congruentes y efectuados de manera adecuada (Peter, 2016).

El concepto Bobath se fundamenta en la inhibición de patrones de actividad refleja mediante el reaprendizaje de movimientos normales y la manipulación de puntos claves. Además está orientado a la solución de problemas para la evaluación y el tratamiento de personas con trastornos del movimiento, su función y del tono postural resultante de una lesión del sistema nervioso central, la finalidad de este método consiste en mejorar la capacidad funcional (Paeth, 2012).

1.1.6.4. Fundamentos.

El concepto Bobath se basa en principios muy básicos:

- ◆ *Movimiento normal.*

Es la respuesta del mecanismo del control postural central a un estímulo intrínseco o extrínseco, logrando una finalidad sensitivo motora. Además esta misma respuesta debe ser coordinada, adaptada, voluntaria y automatizada (Paeth, 2012, p. 3).

Fundamentalmente es importante tener un estudio de la conducta sensoriomotora normal, que incluye movimientos, aspectos sensoriales, perceptivos, cognitivos y sociales del individuo y su entorno, por ello es importante conocer los movimientos que se encuentren por debajo de las actividades funcionales normales. Se hará énfasis en dichos patrones alterados para lograr una adquisición progresiva del control postural contra la gravedad y la evolución hacia actividades de mayor complejidad (Jiménez, 2007).

◆ *Tono postural.*

Berta Bobath describió el tono postural normal del siguiente modo: el tono postural normal es lo suficientemente alto para contrarrestar la fuerza de gravedad, y al mismo tiempo lo suficientemente bajo para permitir un movimiento (Rohlf, 2006).

En el concepto Bobath se emplea el término <<tono postural>> en vez de <<tono muscular>>. Esta elección del término intenta alejarnos de la forma de pensar en músculos aislados y enfatizar el hecho de que incluso para el menor movimiento de un dedo es necesario modificar el tono de todo el cuerpo (Rohlf, 2006).

◆ *Mecanismo de Control.*

Bobath desarrolló para la determinación del mecanismo de control postural normal la técnica del placing [colocación] y del holding [mantenimiento]. Consiste en mover una pierna o un brazo de la persona a la que se está examinando a fin de notar la adaptabilidad a las relaciones cambiantes de la gravedad. Se prueba si puede mantener una extremidad en una posición, es decir, soltando dicha extremidad se comprueba si mantiene por sí misma todo el peso. De ser así, se podría suponer que el mecanismo de control postural central funciona, al menos en este caso. De no ser así, habría que averiguar si la adaptación al tono postural puede hacerse de forma voluntaria, una orden verbal: <<mantenga>>. Se vuelve a comprobar si mantiene por sí misma el peso (Rohlf, 2006).

- *Placing*. Para la verificación del tono, el terapeuta mueve el brazo o la pierna desde un punto clave distal. Toma la mano o el pie, acaso mediante un leve apoyo proximal. Mientras mueve nota si el tono es lo suficientemente bajo como para permitir este movimiento o si, por el contrario, se le opone resistencia. En caso afirmativo ha de valorar cuanta resiste se le opone (Nájera, 2021). El terapeuta detiene el movimiento y prueba si el paciente puede mantener la extremidad contra la fuerza de gravedad. Nota si el tono aumenta suficientemente y la extremidad se hace más ligera en sus manos. Observa si sostener el peso se efectúa siguiendo un patrón de movimiento normal o se, por el contrario, aparece un típico patrón total [reacciones asociadas] (Rohlf, 2006).
- *Holding*. si el terapeuta notara que el paciente no puede sostener el peso de forma automática, puede pedirle que lo haga de forma voluntaria, técnica que Bobath denomina holding. De nuevo notara si el tono aumenta suficientemente como para que la extremidad se haga más ligera. Observara si sostener el peso, esta vez a una orden verbal, se efectúa siguiendo un patrón de movimientos normal o si aparecen los típicos patrones totales [reacciones asociadas], dado que incluso en los movimientos voluntarios, la aparición de patrones totales es más probable en el holding. Esto indica que el paciente no es capaz aun de efectuar

una adaptación automática del tono que, sin embargo, resulta necesaria en el uso funcional de las extremidades (Nájera, 2021).

- Neuroplasticidad. Si se tiene en cuenta que las experiencias sensoriomotoras anormales producen además una conciencia y una imagen corporal anormales, resulta evidente que el tratamiento de las alteraciones sensoriales motoras de origen central debería ir encaminado a organizar, reorganizar el funcionamiento del MCP deteriorado por los efectos de la lesión cerebral. Esto es posible gracias a que cada célula o tejido del organismo al ser humano tiene la propiedad de organizarse y reorganizarse de nuevo en cada fase de su desarrollo. Esta plasticidad permite la germinación de dendritas y acciones, la formación de nuevas sinapsis y de nuevas conexiones con otras células. Esta habilidad extraordinaria permite que la forma neuroanatómica del cerebro humano cambie con la función que se realiza y, a su vez, esta función dependerá directamente de la forma anatómica (Cuellar, 2016).
- Manejo de 24 horas. El concepto Bobath subraya la necesidad de realizar un manejo continuo con los pacientes a lo largo del día, que ayude a dejar una huella sináptica mayor y, así a mantener en el tiempo los logros funcionales conseguidos durante la terapia. Karel y Berta Bobath resaltaron la importancia de este manejo, necesario para dar el paciente la oportunidad de practicar lo

aprendido en su entorno real. La práctica continua de las actividades de la vida diaria con calidad de movimiento permite experimentar el ajuste postural y el movimiento en diferentes situaciones funcionales, facilitando su integración y aprendizaje (Cano, 2012).

- Aprendizaje motor: Durante la ejecución de un movimiento el SNC recibe informaciones sobre los cambios de estado de sus receptores; esta situación permite al individuo modificar el movimiento según la sensación que recibe, utilizando un mecanismo de retroalimentación (*feedback*). Este proceso de repetición y registro permitirá el desarrollo de un factor fundamental en las intervenciones terapéuticas: la anticipación (*feedforward*). El aprendizaje tiene lugar cuando el niño avanza desde las respuestas del *feedback* al control del *feedforward*. El concepto Bobath reconoce que los movimientos activos iniciados por el paciente para solucionar sus problemas son esenciales para el aprendizaje motor y para producir cambios relativamente permanentes en las tareas motoras. Horak dijo: Los procesos neurales se organizan alrededor de metas funcionales y conductuales en vez de patrones sensoriomotores predeterminados. Es importante señalar que el concepto Bobath pone especial énfasis en facilitar que los pacientes participen de la

manera más activa posible en el entorno que los rodea (Cano, 2012).

- **Motivación:** para alcanzar el éxito, el factor de mayor importancia es la motivación, teniendo en cuenta que es un estado emocional influyente en el aprendizaje y la realización de cualquier tarea (Cano, 2012).

1.2.1.1 Técnicas.

Son una herramienta para facilitar la función y alcanzar los objetivos del método Bobath (Jiménez, 2007).

◆ *Técnicas de estimulación propioceptiva y táctil:*

Técnicas que se emplean para la incrementación, comprobación y estabilización del tono postural en caso de la disminución del mismo (Cuellar, 2016).

Estas técnicas se utilizan para incrementar, regular y estabilizar el tono postural cuando éste es demasiado bajo para que la persona pueda activarse contra la gravedad. Por ejemplo, con niños de tono bajo se utilizan para aumentar este, aunque pueden ser utilizadas también para mantener el control postural activo, para facilitar el movimiento o mantener la estabilidad contra gravedad. Cuando existe un déficit sensorial se proporciona información táctil y propioceptiva para ayudar a mantener una postura o un movimiento determinado, ya sea porque la persona no sabe moverse o porque tiene una falta de experiencia sensoriomotoras (Cano, 2012).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Figura 3 Técnicas utilizadas en el método Bobath



(Navarro, 2016).

◆ *Placing Test.*

Para controlar el tono postural o tono muscular, consiste en mover una parte del cuerpo observando la facilidad o resistencia del mismo, manteniéndose de forma automática en una determinada postura sin indicación verbal alguna, permitiendo trabajar la graduación del movimiento y valorar si es capaz de conservar dicha postura (Paeth, 2012).

Puede contribuir a la evaluación del estado sensoriomotor, así como de la adecuada relación entre los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi, que son los mayores responsables del mantenimiento de la postura en este caso (Pinot, 2012).

◆ *Técnica de Holding.*

Se basa en mover “Una parte del cuerpo que por indicación, debe mantenerse en una postura determinada” (Paeth, 2012).

En esta técnica, el control de los centros superiores contribuye al mantenimiento de la postura de una manera más directa. Tanto el placing como el holding se utilizan durante el desarrollo de una única sesión o durante un plan de tratamiento en los procesos de evaluación y tratamiento del estado sensoriomotor (Pinot, 2012).

◆ *Tapping.*

Técnica de estimulación táctil y propioceptiva que se usa para aumentar el tono en grupos musculares específicos. El aumento de tono se produce por la sumación espacio temporal. Cada tapping debe ir seguido por el próximo antes de que se desvanezca el efecto del anterior, ya que si se permite la relajación entre estímulos, se pierde el efecto deseado. La norma general se basa en un comienzo con bastante rapidez y cuando aparece la respuesta deseada, se prolonga el tiempo entre los estímulos (Cano, 2012).

◆ *Compresión y tracción de las articulaciones.*

Los receptores intraarticulares que son estimulados cuando se someten a compresión en una determinada alineación [considerada normal para cada articulación] desencadenan distintas respuestas (Cano, 2012):

- I. Información sensorial a centros superiores para formar una imagen o idea del movimiento, postura que se tiene, propiocepción consciente [vías

ascendentes espinotalámicas] y propiocepción no consciente [vías ascendentes espinocerebelosas] (Santorum, 2015).

II. Respuesta a nivel medular hacia las motoneuronas Alfa encargadas de controlar y estabilizar la articulación sometida a los estímulos de presión. Se mejora la relación de cada motoneurona con los estímulos que recibe, en especial cuando tras una lesión del SNC la motoneurona Alfa recibe menor cantidad de influencia de los centros superiores y se hace más dependiente de las informaciones procedentes de la periferia (Santorum, 2015).

III. La activación de estos grupos neuronales desencadena la activación de las sinergias que se relacionan funcionalmente con ellos (Santorum, 2015).

IV. El tono postural se modula con mayor facilidad mediante el uso de este tipo de estímulos y respuestas cuando son realizados en el adecuado y correspondiente contexto sensoriomotor, por ejemplo, para obtener una respuesta de estabilización en una cadera se necesita la verticalidad que proporciona la bipedestación (Santorum, 2015).

◆ *Transferencias de peso y puesta en carga.*

Experiencias sensoriales que favorecen la conciencia corporal por la gran cantidad de estimulación táctil y propioceptiva que aportan. El uso de transferencias equivale a desencadenar estímulos y respuestas neuronales fácilmente reconocibles por el individuo. Cada vez que se realiza una transferencia con éxito, significa que se ha realizado con una adecuada alineación, secuencia de movimientos, velocidad, coordinación, fuerza, etc.

Significa eficacia, que se reconoce como algo interesante y reutilizable. Esta sensación de movimiento será reconocida por el paciente, y gracias al curso repetido de ésta comenzará a ser aprendida o reaprendida y, por lo tanto, podrá ser evocada en las siguientes ocasiones que el paciente quiera realizar la misma actividad en su otro contexto, incluso en actividades similares (Santorum, 2015).

◆ *Influencia del tono.*

Los patrones de influencia del tono [TIP] son patrones de movimiento normales que se utilizan para modificar patrones anormales, para obtener una reducción del tono aumentado y así permitir adaptación, elongación, alineación y movimiento. Mediante la utilización de los TIP el terapeuta modifica el tono para facilitar una respuesta activa y funcional mejor coordinada (Cano, 2012).

Desde la periferia el terapeuta da información al SNC para ayudar a que se organicen los procesos excitatorios e inhibitorios y así pueda dar una respuesta con relación a dicha estimulación (Jiménez, 2007).

En general, mediante la utilización de los TIP el terapeuta modifica el tono para facilitar una respuesta activa y funcional mejor coordinada. No debe olvidarse lo siguiente:

- ✓ El tono postural anormal provoca la coordinación anormal de la postura y el movimiento.
- ✓ El cambio del tono postural permite al terapeuta modificar la manera en la que el paciente se mueve, siempre y cuando vaya acompañado de la

experiencia de la activación de un movimiento optimizado. Esto posibilita que el paciente aprenda a organizar y controlar sus movimientos.

◆ *Facilitación:*

Es un proceso de aprendizaje. Esta interacción entre paciente terapeuta posibilita una función y la hace más fácil. Dar un estímulo [input] para facilitar una actividad o un proceso (Paeth, 2012).

Cano (2012) describe que el uso de la información sensorial aferente para mejorar el efecto en el rendimiento motor se describe como facilitación y se utiliza para permitir el éxito en el movimiento y la ejecución de tareas en relación con aspectos como la orientación postural, los componentes del movimiento, la capacidad de moverse de forma selectiva, las secuencias funcionales del movimiento, el reconocimiento de la tarea y la motivación para completarla, a menudo requiere un contacto manual con el paciente para activar las aferencias sensoriales, activar los músculos o guiar el movimiento. La facilitación debe basarse siempre en un contacto activo.

Para aplicar adecuadamente la facilitación es imprescindible el conocimiento de los aspectos fundamentales del movimiento descritos por Cano en 2012:

- Los componentes de extensión, flexión y rotación siguen una secuencia y alineación determinada en relación unos con otros, y varían según el objetivo funcional.

- Los patrones de movimiento surgen de una zona del cuerpo e influyen de manera importante en el resto del cuerpo.
- Mediante la realización de movimientos selectivos se da información a los receptores de los grupos musculares para que realicen su función con un tono más normalizado.
- La dirección del movimiento que el terapeuta imprime con sus manos es fundamental para determinar las respuestas que se desean facilitar en el paciente. Se debe brindar el estímulo adecuado para obtener una respuesta apropiada.
- Debe conocerse cuál es el canal sensorial más integrado para el paciente individual.
- Se debe dar tiempo para que el paciente integre los estímulos y elabore su propia respuesta.
- Es necesario buscar la postura más adecuada para el paciente en función del objetivo que se desee conseguir.
- Deben seleccionarse los puntos clave que se utilizarán durante la facilitación del movimiento.
- ◆ *Componentes del balance y la postura:*
Integran la técnica y son conocidos como mecanismos reflejos de la postura normal (Jiménez, 2007).

◆ *Capacidad antigravitatoria.*

Permite vencer la fuerza de gravedad, haciendo uso del tono postural y músculos con la finalidad de lograr una postura, un movimiento y por ende una función en concreto (Jiménez, 2007).

◆ *Reacción de enderezamiento.*

Es de manera automática y busca mantener o sostener la posición normal de la cabeza, tronco y miembros inferiores a través del sistema laberíntico, propioceptores y la visión (Paeth, 2012, p. 14).

◆ *Reacción de equilibrio.*

Son los pequeños o mínimos cambios de tono que se suceden continuamente en los seres humanos, para así poder mantener el equilibrio a pesar de los constantes desplazamientos pequeños o mínimos de peso (Paeth, 2012, p. 14).

◆ *Reacción de defensa.*

Busca proteger el tronco, cabeza y cara de probables lesiones (Jiménez, 2007).

◆ *Técnicas especiales.*

Empleadas para llevar a una postura de inhibición o facilitar un movimiento y descritas en el libro de Neurofacilitación, técnicas de rehabilitación neurológica (Jiménez, 2007):

- ***Percusión inhibitoria.*** Buscan que el paciente controle la actitud postural posterior a la adquisición de una posición inicial de inhibición de reflejos.
- ***Percusión estimulante.*** Importante realizarla con intensidad y ritmo relativamente rápido, busca intensificar el tono en determinados grupos musculares.
- ***Percusión estabilizadora.*** En grupos musculares agonistas y antagonistas, busca la fijación de una articulación [aplicada mayormente a músculos hipotónicos].
- ***Compresión estabilizadora.*** Método más intensivo para lograr la estabilización articular y tonificación de mayores grupos musculares por vía refleja.

1.2.1.3 Beneficios.

La técnica Bobath aplicada en niños busca la normalización del tono muscular y activar los músculos en los patrones. Un ejemplo de ello son ejercicios que entrenan las posturas capaces de aumentar el tono muscular y aquellas que facilitan los movimientos deseados: mayor equilibrio en posición cuadrúpeda, sentado, de pie o movimientos activos e individuales de brazos y piernas, etc. (Zambrano, 2015).

Dicho concepto se centra en un tratamiento que se adapte a cada paciente en particular y sea flexible para ir evolucionando según el paciente mejora. El objetivo final del Concepto Bobath es dar al paciente la capacidad de integrarse en la sociedad de la forma más independiente posible (Santorum, 2015).

El enfoque terapéutico que se tiene es inhibir el tono anormal y facilitar reacciones automáticas como enderezarse y el equilibrio y así promover patrones de movimiento para un funcionamiento normal (Russels, 2013).

El método Bobath consiste en terapias de 30 minutos, a menudo una o dos veces por semana (Winter, Fiamenghi-Jr, Campos y Blascovi-Assis, 2016).

1.2.1.4 Indicaciones.

El Método Bobath está indicado para una variedad de lesiones y enfermedades que generan desórdenes en el movimiento producto del daño cerebral tales como las hemiparesias, ataxias, parálisis cerebral infantil, lesiones medulares, esclerosis lateral amiotrófica, y traumatismos craneoencefálicos (Pinot, 2012).

Según la *International Bobath Instructors Training* [IBITA] está indicado en un gran número de alteraciones del movimiento producidos por daños cerebrales adquiridos (IBITA, 2016)

La autora Gaviña (2018) describe que está indicado a cualquier edad y que refieran trastornos neurológicos con alteraciones del movimiento y la postura. Incluye niños con parálisis cerebral, síndromes con alteraciones del movimiento, enfermedades neurodegenerativas, en adultos con patologías como ictus, tumores, Parkinson, Alzheimer.

CAPÍTULO II

Planteamiento del problema

En el planteamiento del problema se aborda el retraso del desarrollo psicomotor en relación al síndrome de Down como característica evidente en personas con esta patología, además se describe el concepto Bobath como técnica de neuroestimulación y la repercusión de la técnica sobre el tono muscular en pacientes pediátricos con síndrome de Down, así mismo se abarca información epidemiológica sobre el síndrome de Down a nivel mundial. La justificación se basa en las alteraciones sensoriomotoras en pacientes pediátricos que presentan la patología mencionada, así como su etiología y el impacto en estos pacientes. Finalmente, en este capítulo se describen los objetivos planteados en esta investigación.

2.1 Planteamiento del problema

El desarrollo psicomotor consiste en un “fenómeno evolutivo de adquisición continua y progresiva de habilidades a lo largo de la infancia”; dichas habilidades abarcan la comunicación, el comportamiento y la motricidad gruesa, es un proceso

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

gradual y continuo en el cual se identifican diferentes etapas o estadios que aumentan de complejidad en base al crecimiento y desarrollo humano (Pérez-Olarte, 2013).

El retraso del desarrollo psicomotor en niños con síndrome de Down es un hallazgo evidente desde los primeros meses de vida e inclusive los primeros días, es el trastorno genético con mayor déficit motor e intelectual, aun así es probable que 2 de cada 10 niños con síndrome de Down evolucione dentro de los rangos normales (García, 2013).

Existen variaciones individuales que dificultan el desarrollo de hitos, complicando la diferenciación entre cambios y evidenciando retrasos de maduración en los diferentes niveles del sistema nervioso central (Aguirre, Leonardo, Vélez y Layla, 2016).

El retraso psicomotor es un retraso del desarrollo en el que los logros del desarrollo aparecen con una secuencia lenta para su edad y/o cualitativamente alterada, un niño con retraso puede normalizarse a largo plazo y si no ocurre será diagnosticado con una patología netamente establecida. Muchos lactantes y preescolares con retrasos en su desarrollo no tienen signos patognomónicos de enfermedad por eso dificulta su diagnóstico, por lo que los test de screening son importantes y útiles para denotar cómo se está dando el desarrollo del infante (Navas, Bermejo y Bonito, 2016).

El retraso psicomotor es un rendimiento menor a dos desviaciones estándar en al menos dos escalas: motora gruesa y fina, lenguaje social y habilidades de la vida diaria. El retraso psicomotor queda incluido en el DSM-5 y CIE-1- en los trastornos del desarrollo o del neurodesarrollo que corresponden al grupo de condiciones, con inicio en el periodo de desarrollo y se manifiestan antes de entrar a la escuela (CIE 10, 2008).

La prevalencia del retraso psicomotor es del 2.5 - 3% pero no siempre se predice un retraso mental puesto que la intervención a tiempo de dicho retraso, mejora o desarrollan sus capacidades potenciales, la prevalencia es mayor en varones con una relación de 1,5:1 y en niveles socioeconómicos bajos y con educación limitada. La incidencia del síndrome de Down según la Organización Mundial de la Salud, por sus siglas OMS es de 1 entre mil nacimientos a nivel mundial, viéndose así en Guatemala viven aproximadamente treinta mil personas con síndrome de Down (Vega, 2008).

Los signos de sospecha o que dan indicio de retraso psicomotor son un retraso significativo en la aparición de adquisiciones globales del desarrollo o en adquisiciones en algún área específica, pero también la permanencia de reflejos primitivos y patrones que deberían haber desaparecido en determinada edad como movimientos repetitivos en mayores de ocho meses, movimientos oculares anormales, asimetría de movilidad, no presentar seguimiento visual o auditivo, bajo tono muscular entre otros (Malak, 2015).

El desarrollo biopsicosocial cultural es un factor de protección, pero también de riesgo debido a que un correcto estímulo permite al niño alcanzar las habilidades correspondientes para su edad biológica pero un déficit de estímulos puede causar un retraso en la adquisición de dichas habilidades (Aguirre, Leonardo, Vélez y Layla, 2016).

Terapéuticamente es importante detectar estos signos de alarma para dar un diagnóstico importante y un pronóstico acertado, también permite pautar los tratamientos disponibles, evitar el uso masivo o excesivo de pruebas, manejar la comorbilidad acompañante a los procesos, y dar soporte a las familias con

información específica y explicando la finalidad de los exámenes complementarios, el diagnóstico y sus posibles complicaciones. Es importante utilizar Test de cribado o screening; escala de Denver y escala de Haizea-Llevant, ambas utilizadas en la evaluación del infante, también son escalas del desarrollo que sistematizan la exploración y evitan dejar algún área sin evaluar (Malak, 2015).

La acción terapéutica con técnicas de neuroestimulación y psicomotricidad buscan mejorar la sintomatología, evitando que la patología progrese a definitiva y mejorando la calidad de vida tanto del paciente como de su familia y entorno biosocial. También son especiales y fundamentales para estimular y potencializar al máximo todas las habilidades psicomotrices sensoriales (Missiego, 2017).

El concepto Bobath se fundamenta en los avances de la neurofisiología y neurociencia, en los conocimientos sobre el control motor, aprendizaje motor, plasticidad, y biomecánica, y está desarrollado para niños y adultos con alteraciones o trastornos neuromotores. En cuanto al tono muscular y la aplicación de este concepto en pacientes con síndrome de Down, es necesario que la musculatura tenga un tono lo más “normalizado” posible. El tratamiento se centra en las causas específicas de los cambios en el tono muscular (Balsera, 2017).

El concepto Bobath aplicado en infantes con síndrome de Down busca la normalización del tono muscular y activar los músculos en patrones. Un ejemplo de ello son ejercicios que entrenan las posturas capaces de aumentar el tono muscular y aquellas que facilitan los movimientos deseados (Zambrano, 2015).

Razón por la cual el presente trabajo de titulación busca demostrar los beneficios que posee la neuroestimulación en los pacientes pediátricos con síndrome de Down; de

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

esta forma surge la pregunta ¿Cuáles son los efectos de las técnicas de neuroestimulación basadas en el concepto Bobath en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down con retraso en el desarrollo psicomotor para mejorar el tono muscular?

2.2 Justificación

El retraso sensorio-motor en los niños con síndrome de Down es una de las patologías que refieren una incidencia considerable, ya que el paciente refiere una impresión clínica física y en su retraso psicomotor, durante los primeros meses de vida puede evidenciarse una desproporción entre lo esperado para la edad del paciente pediátrico, se manifiesta una secuencia lenta para su edad y/o cualitativamente alterada. Es necesario tener criterios de diagnóstico diferencial, puesto que se puede hablar de un retraso meramente psicomotor global que afecta adquisiciones motrices y el ritmo de aparición de habilidades para comunicarse, jugar y resolver problemas apropiados a su edad (Pérez-Olarte, 2013).

La etiología del síndrome de Down es multicausal, representando un 50-60% las causas prenatales; alteraciones genéticas, malformaciones de causa desconocida y problemas gestacionales, las causas perinatales hacen alusión de un 5 al 15% y por último alteraciones perinatales o adquiridas con un 5 al 8% dentro de las cuales se evidencian daños cerebrales, factores carenciales, psicosis y trastornos generalizados del desarrollo. La incidencia de esta patología va del 2.5% al 3% a nivel mundial que si no es tratada a tiempo genera un retraso meramente mental. Existen diferentes estrategias de estimulación temprana que ayudan al infante a alcanzar lo esperado en

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

base a los hitos del desarrollo, las primeras actividades de estimulación temprana en Guatemala iniciaron el 1978 donde la UNICEF patrocino material técnico y práctico con el objetivo de mejorar el futuro de la niñez a través de un control de crecimiento y desarrollo adecuado (Navas, Bermejo y Bonito, 2016).

El impacto que tienen los pacientes con dicha alteración cromosómica es realmente impactante ya que estos pacientes reducen en gran medida su calidad de vida, su capacidad funcional y muchas veces su relación interpersonal puesto que son excluidos en la sociedad o por las muchas disfunciones que pueden presentar (Chauca, 2015).

Las mejores acciones que se pueden considerar para que los pacientes puedan ser incluidos de manera proactiva van apoyadas por parte de un equipo de salud multidisciplinario, se debe realizar un diagnóstico precoz, el cual beneficiara al paciente con rehabilitación o reeducación de habilidades del niño en los primeros años de vida, mejorando así las capacidades adaptativas antes mencionadas, desde el punto farmacológico no existen tratamientos específicos que ayuden o eliminen el retraso mental. Es por eso que esta investigación tiene como finalidad proponer un protocolo fisioterapéutico para pacientes pediátricos entre 0 a 3 años de edad como ayuda a la hora del abordaje de dicha patología (García, 2013).

La factibilidad de este proyecto se da debido a que se contará con el apoyo de un licenciado en fisioterapia como asesor de contenido y con acceso a bases de datos especializadas que contienen artículos actualizados que pueden consultarse, de manera gratuita, a texto completo a través de Internet.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general.

Diseñar un protocolo de neuroestimulación basado en el concepto Bobath para la mejora del tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor según la literatura científica.

2.3.2 Objetivos particulares.

- Describir a través de la revisión de artículos el concepto Bobath y su aplicación para el desarrollo psicomotor y los hitos de desarrollo en pacientes con síndrome de Down.
- Identificar mediante la consulta de fuentes bibliográficas los efectos fisiológicos que produce el concepto Bobath en pacientes con síndrome de Down sobre el retraso en su desarrollo motor grueso.
- Definir con base a la evidencia la dosificación de las técnicas del concepto Bobath para la estimulación de cada fase del desarrollo psicomotor en pacientes con síndrome de Down.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

En este capítulo se describen los materiales y métodos utilizados para la realización de este trabajo de investigación, de igual forma se incluye el enfoque, el tipo de estudio y el diseño de dicha investigación. Las variables que priorizaron la búsqueda de información también se encuentran documentadas en este capítulo.

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Materiales.

Hace referencia a la forma en que fue realizada la investigación y en base a ello se evalúa la calidad de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación documental, permitiendo así la fácil comprensión entre el planteamiento de los objetivos y los resultados obtenidos.

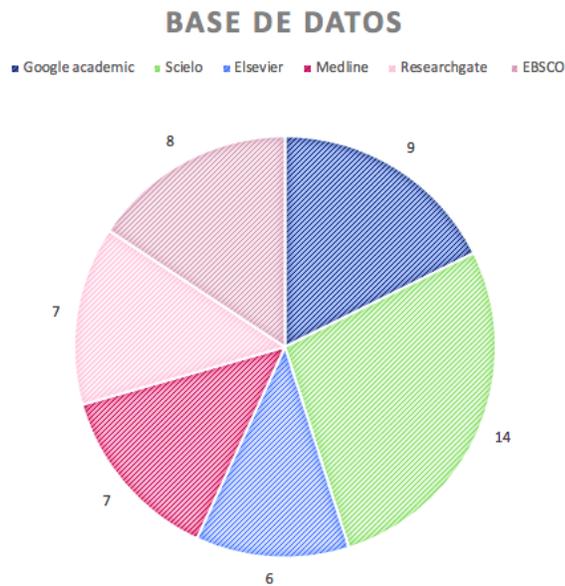
Esta investigación es de tipo documental, Baena, (1985) menciona que es una técnica que consiste en la selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas, bibliotecas de periódicos, centros de documentación e información.

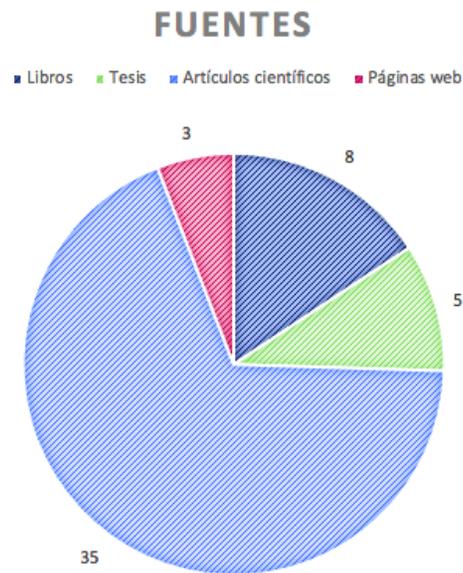
El buscador utilizado fue Google académico. Las bases de datos utilizadas fueron: EBSCO, SciELO, Medline, Research gate y Elsevier.

La búsqueda se realizó utilizando las palabras clave: retraso sensoriomotor, retraso psicomotor, neuroestimulación pediátrica, técnicas de neuroestimulación, alteraciones parto, hitos del desarrollo, cromosomas, alteraciones del cromosoma, síndrome de Down, concepto Bobath.



Gráfica 1. Bases de datos. Elaboración propia.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor



Gráfica 2. Fuentes bibliográficas. Elaboración propia.

3.1.2 Enfoque de investigación.

El enfoque para la realización de este trabajo es de tipo cualitativo ya que se realiza una recopilación de datos y un análisis de la información obtenida. Este enfoque estudia las características y cualidades de un fenómeno [de ahí su nombre]. Dicho enfoque pertenece a la investigación documental, porque trata de interpretar la realidad a través de documentos y otras fuentes de información (Hernández et al., 2010).

Este enfoque plantea una pregunta de investigación sobre los efectos que las técnicas de neuroestimulación basadas en el concepto Bobath generan en los pacientes pediátricos con síndrome de Down que presentan un retraso psicomotor.

3.1.3 Tipo de estudio.

Se propone la realización de un trabajo descriptivo ya que este tipo de estudio busca caracterizar las variables de un fenómeno, está diseñado para distribuir las variables de un fenómeno, no considera hipótesis causales o de otro tipo (Hernández et al., 2010).

Este proyecto es de tipo descriptivo ya que se enfoca en describir cómo se da la alteración cromosómica para dar origen al síndrome de Down y a los concomitantes que se desarrollan debido a dicha alteración, también se describe los efectos que el concepto Bobath produce en el paciente pediátrico que sufre de alteración en el desarrollo psicomotor.

3.1.4 Método de estudio.

Se utiliza el método análisis-síntesis el cual consiste, en la separación de las partes de un todo para estudiarlas de forma individual y la reunión racional de los elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad (Francois, 2002).

Se cumple con dicho método puesto que se analiza el síndrome de Down, los signos clínicos, los tipos de aberraciones genómicas y los daños a nivel psicomotor que sufren para luego crear un protocolo basado en neuroestimulación bajo el concepto Bobath.

3.1.5 Diseño de investigación.

El diseño de este trabajo es no experimental puesto que las variables establecidas solamente se observan, no hay manipulación, ni control, ni aleatorización. Con un corte longitudinal debido a que los datos se obtienen con diferentes mediciones de la variable a través del tiempo (Hernández et al., 2010).

Durante el desarrollo de la investigación no hay intervención de sujetos a estudio, solamente se recolecta información de diferentes estudios realizados por diferentes

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

investigadores. Los resultados que se obtienen son en base al análisis de las conclusiones obtenidas en los diversos estudios, artículos científicos e información revisada. El estudio se generó de enero a mayo del 2021.

3.1.6 Criterios de selección.

Para obtener la información de esta investigación se consideraron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión.

- Artículos que describen el síndrome de Down, retraso psicomotor y concepto Bobath
- Información de máximo 10 años de antigüedad
- Artículos en inglés y español
- Libros que describen el concepto Bobath
- Artículos que describan efectos fisiológicos por medio de la neuroestimulación
- Artículos que indiquen dosificaciones para la aplicación del concepto Bobath

Criterios de exclusión.

- Artículos que no describan al concepto Bobath como técnica de neuroestimulación
- Información en artículos mayores a 10 años
- Artículos no indexados

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

3.1.7 Operacionalización de variables.

Tabla 4 Variables

Tipo variable	Variable	Concepto	Operacional	Fuentes
Independiente	Concepto Bobath	Es una terapia que ayuda al alivio del dolor y recupera la capacidad de llevar una mejor calidad de vida no condicionada por el dolor.	Consiste en técnicas que se llevan a cabo en pacientes que presentan retraso en el desarrollo psicomotor como en pacientes con síndrome de Down con el fin de estimular y aumentar el tono muscular durante sus actividades motoras y la evolución en su entorno.	(Hurtado, 2018).
Dependiente	Retraso psicomotor en el paciente pediátrico con síndrome de Down	Consiste en logros del desarrollo de un determinado niño durante sus primeros tres años de vida aparecen con una secuencia lenta para su edad y/o cualitativamente alterada.	El retraso en el desarrollo a causa de la hipotonía en pacientes con síndrome de Down, afecta en su mayoría en la motricidad gruesa, es decir, en realizar traslados bajos, medios y altos.	(Narbona, 2008).

CAPÍTULO IV

Resultados

En este capítulo se redactan los resultados encontrados para cada objetivo previamente planteado en base a artículos científicos. Se resalta una discusión donde se analizan los objetivos y si estos fueron alcanzados durante la aplicación de la técnica. Se muestran conclusiones que resumen los datos más importantes de la investigación y como último se plantean las perspectivas de la investigación.

4.1 Resultados

Objetivo 1. Describir a través de la revisión de artículos el concepto Bobath y su aplicación para el desarrollo psicomotor y los hitos de desarrollo en pacientes pediátricos.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Autor	Valderrama, 2020.
Estudio	El objetivo del estudio fue determinar la eficacia propuesta por el concepto Bobath mediante activación de los puntos clave de control en miembros superiores para mejorar el control cefálico en niños con retraso del desarrollo psicomotor. Estudio descriptivo de corte transversal y correlacional, población de 15 niños que se encontraban en un rango de edad de 0 a 1 año con un diagnóstico de retraso del desarrollo psicomotor sin patología asociada. Se determinaron los factores de riesgo prenatales, perinatales y postnatales más predominantes asociados con el retraso del desarrollo psicomotor. Para medir la eficacia de la técnica en la adquisición del control cefálico se utilizaron los hitos del desarrollo organizados por meses y actividades y la evaluación de la postura propuesta por Bobath.
Resultado	Se determinó que el 53.3% de los niños en los que se aplicó la técnica de puntos clave de control en miembros superiores consiguió un control cefálico completo, el 33.3% de los niños fueron capaces de levantar la cabeza y el tronco con brazos extendidos y que el 13.3% consiguieron levantar la cabeza mientras se encontraban en posición prona. Se determinó que los puntos clave de control de miembros superiores si ayudan a mejorar la adquisición del control cefálico completo en niños con retraso del desarrollo psicomotor que tienen ciertos hitos del desarrollo afectados también.

Autor	Places et al., 2017.
Estudio	El objetivo del estudio fue evaluar y comparar el gateo antes y después de la intervención mediante el método Bobath en lactantes con síndrome de Down. Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, evaluativo e intervencionista. La muestra estuvo compuesta por 4 lactantes con síndrome de Down, de 7 a 24 meses de edad. El tratamiento constaba de tres etapas: evaluación de acuerdo con la Escala Motora Infantil de Alberta [AIMS]; intervención a corto plazo por el concepto Bobath; y reevaluación utilizando la misma escala. El tratamiento con fisioterapia fue realizado durante 3 meses, 2 sesiones por semana. El tiempo promedio de aplicación de la técnica Bobath fue de 50 minutos por sesión.
Resultado	De acuerdo con el análisis estadístico, no hubo diferencia significativa entre pre y postratamiento [t -3.1705, p = 0.0504]. Sin embargo, los resultados obtenidos por evaluación y reevaluación, mostraron avances en la actividad infantil, siendo el mayor avance en estar en la posición de decúbito prono. El infante 4 tuvo el resultado más satisfactorio, tanto en porcentaje, como en decúbito prono [evolucionando un 9,5%], como en general evolucionando un 22,4%. Los lactantes sometidos a intervención con el Concepto Bobath de manera temprana, obtuvieron evolución en el desarrollo motor, al comparar antes y después de la terapia. El progreso fue evidenciado en las diferentes actividades o hitos que los pacientes debían alcanzar basados en su edad cronológica y la estimulación temprana evidencio una fuerte ayuda a reducir los retrasos motores en los infantes.

Autor	dos Santos et al., 2020
Estudio	El objetivo del estudio fue evaluar y comparar el gateo antes y después de la intervención mediante el método del concepto Bobath en bebés con síndrome de Down. El método de estudio que se realizó fue un estudio longitudinal, prospectivo, evaluativo e intervencionista. La muestra estuvo compuesta por 4 lactantes con síndrome de Down, de 7 a 24 meses de edad. Hubo tres etapas de tratamiento: evaluación de acuerdo con la escala Alberta [AIMS], intervención a corto plazo por el concepto Bobath; y reevaluación utilizando la misma escala.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Resultado	<p>Según el análisis estadístico, no hubo diferencia significativa entre el pre y postratamiento ($t = -3.1705$, $p = 0.0504$). Sin embargo, los resultados obtenidos por evaluación y reevaluación, mostraron un progreso en la actividad de los bebés, siendo el mayor progreso en la posición de decúbito prono. El infante 4 tuvo el resultado más satisfactorio, tanto en porcentaje, como en decúbito prono [evolucionando un 9,5%], como en general [evolucionando un 22,4%].</p> <p>En cuanto a las ganancias motoras anticipadas en los niños con SD, llegamos a la conclusión de que los lactantes sometidos a la intervención con el concepto Bobath muestran un progreso en el desarrollo motor, al comparar antes y después de la terapia. Dado que esta intervención, cuando se proporciona temprano, ayudará a reducir el retraso motor en el gateo en estos niños y favorecerá el desarrollo.</p>
------------------	---

Objetivo 2. Identificar mediante la consulta de fuentes bibliográficas los efectos fisiológicos que produce el concepto Bobath en pacientes con síndrome de Down sobre el retraso en su desarrollo motor grueso.

Autor	Lerma et al., 2019.
Estudio	<p>El objetivo de este estudio de caso fue identificar los efectos del concepto Bobath en la función motora en un niño con parálisis cerebral espástica nivel V según la clasificación de la función motora gruesa.</p> <p>Estudio experimental, de tipo longitudinal, con único caso, con niño parálisis cerebral espástica nivel V, de 9 años, donde se establecieron sesiones de tratamiento de la siguiente manera: 5 veces a la semana, con una duración de 45 minutos cada sesión para un total de 16 semanas de tratamiento. Se establecieron sesiones de tratamiento de la siguiente manera: actividades de desvestido desde la posición de supino con movilización de la caja torácica y elongación de los músculos pectorales aplicando cargas de peso a nivel escapular que permitían la estimulación sensorio-motriz a nivel de las escapulas, la región dorsal y la pelvis con la superficie de la colchoneta; en decúbito lateral se posicionaba el niño generando apoyo con su antebrazo y codo en flexión, activando punto clave control en la región escapular para facilitar el alineamiento del tronco y el control cefálico; desde esa posición se facilitaban los movimientos del miembro superior para los alcances funcionales.</p>
Resultado	Los resultados obtenidos en este estudio de caso evidencian que el concepto Bobath genera cambios positivos en la función motora, mejora el nivel motor funcional en los pacientes, mejora habilidades globales, control postural y estabilidad, mejora la extensión de brazos y al cruzar brazos la línea media, mejora modulación del tono muscular, espasticidad, control cefálico.

Autor	Places, 2018.
Estudio	<p>El objetivo del estudio fue implementar el concepto Bobath en pacientes con alteraciones psicomotoras.</p> <p>Este estudio es de tipo experimental, longitudinal y fue realizado en 30 niños prematuros en los cuales el 36.7% predominó la edad entre 0 a 3 meses; en relación al género, las niñas prevalecen con un 53.3%; después del tratamiento, el tono se normaliza en el 77%; el mantenimiento del control cefálico y la alineación corporal en el 93%; el 87% de niños adquirieron control del tronco; la sedestación el 80%; y el 50% de niños consiguieron el gateo, la bipedestación el 33% y por último la marcha el 27%.</p>

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

	Una vez aplicado el método Bobath como abordaje de estimulación temprana, se observó su eficiencia sobre el desarrollo motor de este grupo de niños prematuros.
Resultado	El 87% de los prematuros post terapia, logró mantenerse con apoyos al centro en posición sedente, el 80% logró llegar y mantenerse en sedente sin apoyos, el 83% logró apoyos laterales en posición sedente, el 13% no lograron la reptación, el 23% no realizó correctamente este desplazamiento y el 63% si logró desplazarse con la reptación, el 53% logró el gateo, el 40% logra la bipedestación, el 27% alcanzó la marcha, con lo que se comprueba el buen alcance de los hitos y control motor en los pacientes al someterlos a terapia con el concepto Bobath.

Autor	Montalvo, 2017.
Estudio	El objetivo fue determinar los beneficios de la técnica de Bobath, en niños/as con Síndrome de Down de 0 a 24 meses con retraso motor, que acuden al área de Terapia Física del Hospital de niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil con la finalidad de favorecer su desarrollo. La metodología empleada fue experimental con carácter pre experimental de alcance explicativo y enfoque cuantitativo con una muestra no probabilística de 20 pacientes; para la recolección de datos se utilizaron las historias clínicas y el test de Escala del desarrollo psicomotor. Los resultados obtenidos, mediante la evaluación de las conductas motoras fueron del 90% en los niños que sí lograron un control cefálico, en el rolado y en la sedestación se demuestra un mismo porcentaje del 68%, en el control de tronco se obtuvo un 74%, mientras en el gateo fue de un 73%; en la bipedestación se mejoró a un 57% y en la marcha un 15%.
Resultado	Los resultados obtenidos de la evaluación inicial se evidenció que la mayoría de los pacientes presentaron un retraso motor grave en su desarrollo, seguido de un retraso motor moderado y en algunos casos de un retraso leve. Luego de la aplicación de la técnica de Bobath, los resultados obtenidos mediante la evaluación final fueron del 40% con un retraso motor leve, el 25% con un retraso motor moderado y el 35% con un retraso motor grave comprobando así el progreso en estos niños.

Objetivo 3. Definir con base a la evidencia la dosificación de las técnicas del concepto Bobath para la estimulación de cada fase del desarrollo psicomotor en pacientes con síndrome de Down.

Autor	Behzadi, Noroozi y Mohamadi, 2014.
Estudio	El objetivo de este estudio fue realizar una comparación entre el efecto del enfoque tradicional del concepto Bobath [TBA] sobre la función motora gruesa [FGM] de los niños con parálisis cerebral con el del enfoque Bobath del programa en el hogar. Estudio de tipo experimental. Treinta niños con parálisis cerebral participaron en este estudio. Fueron asignados al azar en dos grupos. El grupo de control recibió los servicios tradicionales de Bobath durante 12 sesiones por 45 minutos 3 veces a la semana. En el grupo de intervención, junto con estos servicios, los padres participaron en el programa de capacitación y siguieron los ejercicios. Se utilizó una escala para evaluar la GMF antes y después de la intervención.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

	Los participantes de este estudio consistieron en 9 niñas y 6 niños en el grupo tradicional y 10 niñas y 5 niños en el grupo domiciliario. La edad media del grupo domiciliario fue de $19,53 \pm 3,35$ meses y el del grupo tradicional fue de $17,20 \pm 6,80$. GMF aumentó significativamente en ambos grupos.
Resultado	Los resultados de este estudio mostraron que la aplicación de la técnica Bobath fue más efectiva que las tradicionales.

Autor	Navas et al., 2015.
Estudio	<p>El objetivo fue describir las alteraciones de la marcha en una muestra de pacientes con síndrome de Down y evaluar los cambios después del tratamiento con fisioterapia Bobath.</p> <p>La metodología del estudio es prospectivo, experimental, de tipo ensayo no controlado. Diez personas adultas con SD [edad media: 28 años] fueron evaluadas en situación basal y después de 10 sesiones de fisioterapia Bobath. Se recogieron variables cuantitativas [como longitud del paso, velocidad de la marcha] y variables cualitativas [como calidad del braceo o inestabilidad] a través de un evaluador ciego al tratamiento fisioterápico. Cada paciente recibió 10 sesiones de fisioterapia según el concepto Bobath con frecuencia de una sesión semanal. Con cada paciente se procedió de la siguiente manera: Se valoró la alineación de los puntos clave y la interacción de su base de sustentación con la gravedad en distintas posturas [decúbito, sedestación, bipedestación, monopedestación, posición de paso, etc.]. Se procuró que el sistema musculoesquelético estuviese bien alineado, modificando la longitud y amplitud del músculo para así modificar el acortamiento y la hipertonía [para favorecer una mejor alineación y, por tanto, una activación muscular más eficiente]. Posteriormente se facilitó el movimiento y sus componentes de forma activa y funcional. Por último, se practicaron habilidades motoras, en concreto, la deambulación en el contexto de dirigirse a un objetivo [se practicó la tarea de desplazarse caminando en contextos significativos con los pacientes].</p>
Resultado	<p>El análisis de los valores de medios de cada una de las variables estudiadas evidenció una mejoría del 50% de estos valores medios, una estabilidad del 20% y un empeoramiento del 30 % de ellos.</p> <p>Se encontraron claras desviaciones respecto a la marcha adulta normal y una tendencia a la mejoría después del tratamiento fisioterápico. Esta mejoría fue significativa en la corrección del ángulo y en la simetría del paso. Se pone de manifiesto el potencial beneficio de la fisioterapia en adultos con síndrome de Down y alteraciones de la marcha, así como la necesidad de realizar más estudios en este sentido. Aunque la muestra fue pequeña, los resultados indican un beneficio global del tratamiento, siendo el concepto Bobath un método útil para este tratamiento.</p>

Autor	Jamil et al., 2020.
Estudio	<p>El objetivo del estudio fue determinar la efectividad del enfoque convencional y de Bobath para el desarrollo de la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral (PC).</p> <p>Estudio de tipo experimental El estudio se completó en tres meses. Se seleccionó una muestra de 22 participantes con edad de 2 a 4 años y la parálisis cerebral fue diagnosticada por neuro especialista y fisioterapeuta senior. También se incluyeron niños con parálisis cerebral espástica en donde veintidós niños de parálisis cerebral fueron asignados por dos grupos iguales, es decir, convencional y manejo del desarrollo neurológico. Fueron tratados durante 24 semanas, 40 min / día cada paciente, 5 días /</p>

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

	semana. Todos fueron probados por la Escala de Ashworth Modificada (MAS) antes y 24 semanas después del tratamiento. Las intervenciones que se incluyeron fueron sujeción del cuello en el rodillo de formación, actividades en el rodillo de formación en NDT, ejercicios con pelota de gimnasia en NDT, peso con ambas manos en la pelota de gimnasia y fortalecimiento de los aductores de la cadera.
Resultado	La técnica de Bobath es eficaz en todas las regiones, especialmente en el desarrollo motor. Se puede concluir que la técnica Bobath es más efectiva en comparación con el tratamiento convencional.

4.2 Discusión

La mayoría de los autores al realizar los estudios se enfocaron en el retraso del desarrollo psicomotor evaluando un comparativo antes y después de la intervención mediante el

concepto Bobath, cada autor se enfocó en un movimiento específico del desarrollo de la motricidad gruesa como lo son el control cefálico, gateo y traslados bajos. Así mismo otros autores como Lerma et al. (2019), trabajaron con la función motora en pacientes con parálisis cerebral espástica, alteraciones psicomotoras y retraso en el desarrollo psicomotor.

Algunos de los estudios compararon el enfoque tradicional del concepto Bobath con otro tratamiento, comparando dos grupos similares con distintas escalas como por ejemplo la escala de Ashworth modificada o GMF.

Según el estudio que realizó Valderrama (2020) determinó que el 53.3% de los participantes del estudio consiguieron un control cefálico completo, mientras que Places et al. (2017) obtuvo el mayor avance en la posición decúbito prono con un participante que destaca evolucionando en el desarrollo motor con un 9,5%.

Así mismo Rosa dos Santos et al. (2020) concluye que cuando se proporciona el concepto Bobath como intervención temprana disminuye la probabilidad de retraso motor en el gateo, es decir favorecerá el desarrollo.

En cuanto a los efectos fisiológicos el estudio de Lerma et al. (2019) evidencia que el concepto Bobath genera cambios positivos en la función motora, mejora habilidades globales, control postural, estabilidad, mejora la extensión de brazos y al cruzar brazos a la línea media, modulación del tono muscular, espasticidad, control cefálico.

Mientras que Places (2018) indica que más del 80% de los participantes logro mantenerse con apoyo y sin apoyo en posición sedente y más del 60% logro realizar traslados bajos.

También Montalvo (2017) obtuvo como resultado que el 90% de los participantes lograron control cefálico y realizar traslados bajos, además casi un 70% logro traslados bajos a medios adicional al control cefálico y más del 70% consiguió realizar el gateo.

Acercas de la dosificación, y de acuerdo con Jamil et al. (2020) durante el estudio los participantes fueron tratados por 24 semanas, en sesiones de 40 minutos cada una recibiendo la intervención 5 días a la semana, alcanzando la eficacia en todas las regiones sobre todo en el desarrollo motor. Así también Navas et al (2015) comprobó una mejoría del 50% en las habilidades motoras, aplicándolo durante diez sesiones. El estudio realizado por Behzadi, Noroozi y Mohamadi (2014) mostro que la intervención de la técnica Bobath aplicada durante 12 sesiones de 45 minutos cada una, fue más efectiva sobre la función motora gruesa que las terapias tradicionales.

4.3 Conclusión

Esta investigación tiene como objetivo describir los efectos de las técnicas de neuroestimulación basadas en el concepto Bobath en niños de 0 a 3 años con síndrome de Down con retraso en el desarrollo psicomotor para mejorar el tono muscular, y así evidenciar que la aplicación de este método tiene efectos terapéuticos positivos en alteraciones del tono muscular. Dentro de los efectos encontrados en los estudios están los siguientes: mejora del control postural, mayor estabilidad, integración de habilidades motoras, modulación del tono muscular y favorece el desarrollo psicomotor.

Vinculado a lo anterior, los efectos se relacionan para restablecer y mejorar el movimiento alterado por lesiones del sistema nervioso central, además genera una mejora en el tono muscular y postural facilitando el movimiento de forma integral debido a la regeneración de axones y formación de nuevas sinapsis [neuroplasticidad] creando patrones de movimiento generando como respuesta, la adaptación de cada paciente ante un nuevo movimiento o habilidad. El reclutamiento de unidades motoras es el efecto que aporta el método ante la alteración del tono muscular, respondiendo como un aumento o normalización del tono durante la aplicación de las técnicas de estimulación propioceptiva y táctil que buscan comprobar el tono, incrementarlo o estabilizarlo, el placing test que nos ayuda a controlar el tono postural y/o muscular, la técnica de holding en la cual se mueve una parte del cuerpo que por indicación debe tener una postura determinada y así lograr el mantenimiento de dicha postura de manera natural.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

Durante la investigación, se realizó una propuesta de tratamiento basada en el concepto Bobath por medio de una revisión bibliográfica:

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

FACILITACIÓN SOSTÉN Y CONTROL CEFÁLICO

<i>Nombre del ejercicio</i>	<i>Objetivo del ejercicio</i>	<i>Material a usar</i>	<i>Detalle del ejercicio</i>
Educación de control cefálico	Activar musculatura cervical a través de movimientos de transición.	Roller y 1 juguete	Paciente sobre un roller en posición decúbito prono, el fisioterapeuta se ubica por detrás del paciente realizando tomas sobre las caderas. Se ejecuta la estimulación con un juguete captando la atención del paciente generando como respuesta activación de los músculos extensores del cuello.
Ejercicio para control cefálico	Estimular la amplitud articular cervical mediante reacciones de equilibrio.	Roller	Paciente en posición decúbito prono sobre el roller, el fisioterapeuta se ubica por detrás del paciente y realiza la toma con cada mano una extremidad superior del paciente, realizando movimientos hacia anterior y posterior sobre el roller, buscando que se genere la activación de la musculatura extensora del cuello y manteniendo la activación mientras se completa el movimiento hacia anterior y colocando las manos en la superficie.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor



Figura 4 Facilitación sostén cefálico y control cefálico (Elaboración propia).

FACILITACIÓN DE LOS ROLADOS			
<i>Nombre del ejercicio</i>	<i>Objetivo del ejercicio</i>	<i>Material a usar</i>	<i>Detalle del ejercicio</i>
Rolado de supino a prono	Favorecer los traslados bajos y facilitar las reacciones de enderezamiento de la cabeza para lograr un desplazamiento del cuerpo y así transicionar de decúbito supino a decúbito prono mediante la disociación de la cintura pélvica.	Colchón terapéutico y una cobija	El paciente acostado en decúbito supino, se parte de una postura simétrica. El terapeuta se colocará frente al paciente arrodillado, sentado o parado en el caso que la facilitación se haga sobre una camilla o mesa. Con la mano de sujeción, mantendrá extendido el miembro superior [extensión unilateral del hombro] al lado de la cabeza, del lado por el que rolará el paciente [descarga de peso lateral], mientras que la mano que guía el movimiento se coloca aducción para mantener una unidad entre la cabeza y el miembro superior extendido. Se estimula el tórax del paciente y musculatura paravertebral y el realiza el movimiento.
Rolado de prono a supino	Favorecer los traslados bajos y aumentar la movilidad de los cuatro miembros y el tronco para desarrollar la transición de decúbito prono a supino.	Colchón terapéutico y una cobija	El niño debe estar en posición decúbito, manteniendo la simetría postural. El terapeuta se colocará por los pies del niño, arrodillado. Con la mano de sujeción mantendrá extendido el miembro inferior del lado hacia el que rolará al paciente, mientras que con la mano que guiará el movimiento, lleva el otro miembro inferior hacia una posición de flexión de la rodilla y la cadera, desde esta posición la

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

			mano que guía el movimiento pasará este miembro inferior sobre el que se mantiene extendido.
--	--	--	--



Figura 5. Facilitación de los rolados (Elaboración propia).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

FACILITACIÓN DEL GATEO Y SEDESTACIÓN			
<i>Nombre del ejercicio</i>	<i>Objetivo del ejercicio</i>	<i>Material a usar</i>	<i>Detalle del ejercicio</i>
Gateo	Fortalecer extremidades a través de descargas de peso.	Colchoneta	Se ubica al paciente en posición de 4 puntos sobre una camilla o sobre una superficie estable, el fisioterapeuta le da soporte al paciente colocando las manos sobre su abdomen para brindarle estabilidad al paciente en la posición. Se balancea al paciente para que realice las descargas sobre miembros superiores y miembros inferiores.
Sedestación	Estimular las reacciones de equilibrio.	Colchoneta	Se posiciona al paciente en sedestación, el fisioterapeuta da soporte sobre las caderas y emplea un balanceo hacia anterior, posterior y laterales generando como respuesta que el paciente coloque sus manos sobre la superficie en dirección del estímulo.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor



Figura 6. Facilitación del ganeo y sedestación (Elaboración propia).

FACILITACIÓN DE SEDENTE A BIPEDO

<i>Nombre del ejercicio</i>	<i>Objetivo del ejercicio</i>	<i>Material a usar</i>	<i>Detalle del ejercicio</i>
De cuadrupedia a arrodillado	Favorecer traslados medios a altos y aumentar el control del paciente en la transición de cuadrupedia a arrodillado.	Colchoneta	Paciente en posición de cuadrupedia con los músculos abdominales y de la cintura escapular activados. El terapeuta a media rodilla en colchoneta a un lado del paciente, en una posición que le permita descargar peso con el paciente. Con sus manos guíara el movimiento en la parte anterior del tronco, con los dedos extendidos, su pulgar y dedo índice se sitúan en las costillas bajas y los restantes tres dedos en el abdomen y la pelvis. Esta mano que guía el movimiento mantendrá alineada las costillas y la pelvis. La mano que asiste el movimiento se pone sobre el glúteo mayor en la articulación pélvico-femoral. Si el paciente tiene inclinación anterior de la pelvis, usar los dedos para presionar ligeramente las costillas para activar la musculatura abdominal y alinear las costillas y la pelvis.
De arrodillado a media rodilla	Favorecer traslados medios a altos y preparar al paciente para la transición desde arrodillado a media rodilla a de pie.	Colchoneta	Paciente arrodillado con la cabeza, el tronco y la pelvis alineados. El terapeuta estará detrás del paciente en una postura activa que le permita descargar peso con este. Sus manos trabajaran a la vez para mantener una simetría postural en la posición de arrodillado, y si es necesario una mano servirá de guía al miembro que se adelantará mientras la otra será de sujeción para controlar el resto del cuerpo. El terapeuta al ladear el

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

			tronco del niño, facilitará que este saque el miembro inferior que no soporta el peso del cuerpo, de manera que este quede flexionado en ángulo de 90 grados, el movimiento será guiado en función de la calidad del mismo mientras el niño lo requiera.
--	--	--	--



Figura 7. Facilitación de sedente a bípedo (Elaboración propia).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor



Figura 8. Facilitación de sedente a bípedo (Elaboración propia).

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor

FACILITACIÓN DE LA MARCHA			
<i>Nombre del ejercicio</i>	<i>Objetivo del ejercicio</i>	<i>Material a usar</i>	<i>Detalle del ejercicio</i>
Marcha con apoyo	Estimular el gesto motor de marcha a través de disociaciones dinámicas de pelvis.	Barras paralelas	El paciente se ubica en posición bípedo, y el fisioterapeuta se coloca detrás del paciente con las manos sobre las crestas iliacas realizando movimientos oscilatorios y rítmicos propios de la marcha generando adaptación del paciente al movimiento.
Marcha en superficie inestable	Favorecer propiocepción y equilibrio de forma dinámica.	Superficie inestable	El paciente se ubica en posición bípedo en una superficie inestable, el fisioterapeuta se ubica frente al paciente tomándolo de las manos como apoyo durante realiza el gesto motor sobre la superficie inestable aumentando el equilibrio dinámico.

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor



Figura 9. Facilitación de la marcha (Elaboración propia).

La dosificación debe ser individualizada, pero considerando parámetros previamente establecidos entre los que se tiene una frecuencia de tres veces a la semana, una densidad de 45 minutos entre los cuales es imprescindible disponer de pausas o tiempo de reposo las cuales ayudarán a disminuir la irritabilidad que el paciente pueda referir, la cantidad de repeticiones será modificable en base a la disposición y comodidad presentada por el paciente sin dejar de lado los avances o retrocesos que el individuo refiera. Cabe mencionar que como pieza importante del concepto Bobath se hace alusión al manejo de 24 horas en las cuales, día a día se debe dar seguimiento al paciente, aunque este no se presente a terapia con el fisioterapeuta, siendo de mucha importancia la educación a padres o encargados de los infantes ya que es imprescindible que el paciente mantenga los logros funcionales conseguidos en terapia y los replique en su entorno habitual, facilitando así su integración y aprendizaje.

4.4 Perspectivas

Se espera que esta investigación sea de interés para estudiantes de fisioterapia y fisioterapeutas, también que pueda ser utilizada como fuente de información para la aplicación de este método en pacientes pediátricos con síndrome de Down, para cumplir con objetivos establecidos sobre el desarrollo psicomotor de estos pacientes.

Adicionalmente, se tiene la expectativa de que se le dé continuidad a esta investigación para ampliar el protocolo de tratamiento propuesto en la misma y así obtener mayores beneficios en la funcionalidad de los infantes con esta condición. Así mismo pueda publicarse este trabajo de investigación con el fin de que estudiantes y fisioterapeutas tengan la información de este método para ser aplicado, ya que se considera que tiene

Propuesta de protocolo de neuroestimulación basado en la técnica Bobath para mejorar el tono muscular en niños de 0 a 3 años de edad con síndrome de Down que presentan retraso en el desarrollo psicomotor muchos beneficios porque promueve el movimiento a través de técnicas repetitivas creando patrones para llegar a un objetivo específico.

También se sugiere la realización de estudios experimentales donde se evidencie la efectividad del concepto Bobath basado en la funcionalidad de los hitos del desarrollo y normalización del tono muscular, no solamente porque estimula y reeduca la función motora, sino que además ayuda a prevenir otras alteraciones neuromusculares en el paciente. Al mismo tiempo se recomienda agregar el uso de evaluaciones periódicas para determinar la evolución en distintas áreas como por ejemplo en alteraciones posturales y así poder abordar cada una mediante las técnicas del concepto Bobath.

Referencias

- Amira Consuelo Figueiras, Isabel Cristina Neves de Souza, Viviana Graciela Ríos, Yehuda Benguigui. (2011). *Manual para la vigilancia del desarrollo infantil (0-6 años) en el contexto aeipi*. Washington D.C.: Organización panamericana de la salud.
- Aragón, B. d. (2012). Psicomotricidad, Guía de evaluación e intervención. *Pirámide*, 45-81.
- Balseira, L. A. (2017). *Concepto Bobath*. Obtenido de Fisioterapia neurológica:
<https://www.fisioterapianeurologica.es/tratamientos/concepto-bobath/>
- Barcal, J. A. (2007). Los cromosomas de la especie humana: 48, 47 y 46. *Medicina Buenos Aires*, 211-213.
- Brito, V. M. (15 de septiembre de 2012). *Cromosomas*. Obtenido de SlideShare:
<https://es.slideshare.net/jhojanjralop/bio-celu-11>
- Canales, N. (2018). *Escala Motora Infantil de Alberta en el desarrollo motor grueso del niño prematuro*. Perú.
- Cano de la cuerda, R. (2012). Neurorrehabilitación, métodos específicos de valoración y tratamiento. En S. C. Roberto Cano de la cuerda, *Neurorrehabilitación, métodos específicos de valoración y tratamiento* (págs. 1-56). España: Editorial Medica Panamericana.
- Chang, R. (12 de abril de 2009). *eFisioterapia.net*. Obtenido de Guía de Desarrollo motor, reflejos y reacciones: <https://www.efisioterapia.net/articulos/guia-desarrollo-motor-reflejos-y-reacciones>
- Chauca, C. Z. (2015). *Estudio de caso clínico paciente con síndrome de down del hospital Roberto Gilbert*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- CIE 10, F. (2008). *Clasificación estadística internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud*. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Co., M. a. (2020). *Escala del Coma de Glasgow modificada para lactantes y niños*. Obtenido de Manual SD para profesionales:
https://www.msdmanuals.com/es/professional/multimedia/table/v21359486_es

- Diana Beltrán Durán, Emilia Pichardo Vallejo, Jocsán Arias Hernández Miguel Oswaldo Benítez Argüelles. (s.f.). Método Bobath. En C. J. Treviño, *Neurofacilitación, Técnicas de rehabilitación neurológica aplicadas a: niños con parálisis cerebral o síndrome de Down y adultos con hemiplejía o daño neurológico* (págs. 39-71). La Habana: Trillas.
- Díaz-Cuéllar, Yokomaya-Rebollar, Del Castillo-Ruiz. (2016). Genomics of Down Syndrome. *Acta Pediátrica Mex.*, 289-296.
- Eduardo Esparza-García, Alan Cárdenas-Conejo, Juan Carlos Huicochea-Montiel, María Antonieta Araujo-Solís. (2017). Cromosomas, cromosopatías y su diagnóstico. *Revista Mexicana de Pediatría*, 30-39.
- García, A. A. (2013). *Efectos de la fisioterapia en programas de neurodesarrollo y psicomotricidad en los niños de 4 meses a 5 años, como método preventivo del déficit en la escala de desarrollo motor*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Gaviña, I. (12 de diciembre de 2018). *Premium madrid, Global health care*. Obtenido de Neurorrehabilitación: el concepto Bobath: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/isabel-gavina/neurorrehabilitacion-concepto-bobath/>
- Iyer, S. (22 de March de 2017). Division Celular. Arizona, Arizona, USA: Science Primer y National Center for Biotechnology Information.
- J. Lirio Casero , J. García Pérez. (2014). Protocolo de seguimiento del síndrome de Down. *Unidad de Pediatría Social, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús*, 539-547.
- Joselyn Godoy Briceño, Fabiola Campos Pardo. (Noviembre de 2011). *Descripción del nivel de desarrollo psicomotor en niños con síndrome de Down: creación de una tabla descriptiva*. Obtenido de Down21.org: <https://www.down21.org/images/PDF/chileDSM.pdf>
- Leonardo Lomanto, Oscar Ortiz, César Bretón, Alvaro Gómez, Viviana Mesa. (2013). El ciclo celular. *MedUNAB*, 21-27.
- León, B. C. (2002). Desarrollo Psicomotor. *Revista mexicana de medicina física y rehabilitación*, 58-61.
- M Vashist, N. (2012). *Edad Materna: un factor de controversia en la trisomía 21* . India : Revista médica internacional sobre el síndrome de down.

- Malak, R. (2015). Delays in motor development in children with down syndrome. *medical science monito*, 1904-1910.
- Manuel Megías, Pilar Molist, Manuel A. Pombal. (2017). Ciclo celular. *Departamento de biología funcional y ciencias de la salud*, 5-15.
- Martín, E. (21 de Marzo de 2021). *Síndrome de Down*. Obtenido de webconsultas:
<https://www.webconsultas.com/sindrome-de-down/factores-de-riesgo-del-sindrome-de-down-2240>
- Melcón, Á. Á. (2011). Cromosomopatías: discapacidades e implicaciones terapéuticas. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 102-111.
- Missiego, P. (2017). Guía de estimulación temprana para niños y niñas de 0 a 2 años. *Instituto nacional de atención integral a la primera infancia*, 13-20.
- Nájera, A. (2021). *Síndrome de Down*. Obtenido de MayoClinic.org:
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/down-syndrome/symptoms-causes/syc-20355977?p=1>
- Navarro, Y. (20 de 1 de 2016). *Definición y aplicaciones del Concepto Bobath*. Obtenido de Fisiofocus Formación fisioterapia:
<https://www.fisiofocus.com/es/articulo/definicion-y-aplicaciones-del-concepto-bobath>
- Neelkamal, M. V. (2012). Edad Materna: un factor de controversia en la trisomía 21. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 8-12.
- Pérez, M. A. (2016). Desarrollo psicomotor y signos de alarma. *AEPap (ed) Curso de Actualización pediatría* , 81-92.
- Pinot, L. d. (22 de marzo de 2012). Síndrome de Down en Guatemala. *La revista. rehabilitación*, R. m. (2002). actividad refleja. *medigraphic*, 60-65.
- Ridge, P. (2020). síndrome de Down factores. *National Association for Down Syndrome*.
- RJ, D. (1984). *Head and spinal cord injury, coma scale for use in brain injury children*. MC Rogers.
- Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston. (2007). *Gross motor function classification system*. Obtenido de www.canchild.ca:
<https://canchild.ca/en/resources/42-gross-motor-function-classification-system-expanded-revised-gmfcs-e-r>

- Rohlfs, B. P. (2006). Experiencias con el concepto Bobath. En A. H. Navarra, *Experiencias con el concepto Bobath, fundamentos, tratamientos y casos* (págs. 1-58). Bogotá Colombia: Editorial Medica Panamericana .
- Salud, C. N. (2013). *Manual de Exploración neurológica para niños menores de cinco años en el primer y segundo nivel de atención* . México D.F.: Secretaria de Salud.
- Vega, H. E. (Abril de 2008). *Memoria anual de vigilancia epidemiológica* . Obtenido de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social: (Del Castillo V, 2012)
- Vigil, R. (2018). *Tratamiento fisioterapéutico en síndrome de Down*. Perú.