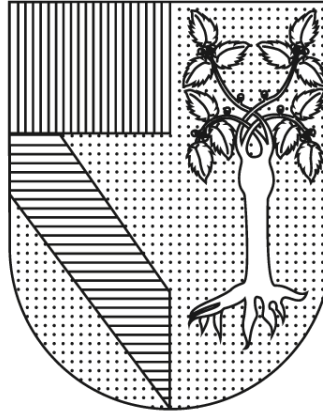


UNIVERSIDAD PANAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE PSICOLOGÍA



**“TERAPIA LEGO® PARA MEJORAR ATENCIÓN Y DEPRESIÓN EN PACIENTES
CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA”**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PRESENTAN
CANCINO PÉREZ VALERIA
SANDOVAL LOBERA KARLA ALICIA
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALIDAD EN
NEUROPSICOLOGÍA Y
ESPECIALIDAD EN PSICOLOGÍA
CLÍNICA Y SALUD**

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO

2024

Índice

Agradecimientos	
Resumen	
Introducción	1
Marco teórico	5
1: Cardiopatía Congénita Compleja (CCC) y posibles afectaciones en el neurodesarrollo	5
1.1 Definición, etiología y epidemiología de la CCC	5
1.2 Implicaciones de la CCC en el neurodesarrollo	6
1.3 Efecto de la cirugía en el neurodesarrollo de pacientes con CCC	8
2: Desórdenes psicológicos en pacientes pediátricos con CCC	10
2.1 Neurodesarrollo de la atención	10
2.2 Déficits atencionales	13
2.3 Depresión en CCC	14
2.4 Relación entre atención y depresión	16
3: Intervenciones cognitivas y emocionales en pacientes pediátricos con CCC	17
3.1 Intervenciones neuropsicológicas en CCC	17
3.2 Intervenciones para depresión en CCC	18
3.3 Terapia de Robótico de LEGO® Education	22
Antecedentes sobre el uso de la terapia basada en LEGO® Education	24
Planteamiento del problema	28
Objetivos	31
General	31
Específicos	31
Hipótesis	31
Definición de Variables	32
Método	34
Diseño de estudio	34
Participantes	34
a. Universo o Población	34
b. Tamaño de la Muestra	34
c. Selección de la Muestra	34
Procedimiento	35
Capacitación del personal	36
Equipo	37

Instrumentos	37
Evaluación neuropsicológica	37
Evaluación de los síntomas de depresión	39
Análisis de los datos	40
<i>Resultados</i>	<i>41</i>
<i>Discusión</i>	<i>43</i>
<i>Referencias</i>	<i>49</i>
<i>Anexos</i>	<i>64</i>
a. Carta de Consentimiento Informado para Participación en Protocolos de Investigación Niños y Personas con Discapacidad	64
b. Asentimiento Informado	65

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todos nuestros profesores, con especial reconocimiento a la maestra Fanny Urrego Cedillo y a la maestra Silvia Tafoya Ramos, cuya guía y apoyo fueron fundamentales para asegurar la excelencia de nuestra tesis en cada área. También deseamos extender nuestro agradecimiento a nuestros padres y familiares por brindarnos la oportunidad de recibir educación en una de las mejores universidades para ciencias de la salud. A Puca por siempre estar presente y el apoyo en todo el proceso de esta tesis. Su apoyo incondicional ha sido invaluable en nuestro camino hacia la especialización. Además, queremos reconocer al Doctor Eduardo Espinosa Garamendi, nuestro tutor, por su constante atención y dedicación tanto al trabajo como a nuestros pacientes. Su orientación ha sido fundamental en nuestro crecimiento académico y profesional. Estamos profundamente agradecidos por el apoyo de todos ustedes

Terapia LEGO® para mejorar atención y depresión en pacientes con cardiopatía congénita

Resumen

Introducción: Las cardiopatías congénitas complejas (CCC) pueden generar alteraciones en el neurodesarrollo, como problemas de aprendizaje y conflictos emocionales y conductuales, debido a la restricción de la oxigenación y las dificultades asociadas a su tratamiento. Para el soporte del desarrollo de los procesos cognitivos y emocionales se han aplicado alternativas terapéuticas como la terapia LEGO®, para la habilitación de funciones cognitivas en Terapia Cognitivo Conductual. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la terapia de programación y ensamblado de robótica de LEGO® Education en los niveles de atención y síntomas depresivos de los pacientes con CCC del Instituto Nacional de Pediatría (INP). **Método:** Estudio cuasiexperimental, con un único grupo y mediciones pre y post intervención utilizando terapia LEGO®. La muestra consistió en 5 niños entre 7 y 18 años con CCC, con valores RASCHS 3, tratados en el INP. El reclutamiento fue vía telefónica y se realizaron 10 sesiones semanales de una hora de duración cada una, con dos evaluaciones utilizando el NEUROPSI y la escala de depresión infantil de Kovacs (CDI). **Resultados:** La muestra final estuvo compuesta por 5 niños CCC, 1 mujer y 4 hombres. La edad promedio fue de 11.4 años. Tras la intervención se observó un aumento de los niveles de atención el valor de atención aumentó 11.20 y su valor de p es .225, la orientación aumento 3.40 y su valor de p es .109, la atención selectiva aumentó un 4.40 y su valor de p es .176, la atención sostenida aumentó 2.40 y su valor de p es .581 y el control atencional aumentó 5.20 y su valor de p es .144. Aunque de forma cuantitativa los participantes

manifestaron valores no significativos más altos de depresión, en las entrevistas manifestaron mejoría en dichos síntomas. **Conclusiones:** La terapia robótica de LEGO® Education, en la muestra de pacientes pediátricos con CCC, no mostró un cambio significativo en los datos estadísticos. Dada la observación cualitativa de los resultados consideramos que la ausencia de resultados positivos puede ser debido a limitaciones de tiempo y participantes, no obstante se observaron cambios conductuales en la calidad de vida de los pacientes. Se sugiere realizar estudios futuros con muestras más amplias y mediciones más sensibles.

Palabras clave: Atención, depresión, LEGO® terapia, cardiopatía congénitas

Introducción

La prevalencia mundial de las cardiopatías congénitas es aproximadamente de 0.5 a 9 de cada 1,000 nacidos vivos (Ibáñez, 2021), así mismo, de acuerdo con el Registro y Vigilancia Epidemiológica de Malformaciones Congénitas Externas se estima una tasa de 1 por cada 1,000 nacimientos recién nacidos vivos en México (Mutchinick, 1988). Esto causa que sea una de las principales causas de mortalidad (González, 2018), conformando una población de riesgo dentro de México.

Se ha señalado que las cardiopatías congénitas complejas (CCC) provocan déficit cognitivos como consecuencia de una inadecuada irrigación sanguínea hacia el parénquima cerebral o por los factores neurotóxicos a los que son expuestos durante las operaciones correctivas a los que son sujetos (Espinosa-Garamendi et al., 2022b), además, se ha encontrado que los pacientes pediátricos con CCC pueden desarrollar dificultades en el neurodesarrollo en la infancia y estas dificultades se pueden ver disminuidas si se les estimula desde edades tempranas (Bontrone et al., 2020).

En 2002 se creó un sistema de estratificación del riesgo conocido como *Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery* (RACHS-1) el cual permite clasificar el riesgo quirúrgico de las diferentes Cardiopatías Congénitas y fue creado por diferentes autoridades médicas, clínicas y cirujanos norteamericanas (Calderón et al., 2010). A pesar de ser una escala de riesgo quirúrgico también permite categorizar la complejidad de la cardiopatía ya que hace posible identificar a los pacientes pediátricos que pertenecen a la categoría RACHS-6, quienes tienen un mayor riesgo de desarrollar déficits cognitivos ya que son más propensos a desarrollar lesiones cerebrales (Peyvandi et al., 2015) y que son aún más susceptibles a la hipoperfusión sanguínea, la

hipotermia o la neurotoxicidad, al aumentar el tiempo que pasan en cirugía (Barnes, 2020). Se necesita brindar atención a los estragos que pueden dejar las operaciones a los pacientes para así poder apoyar su desarrollo cognitivo.

Del mismo modo, los pacientes pediátricos que presentan enfermedades crónico-degenerativas, como lo son las CCC, muestran un mayor impacto emocional como consecuencia de ésta, debido a la alteración psicológica y a la pérdida del bienestar físico; además, es común que surjan síntomas de depresión en el ambiente hospitalario, puesto que se presenta una ruptura en lo que rodea al niño y los factores negativos que puede conllevar la enfermedad y el hospital (Ramírez, 2013). En investigaciones recientes sobre cirugía cardíaca en pacientes pediátricos se ha demostrado que la depresión puede terminar en graves afectaciones en la salud mental y la calidad de vida (Clancy et al., 2020).

Esta problemática trasciende, pues los pacientes pediátricos al tener déficits cognitivos y emocionales presentan un menor desempeño en las actividades escolares y cotidianas, con lo cual afectan las expectativas de calidad de vida (Newburger et al., 2012). Por lo que encontrar un tratamiento que aborde ambas problemáticas puede tener un gran impacto en la población.

En este caso se eligió la intervención con terapia de programación y ensamblado de robótica de *LEGO® Education* pues es un campo de oportunidad en el cual se han encontrado hallazgos de una mejora en los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas en las funciones frontales básicas (Espinosa-Garamendi et al., 2022a), así como una mejora en la rigidez mental, habilidades de comunicación y en las relaciones familiares en otras patologías como el autismo (Narzisi et al., 2021), esto debido a la plasticidad cerebral y la constante repetición de los ejercicios que generan nuevas conexiones neuronales, lo cual permite la obtención de nuevas

habilidades y la habilitación de aquellas que se ven afectadas en un trastorno (Garcés & Suárez, 2014), asimismo, la terapia basada en *LEGO® Education* tiene como base teorías constructivistas y cognitivo-conductuales, dichas bases son las que permiten sustentar el cambio y sucesión de la terapia basada en LEGO® (Espinosa-Garamendi et al., 2022b). Para la terapia se planea agregar ejercicios de la terapia de juego dentro del ensamblaje de los robots para que los pacientes logren estructurar sus pensamientos y emociones mientras toman un papel activo dentro de la intervención (Schaefer et al., 2011), al ser una intervención por medio del juego con diversos materiales permite que la intervención sea didáctica y a diferencia de otras intervenciones resulte llevadero para el paciente y pueda disfrutarla. Aunado a esto, la terapia basada en *LEGO® Education* está asociada con la generación de serotonina que se puede generar en respuesta a una estimulación mediante el juego (Kiser et al., 2012).

Es por lo mencionado anteriormente que resulta de interés investigar si esta mejoría se puede dar en la función de atención y si el tratamiento con los cambios sugeridos pueden mejorar los síntomas depresivos de los pacientes pediátricos con CCC. El estudio tiene un diseño test-retest de un solo grupo para medir la efectividad de la terapia de *LEGO® Education* en una muestra representativa de pacientes con cardiopatía congénita compleja en el rango de 4-6 de RACHS-1,1 entre las edades de 7 -18 años debido a la maduración cerebral necesaria para la intervención propuesta, pues los niños de 6 años en adelante tienen las habilidades básicas para leer, escribir y generar cambios a largo plazo (Papalia & Feldman, 2011). Este diseño permite de manera eficiente, por las limitaciones de tiempo y disponibilidad de los pacientes, registrar la evolución de las variables antes y después de la intervención, para así poder medir el efecto de manera fiable y analizar correctamente la relación entre los factores de exposición y los

resultados, sin embargo, esto implica la disminución de la validez interna y externa del estudio (Salas, 2013).

Asimismo, la medición de cada variable se realizó utilizando un instrumento específico y especializado. Para la atención se utilizó la Neuropsi Atención y Memoria, que está estandarizado para población mexicana y ofrece un perfil atencional completo, evaluando diferentes aspectos atencionales (Palomares, 2010), en este caso, se utilizaron únicamente las subpruebas correspondientes a la atención. Para medir los síntomas de la depresión se utilizó el *Children's Depression Inventory* (CDI), que también está estandarizado para población mexicana (Sánchez Mascaraque, 2019).

Esta investigación aporta la evaluación de una nueva herramienta para la habilitación de la función de atención que se ve afectada en las CCC, de la misma manera plantea la posibilidad que el tratamiento ayude en la disminución de la sintomatología depresiva. Enfatizando la importancia del tratamiento conjunto de la afectación cognitiva y la emocional en una patología en la cual no siempre se le brinda la atención ni la importancia que requieren estos dos factores.

Marco teórico

1: Cardiopatía Congénita Compleja (CCC) y posibles afectaciones en el neurodesarrollo

1.1 Definición, etiología y epidemiología de la CCC

Las cardiopatías congénitas consisten en un defecto en la morfología del corazón en el momento del nacimiento que es factible que altere el flujo de la sangre por el corazón (*National Heart, Lung, and Blood Institute, 2022b*). Se considera un problema en la estructura del corazón que se desarrolla durante el embarazo, es decir, antes de que nazca el bebé, y son cardiopatías congénitas complejas (CCC) cuando hay múltiples anomalías en la estructura del corazón, que afectan gravemente su funcionamiento. La complejidad de estas cardiopatías radica en la gravedad de las anomalías y en la necesidad de tratamientos especializados y multidisciplinarios para manejarlas adecuadamente, ya que pueden requerir intervenciones quirúrgicas complejas. Durante las ocho semanas críticas del desarrollo cardíaco es crucial que se produzca un proceso óptimo. Cualquier alteración en esta fase puede dar lugar a una cardiopatía congénita, ya sea debido a un desarrollo inadecuado o una alteración en los vasos sanguíneos cercanos al corazón antes del nacimiento. La gravedad de la patología puede variar, desde la presencia de un agujero entre las cámaras del corazón hasta malformaciones más complejas, como la ausencia total de una o más cámaras o válvulas, coartación de la aorta, transposición de grandes venas, las afecciones anteriores también se pueden llamar CCC (*American Heart Association, 2023; López, 2022*). En el ámbito de las cardiopatías congénitas se observa una diversidad significativa de alteraciones que se clasifican principalmente como anomalías cardíacas. Estas anomalías provocan un desvío del flujo sanguíneo de izquierda a derecha, implicando una redistribución de la sangre desde la circulación sistémica hacia la pulmonar. Entre las condiciones que se

encuentran dentro de esta clasificación se destacan las comunicaciones interventriculares y las comunicaciones interauriculares. En esta categoría también se engloban el *ductus* arterioso persistente y la presencia de un *foramen* oval permeable. Por lo tanto, existen afecciones cardíacas que provocan una obstrucción en el flujo sanguíneo, destacando la coartación aórtica como una de las más significativas. Las cardiopatías congénitas cianóticas representan un grupo en el que el flujo sanguíneo anormal se dirige desde la circulación pulmonar hacia la sistémica, lo que resulta en una insuficiente oxigenación de los tejidos y se manifiesta en forma de cianosis, caracterizada por un tono amoratado en los labios y las uñas. Dentro de esta categoría, merecen especial atención la tetralogía de Fallot y la transposición de los grandes vasos, que será analizada en detalle en otra sección de este trabajo (Fundación Española del Corazón, s. f.).

No existe una causa primordial que explique el origen de las cardiopatías congénitas, en diversos casos puede ser por factores genéticos, por el consumo de medicamentos o sustancias durante el embarazo, sin embargo, no es la razón inicial para justificar la presencia de Cardiopatías Congénitas; a lo cual las alteraciones cardíacas ocupan un lugar destacado en la preocupación de las madres (*Stanford Medicine Children's health*, s. f.).

Las Cardiopatías Congénitas suelen ser de las alteraciones cardíacas más comunes en niños pequeños y adultos. En México se tiene una cifra aproximada de 18,000 - 20,000 nuevos casos por año en instituciones pediátricas; esto debido a que se estima que de 1,000 niños 8-10 presentan una cardiopatía en México (Márquez-González et al., 2017).

1.2 Implicaciones de la CCC en el neurodesarrollo

El neurodesarrollo implica una serie de procesos moleculares y celulares para generar las interconexiones neuronales necesarias para el correcto funcionamiento del sistema nervioso, éste se compone por la regionalización implicada en la creación de los precursores necesarios para generar las células indispensables para el desarrollo del ser humano, más adelante se involucra en el cierre del tubo neural para así crear los centros organizadores y generar las regiones cerebrales mayores; el segundo proceso implicado es el de la sinaptogénesis o activación neuronal aumentando el número de axones y dendritas; el tercer proceso es la migración de las células a sus posiciones finales (Mejia, 2020).

Las Cardiopatías Congénitas afectan el proceso de regionalización y el desarrollo de diferentes estructuras en especial las cerebrales, esto sucede debido a que la organogénesis del corazón y el cerebro ocurren de manera simultánea y dependen una de la otra. La formación y el refinamiento de las conexiones en el cerebro requieren actividad neuronal, lo que conduce a un aumento del metabolismo cerebral con dependencia de la función cardíaca para el suministro de oxígeno y energía. Se tiene un corazón maduro desde la semana gestacional número siete y el desarrollo de la corteza cerebral sucede durante esta misma semana (McQuillen et al., 2010).

Las afectaciones cardíacas congénitas varían dependiendo el nivel de alteración en el corazón. Gracias a los avances en neuroimagen fetal se ha demostrado una disminución en el volumen cerebral global mediante resonancia magnética durante el tercer trimestre en fetos con hipoplasia del ventrículo izquierdo; una reducción significativa en el volumen cortical, la girencefalia, el área de superficie cortical y el volumen de la sustancia blanca (Morton et al., 2017). En el estudio anterior se utilizó resonancia magnética prenatal y se demostró una reducción en el volumen cerebral total, en el volumen de materia gris y los volúmenes

cerebrales subcorticales en fetos con tetralogía de Fallot entre las semanas 20 y 34 de gestación en conjunto. Este estudio indica que el cerebro inmaduro del feto con enfermedad coronaria es vulnerable antes del nacimiento y sugiere que las alteraciones en el flujo sanguíneo durante el desarrollo de la enfermedad coronaria fetal pueden tener efectos más nocivos en aspectos específicos del desarrollo del cerebro, como la girificación .

Las afectaciones que tiene el cerebro se ven agravadas por el tipo de cardiopatía, pues aquellos con CCC tienen una mayor reducción de oxigenación; así mismo, se ha encontrado que el 25% de los niños con CCC son microcefálicos al nacer, lo que se ha asociado fuertemente con anomalías del desarrollo neurológico y se ha observado en ellos inmadurez cerebral antes de la cirugía y lesión recién adquirida de la sustancia blanca durante y después de la cirugía correctiva y paliativa (Morton et al., 2017). Los niños con CCC tienen un riesgo significativamente mayor de tener un trastorno del desarrollo en las áreas de inteligencia, rendimiento académico, lenguaje (desarrollo, expresivo y receptivo), construcción visual y percepción, atención, funcionamiento ejecutivo, motricidad fina, motricidad gruesa y desadaptación psicosocial, problemas internalizantes y externalizantes (Marino et al., 2012).

A la larga estas afecciones morfológicas resultan en capacidades cognitivas pobres en la primera infancia. Se ha encontrado que a los seis años, los niños con enfermedades coronarias muestran puntuaciones de coeficiente intelectual (CI) inferiores a 85, además de mostrar volúmenes de ganglios basales, tálamo y del tronco encefálico neonatales postoperatorios inferiores, en comparación con los supervivientes con puntuaciones de CI más altas (Bon throne et al., 2021).

1.3 Efecto de la cirugía en el neurodesarrollo de pacientes con CCC

Los pacientes con CCC además de verse afectados por factores pre y perinatales, muchas veces deben someterse a tratamiento, debido al nivel de afectación. El tratamiento estelar en cardiopatías complejas son los procedimientos quirúrgicos, que implican una afectación del sistema nervioso central y conllevan una alta morbilidad y mortalidad (Zabala, 2005).

La operación misma se ve acompañada de diferentes variables que pueden resultar en daño neurológico. El riesgo de lesión cerebral relacionada con el *bypass* cardiopulmonar en bebés y niños puede verse influenciado por muchas variables, incluidas: la duración del soporte total, la profundidad de la hipotermia, la velocidad y duración del enfriamiento central, el grado de hemodilución y la duración del paro circulatorio total, el tipo de oxigenador (burbuja versus membrana), el uso de filtración arterial; así como aspectos del entorno bioquímico, incluidos: el tipo de manejo del pH elegido durante el enfriamiento del núcleo (alfa-stat versus pH stat) (Bellinger et al., 2001).

De la misma manera durante las operaciones los infantes deben ser sometidos a un anestésico, sobre el que según diversos estudios con animales (ratas, ratones y conejillos de india) se ha comprobado que el uso de agentes anestésicos antagonistas de NMDA y agonistas del ácido γ -aminobutírico A (GABAA) causan neuroapoptosis y un deterioro significativo de la memoria y cambios de comportamiento (Barnes, 2020). Para comprobar el posible efecto de los anestésicos y de las variables operatorias sobre el estado cognitivo de los niños, Snookes et al. (2010) realizaron una revisión sistemática que incluyó 65 artículos, en los cuales se estudiaba el desarrollo cognitivo o motor de los niños con CCC sometidos a cirugía antes de los seis meses de edad; de manera consistente en los diversos artículos se confirmó que había un nivel de retraso

cognitivo y motor en los niños después de la cirugía. Igualmente en otros estudios se encontró que al aumentar el tiempo en cirugía había una mayor morbilidad, costos de atención médica y lesiones posquirúrgicas de la sustancia blanca en bebés con síndrome del corazón izquierdo hipoplásico (Anderson et al., 2015; Lynch et al., 2014).

2: Desórdenes psicológicos en pacientes pediátricos con CCC

2.1 Neurodesarrollo de la atención

La atención es el mecanismo de acceso para llevar a cabo actividades mentales, funciona como un sistema de filtro capaz de seleccionar, priorizar, procesar y supervisar información (Portellano & García, 2014). Este mecanismo es considerado como un proceso unitario, multimodal y jerárquico que depende de diversos sistemas, pues requiere del nivel de conciencia, la orientación, la concentración, la velocidad de procesamiento, la motivación, la dirección, la selectividad o la alternancia. A su vez pueden ser ordenados por nivel de complejidad, los más básicos se relacionan con áreas subcorticales o del tronco encefálico como el sistema de activación reticular ascendente (SARA) mientras que aquellos que requieren un mayor control se relacionan con áreas corticales prefrontales. El modelo práctico propuesto por Posner y Petersen en 1990 (ver Tabla 1), plantea tres redes atencionales: el primer sistema es el de alerta relacionado con el incremento y mantenimiento del estado de vigilia y preparación para dar respuesta ante un posible estímulo inminente; el segundo es el sistema de orientación (asociada a la atención selectiva) que es la habilidad para seleccionar la información específica entre diversos los estímulos o características de estímulos, orientar/ inhibir estímulos que compiten; y el último sistema es el sistema ejecutivo para la asignación voluntaria de la atención tanto a

estímulos externos como a representaciones, que requiere de un control activo del comportamiento o el procesamiento de la información.

Tabla 1

Sistema de alerta Posner y Petersen (1990)

Sistema	Funciones principales	Principales bases cerebrales
Alerta	Incremento y mantenimiento del estado de vigilia.	SARA, neurotransmisor noradrenalina- locus coeruleus
Orientación (o posterior)	Selección de información específica entre diversos estímulos	Movimeinto: Colículos superiores – Desenganche: Lóbulo parietal posterior Enganche:Núcleo pulvinar (detección de nuevo estímulo)
Ejecutivo (o anterior)	Asignación voluntaria de la atención,	Cíngulo anterior (detección del conflicto, procesamiento emocional) Ganglios basales (control inhibitorio, freno) Cx prefrontal dorsolateral

Nota. Esta tabla muestra la función y el origen cerebral de las redes atencionales de Posner y Petersen.

Con base en el modelo anterior, el primer sistema de alerta se puede observar en los recién nacidos por su capacidad de responder de manera involuntaria ante estímulos auditivos, táctiles y la respuesta del sistema SARA. El segundo sistema, relacionado con la atención sostenida, se comienza a ver entre el primer y segundo año de vida (ver Tabla 2), en estos primeros años se observa una atención básica con duraciones y capacidades bajas que con el tiempo y estimulación podrán ir mejorando. El tercer sistema, al depender de área prefrontales de alto orden, se puede observar una propia maduración de esta capacidad hasta la adolescencia, esto se debe a los periodos específicos en los que se da un mayor desarrollo de la corteza prefrontal, de los que han identificado tres: el primero entre el nacimiento y los dos años de edad, el segundo

entre los siete y los nueve, y el último al final de la adolescencia, entre los 16 y los 19 años (Anderson et al., 2015; Betts et al., 2007; Escudero-Sanz et al., 2013).

Tabla 2:

Desarrollo de la atención

Prenatal	0-2 años	4-6 años	6-12 años	9-12 años	12-16 años
Respuesta a estímulos auditivos.	<p>Despiertos entre 11 y 19%, las primeras dos semanas.</p> <p>Control de movimientos oculares. Contacto ocular. Cambio del foco atencional. Sigue la mirada de otra persona. Sigue la mirada de otra persona y dirige su atención hacia el objeto.</p>	<p>Mejora en la calidad de los procesos atencionales.</p> <p>Control atencional.</p> <p>Es capaz de realizar una misma actividad durante 15 minutos.</p>			<p>Aumento de atención sostenida.</p>

Prenatal	0-2 años	4-6 años	6-12 años	9-12 años	12-16 años
				Maduran procesos de control atencional.	
				Atención selectiva como adulto.	
				Mejora de los procesos atencionales.	
					Niveles de ejecución en todos los tipos de atención iguales al adulto.

Nota. Adaptado de “Aspectos centrales de los aportes del neurodesarrollo” por González (2020), *Psyciencia*.

2.2 Déficits atencionales

La falta de atención significa que una persona puede tener dificultades para concentrarse en la tarea, mantener la concentración y mantenerse organizada, y estos problemas no se deben a desafío o falta de comprensión (National Institute of Mental Health, s. f.). Los problemas atencionales pueden variar en presentación e intensidad, pues se puede tratar de la inhabilidad o dificultad de mantener la atención durante tareas monótonas, incapacidad para centrarse en dos tareas a la vez o para cambiar entre tareas con facilidad, esto se puede deber a múltiples factores, cansancio, estrés, un problema del desarrollo o a un trastorno como el Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), sin embargo, para poder considerarse trastorno se deben cumplir con los criterios estipulados en el DSM-5. Los problemas atencionales se adjudican a cambios en el intercambio bioquímico en las áreas fronto estriatales, dentro de esta misma área

puede variar el neurotransmisor afectado; dopamina o noradrenalina y dependiendo de qué neurotransmisor se esté hablando varía la presentación de los síntomas (Mercugliano, 1995).

Se plantea que en las CCC las dificultades atencionales son resultado de la falta de maduración de las áreas encargadas de la atención, tanto en irradiación como desarrollo estructural. Las dificultades se observan desde edades tempranas, se plantea que el desarrollo es un proceso jerárquico el cual requiere de los procesos bases (integración sensorial, atención y memoria) para poder complejizar las habilidades; dichos procesos son necesarios para el desarrollo de las funciones ejecutivas. Si se observa el perfil general de los niños con CCC desde los 5 años, se advierten puntuaciones significativamente por debajo de la norma en la mayoría de los dominios del desarrollo. En un estudio realizado por Sharma et al. (2000) se encontró que entre el 35% y el 65% de los participantes tenían deterioro de la memoria de trabajo a corto plazo, la atención y las habilidades preacadémicas. Los patrones de desarrollo medidos entre las edades de 1 y 5 años fueron diferentes para los dominios cognitivo y del lenguaje, con una disminución con la edad para el funcionamiento cognitivo y resultados estables para el lenguaje expresivo. Otro estudio que encontró resultados similares fue el realizado por Shillingford et al. (2008) el cual encontró que el grupo de niños con CCC, corría riesgo de falta de atención e hiperactividad y casi la mitad utilizaba servicios escolares de recuperación.

2.3 Depresión en CCC

La depresión se considera un trastorno afectivo que puede afectar tanto a hombres como a mujeres de cualquier edad, ya que es un padecimiento común que implica un estado de ánimo decaído y la pérdida del placer o el interés por actividades que antes disfrutaban; del mismo modo, impacta en todos los ámbitos de la vida del individuo. Aproximadamente 280 millones de

personas sufren de depresión a nivel mundial (World Health Organization, 2023) y cada día se está convirtiendo en un padecimiento con mayor recurrencia en diferentes sectores de la población.

Previamente, se trataba a la depresión como un tema “prohibido” o “tabú” en los círculos sociales debido, entre otras razones, a la perspectiva de debilidad o incapacidad de lidiar con los problemas propios. Hoy en día, después de años de investigación sobre el tema, se ha llegado al entendimiento de que hay una amplia variedad de factores que influyen en el desarrollo de este trastorno. Asimismo, es una alteración que no es exclusiva de una clase social, raza o sector poblacional, pero los tratamientos se pueden seguir considerando “privilegios” dependiendo del poder adquisitivo de la persona que lo llegue a padecer y su situación de vida de modo general.

Del mismo modo, la depresión puede manifestarse en entornos hospitalarios entre pacientes que sufren de enfermedades crónicas degenerativas. Esta condición se puede atribuir al ambiente propicio que ofrece el contexto hospitalario para el desarrollo de síntomas depresivos en estas personas. En un estudio realizado en 43 niños escolares de 3ro, 4to, 5to y 6to grados, que presentaban alguna enfermedad crónica y se encontraban hospitalizados por más de 30 días a quienes se aplicaron entrevistas semiestructuradas a niños y padres, dibujo libre, Inventario de depresión abreviado para niños (CDI-S); los autores concluyeron que casi la mitad de los niños (n=14) presentaron síntomas depresivos de baja intensidad y refirieron que las emociones positivas eran escasas debido al contexto hospitalario (Martín et al., 2014).

Una de las principales hormonas involucradas en la depresión endógena es la serotonina, ya que puede presentar síntomas depresivos como lo son: humor depresivo, culpa, miedo, hostilidad, irritabilidad, entre otros. Otra hormona involucrada es la noradrenalina debido a que

se asocia con la anhedonia y pérdida de energía. Finalmente, el déficit de dopamina ayuda a la presencia de desesperanza y anhedonia. La deficiencia en los neurotransmisores como lo son la serotonina, noradrenalina y dopamina, estimulan la presencia de una hipoactividad aminérgica que ayuda a que se desarrolle un trastorno afectivo (Matos y Manzano, 2021).

2.4 Relación entre atención y depresión

En los trastornos afectivos, como la depresión, es común experimentar pensamientos negativos persistentes que afectan significativamente el rendimiento cognitivo. Estos pensamientos rumiativos pueden obstaculizar la concentración y la capacidad de enfocarse en la resolución de problemas. Esta dificultad para mantener la atención puede generar obstáculos adicionales en el desarrollo de estrategias efectivas para abordar los desafíos cotidianos. Los sesgos de atención en la depresión se relacionan con el procesamiento prolongado de información negativa, lo que podría generar dificultades en la regulación emocional. Se sugiere que la rumiación está vinculada a la activación de esquemas mentales negativos, los cuales atraen una mayor atención hacia la información de carácter negativo, una tendencia común en personas que sufren de depresión. Esta conexión entre los patrones de pensamiento negativo y la depresión se ve reforzada después de cada episodio depresivo. El control de la atención se convierte en un factor crucial para que una persona pueda contener respuestas emocionales y dirigir su enfoque hacia tareas pertinentes o información más positiva, especialmente en situaciones de ánimo negativo o en contextos de estrés (Lamas Roldán, 2013).

3: Intervenciones cognitivas y emocionales en pacientes pediátricos con CCC

3.1 Intervenciones neuropsicológicas en CCC

La intervención neuropsicológica es un proceso personalizado de acompañamiento terapéutico en el que el consultante obtiene atención profesional enfocada en mejorar, estabilizar o reducir el deterioro de sus habilidades cognitivas. Este apoyo ayuda a fortalecer las capacidades esenciales para el funcionamiento cotidiano y la adaptación a distintos ambientes. Este proceso se fundamenta en el perfil cognitivo detallado en el informe de evaluación neuropsicológica, por lo que la estimulación se especifica a las redes neuronales se asocia con el deterioro cognitivo encontrado.

Las CCC, como ya se ha señalado, presentan déficits desde al nacimiento al tener peso bajo y después al someterse a los procedimientos quirúrgicos, sin embargo, se ha encontrado que la estimulación temprana disminuye el efecto de los factores antes mencionados. A este respecto, se realizó un ensayo clínico aleatorizado para evaluar el Programa de Salud Infantil y Desarrollo en Estados Unidos, con más de 1,000 bebés participantes nacidos prematuramente o con bajo peso al nacer. Los bebés fueron divididos en dos grupos según su peso al nacer y asignados aleatoriamente a recibir atención estándar o participar en un programa de estimulación temprana hasta los 3 años de edad. El programa incluyó visitas domiciliarias, asistencia a centros de desarrollo y reuniones mensuales con los padres. Se observaron mejoras significativas en las puntuaciones cognitivas y conductuales en el grupo de intervención, estas mejoras se mantuvieron a los 5 y 8 años de edad (Bonnier, 2008).

Jordan et al. (2019) realizaron un entrenamiento cognitivo de la memoria de trabajo Cogmed, en niños de 8 a 16 años con síndrome del corazón izquierdo hipoplásico. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a recibir Cogmed en casa durante 5 semanas con asesoramiento del equipo de estudio o un grupo de control de observación. Los niños que recibieron Cogmed mostraron una mejora significativa en medidas de memoria de trabajo, en comparación con los controles durante el mismo período de tiempo. Sin embargo, estas mejoras no se mantuvieron en el seguimiento de 6 meses.

Por lo tanto, el entrenamiento cognitivo es prometedor para los niños con cardiopatías congénitas, aunque se necesitan estudios más amplios. El objetivo a largo plazo es integrar un entrenamiento cognitivo viable y eficaz en un entorno clínico para mejorar las habilidades cognitivas de estos niños.

3.2 Intervenciones para depresión en CCC

Según la Organización Mundial de la Salud la Terapia Cognitivo Conductual ha sido ampliamente estudiada y recomendada como uno de los tratamientos psicológicos más efectivos para la depresión en niños ya que permite reestructurar cognitivamente los pensamientos depresivos, catastróficos o ideación suicida, identifica emociones y fortalece las redes de apoyo (World Health Organization: WHO & World Health Organization: WHO, 2023). Polo y Díaz (2011) indican que el mejor tratamiento no farmacológico es la Terapia Cognitivo Conductual y que se pueden ver avances significativos en los pacientes desde la 4 o 6 sesión de tratamiento. Se ha visto en recientes investigaciones la eficacia del enfoque para trastornos afectivos en niños y adolescentes, debido a que la depresión es una de las principales causas de disfunción en

diferentes áreas, como lo pueden ser: académica, familiar, social, personal y puede derivarse en intentos de suicidio (Guajardo Moreno et al., 2015).

Se realizó una investigación donde se evaluó el efecto de las intervenciones en terapia cognitivo-conductual (TCC) y fármacos en población preescolar, escolar y adolescentes con diagnóstico de depresión. Se concluyó que la TCC fue crucial en el tratamiento de la depresión en niños y adolescentes, demostrando su efectividad, especialmente en el caso de los escolares. Esta terapia no solo se enfoca en el individuo, sino también en sus cuidadores principales, promoviendo cambios en los patrones de la dinámica familiar. Además, se recomienda su combinación con psicofármacos, especialmente en casos de mayor gravedad o comorbilidad. La adherencia al tratamiento es crucial, por lo que se enfatiza la importancia de incluir al paciente y su familia en la toma de decisiones.

Suárez y Landa-Ramírez (2023) realizaron un estudio donde el objetivo fue adaptar y desarrollar una intervención cognitivo-conductual para reducir la sintomatología depresiva y sus comorbilidades en una paciente de siete años. Se realizaron evaluaciones para identificar las comorbilidades y comportamientos problemáticos, y se adaptó la intervención al contexto de la pandemia. Los resultados indicaron que la adaptación de la TCC fue efectiva para reducir la sintomatología depresiva y otras comorbilidades como ansiedad, déficit de atención y problemas de conducta, aunque estos últimos no alcanzaron niveles normales. Además, se señaló que la mejora podría haber sido influenciada por el aislamiento relacionado con la pandemia. A pesar de las limitaciones, se destacó que la TCC remota parece ser una opción viable para ampliar el acceso a la atención de salud mental, especialmente para niños y adolescentes desatendidos.

La hospitalización y la depresión tienen un impacto en la salud y vida del paciente pediátrico que aunado a la enfermedad hace que el proceso esté lleno de tensiones, conflictos y ansiedad. El juego ayuda en el desarrollo de habilidades socio-emocionales y la creación de vínculos saludables; a su vez ayuda a afrontar las dificultades que puede conllevar la enfermedad. El juego proporciona al niño una vía para mejorar su comunicación consigo mismo y con el entorno, así como para procesar e integrar la dinámica traumática asociado con la hospitalización y la enfermedad. También contribuye al desarrollo integral del niño, promoviendo la imaginación y el desarrollo de funciones psicológicas superiores como la atención, la percepción, la memoria, el pensamiento y el lenguaje. Así mismo, la terapéutica de juego ayuda a prevenir síntomas depresivos y pensamientos que pueden generar el trastorno, ya que genera una conexión con el terapeuta y una activación por medio del juego; debido a que conectas, se expresan, exploran y socializan por medio del juego (Olhaberry & Sieverson, 2022; Juan & Juan, s. f.).

3.2.1 Cognición y emoción

Se puede definir a la cognición como un proceso del ser humano que se encarga de conocer y razonar las cosas involucrando: la percepción, la memoria, la imaginación, el pensamiento y el lenguaje (Clínica Universidad de Navarra, 2024a). La emoción se define como un sentimiento afectivo que puede ser provocado por un pensamiento o una situación que se le presente al individuo; la emoción puede generar sensaciones físicas que pueden ser agradables o desagradables, también puede generar conductas y cambios en el sistema autónomo (Clínica Universidad de Navarra, 2024b).

La relación entre cognición y emoción se presenta como un vínculo profundo y bidireccional, especialmente en el contexto del deterioro cognitivo (DC) y la depresión en los adultos mayores. Estos trastornos no solo afectan las capacidades mentales de los individuos, sino que también tienen un impacto significativo en su bienestar emocional. A medida que el deterioro cognitivo avanza, las personas se vuelven más dependientes de los demás para realizar actividades cotidianas. Esta dependencia puede llevar a una sensación de pérdida de autonomía y autoestima, lo que a menudo resulta en depresión. El estudio también resalta la importancia del entrenamiento cognitivo como una estrategia efectiva para mejorar tanto la cognición como el estado emocional de los adultos mayores. Las sesiones de entrenamiento cognitivo no solo mostraron mejoras en las capacidades mentales de los participantes, sino que también resultaron en una disminución significativa de los síntomas depresivos. Esto sugiere que las actividades diseñadas para estimular la mente pueden tener un efecto positivo en el estado de ánimo y el bienestar emocional (Ortega-Díaz et al., 2020). Un estudio a 102 adultos mayores, el cual constaba en realizar una intervención de 16 sesiones de entrenamiento cognitivo junto con una evaluación cognitiva inicial y post-intervención, se les aplicó el Mini Mental State Evaluation (MMSE), escalas de Barthel, Lawton & Brody y la escala de depresión geriátrica de Yesavage (GDS); en el cual se observó una mejora significativa en la memoria diferida, posiblemente debido a la estimulación de los circuitos de la memoria durante las sesiones de entrenamiento cognitivo. Se dividió en grupo control y grupo experimental para evaluar la efectividad de la intervención; el grupo experimental mostró una mejora cognitiva de 54% a 45% y un 31% de disminución de síntomas depresivos. Además, se plantea la posibilidad de que las visitas frecuentes a los asilos hayan contribuido a la mejora en la depresión debido al aumento en la interacción social.

3.3 Terapia de Robótico de LEGO® Education

La terapia basada en LEGO® es un método de desarrollo social desarrollado por LeGoff en 2004. Esta terapia puede aplicarse tanto individualmente como en grupos, donde el terapeuta crea oportunidades para el desarrollo de habilidades sociales a través del juego con LEGO®. Esta terapia se enmarca dentro de las intervenciones basadas en el juego, que se dividen en dos categorías principales: aquellas que mejoran directamente las habilidades de juego social y otras, como la terapia con LEGO®, que utilizan el juego para alcanzar objetivos sociales más amplios. La investigación en este campo muestra una gran variedad en cuanto a teorías subyacentes, metodologías y formas de evaluar la efectividad de estas intervenciones. Algunas adoptan un enfoque más instrumental, mientras que otras, incluida la terapia basada en LEGO®, se centran en seguir los intereses lúdicos del niño. Otras características comunes en las intervenciones basadas en el juego, como la terapia con LEGO®, incluyen: retroalimentación personalizada durante el juego, grupos de habilidades sociales, un cronograma de actividades estructuradas y un enfoque colaborativo que implica trabajar con otros para completar tareas dentro de la intervención (Narzisi et al., 2021).

Esta terapia se ha utilizado en mayor medida en pacientes con trastorno del espectro autista (TEA), Owens et al. (2008) evaluaron la funcionalidad de la terapia LEGO® y el Programa de Uso Social del Lenguaje (SULP) como métodos para mejorar las habilidades sociales en niños de 6 a 11 años con autismo de alto funcionamiento y síndrome de Asperger. Los niños, que fueron igualados por edad, coeficiente intelectual y síntomas de autismo, participaron en sesiones de una hora a la semana durante 18 semanas. Comparados con un grupo

de control que no recibió intervención, los resultados mostraron que el grupo de terapia LEGO® tuvo mejoras significativas en interacciones sociales específicas para el autismo, mientras que ambos grupos, LEGO® y Sulp, mostraron una reducción significativa en comportamientos desadaptativos. Además, se observó una mejora en habilidades de comunicación y socialización en los grupos LEGO® y Sulp, aunque esta mejora no fue estadísticamente significativa.

Respecto al tratamiento de los déficits cognitivos la terapia basada en *LEGO® Education*, se ha encontrado que es efectiva para disminuir el déficit cognitivo en las funciones frontales básicas de los niños que sufren de una CCC; esto se corroboró en un estudio cuasi-experimental, al grupo de tratamiento se aplicó una evaluación inicial con un test neuropsicológico; luego, una vez por semana, se realizaron las intervenciones, con una prueba al final. En el grupo control, luego de la evaluación inicial, se programó una segunda cita para la evaluación final. Para terminar las sesiones los niños con cardiopatías congénitas puntuaron significativamente más alto en comparación al grupo control (Espinosa-Garamendi et al., 2022b).

Antecedentes sobre el uso de la terapia basada en LEGO® Education

La terapia basada en *LEGO® Education* se basa en los principios constructivistas y cognitivo-conductuales. Principalmente irradiación y concentración que tienen como objetivo generar cambios en la organización de redes neuronales por medio de la sobre-excitación lo cual resulta en cambios a largo plazo en el sistema cognitivo (Espinosa-Garamendi et al., 2022a).

En el artículo de Espinosa-Garamendi et al. (2022a) en México, se tiene el objetivo principal de evaluar el impacto de la habilitación cognitiva en las funciones ejecutivas en niños con cardiopatías congénitas entre 6 y 17 años, a través de una intervención de ensamblaje y programación robótica utilizando *LEGO® Education*. Para medir las Funciones Frontales Básicas (FFB) se utilizó la Batería de Funciones Ejecutivas (BANFE-2) en su versión original, utilizando las subpruebas de señalamiento autodirigido, memoria de trabajo visoespacial secuencial, memoria de trabajo verbal, ordenamiento, clasificación de cartas, laberintos, torre de Hanoi, resta consecutiva y generación de verbos, clasificaciones semánticas, selección de refranes y curva de meta-memoria. Junto con esta prueba se empleó un cuestionario auto aplicable para el cuidador o tutor ideado para medir el daño frontal. Para evaluar la ejecución de LEGO® se utilizó una escala tipo Likert, 0 = No ejecuta; 1 = Le cuesta trabajo ejecutar; 2 = Ejecuta y 3 = Ejecuta con facilidad. Se obtuvo como resultado un aumento significativo en la puntuación después de la terapia basada en LEGO® en el grupo de tratamiento; en la corteza orbitomedial y en el total de funciones ejecutivas se obtuvo un ANCOVA con una p menor a .05, después se utilizaron pruebas post hoc en donde se encontró un aumento en la puntuación media ajustada en el grupo de terapia basada en LEGO® en todas las áreas evaluadas con excepción de la corteza prefrontal anterior (Espinosa-Garamendi et al., 2022a).

Levy y Dunsmuir (2020) en Reino Unido, buscaron explorar el impacto de la terapia basada en *LEGO® Education* en pacientes con autismo entre 7 y 9 años. El estudio utilizó un diseño de línea de base múltiple y los participantes fueron identificados a través de la escuela Especial Coordinadora de Necesidades Educativas (SENCo). La investigación se conformó por seis integrantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) y los resultados de dicho estudio confirmaron que la intervención es una gran opción para la mejora de habilidades sociales en los niños y adolescentes en la escuela; de ahí que ahora se suponga la necesidad de replicar este tipo de intervenciones para evaluar el impacto que tiene la terapia basada en LEGO® en diferentes necesidades. Para medir las respectivas variables se administró la tercera edición de la *British Ability Scales* y del *Social Communication Questionnaire*, se administró antes y después de la intervención para proporcionar una medida estandarizada de habilidades sociales. Los datos observacionales se analizaron con una escala de codificación de comportamiento social y una lista de verificación de fidelidad de la intervención. Los datos mostraron que las puntuaciones media y mediana de la duración de la interacción social, la frecuencia de las iniciaciones sociales, las respuestas y las habilidades sociales positivas aumentaron sustancialmente para todos los participantes. Se utilizó la prueba Tau-U para proporcionar estimaciones del tamaño del efecto y superar las limitaciones, los valores de Tau-U para todas las variables para todos los participantes fueron estadísticamente significativos en los niveles de $p < .05$ o $p < .01$. Los promedios ponderados de todos los participantes para la duración del compromiso social y la frecuencia de las iniciaciones sociales, las respuestas y las habilidades sociales positivas mostraron grandes efectos de la intervención que fueron significativos en el nivel $p < 0.1$.

Dentro de esta misma línea, Cook et al. (2010) en Estados Unidos realizaron un estudio para estimar las habilidades cognitivas en niños con discapacidades físicas severas utilizando

robot de LEGO®, la población utilizada fueron 10 niños entre las edades de 4 y 10 años diagnosticados con parálisis cerebral y condiciones motoras relacionadas con la enfermedad. Se utilizó un robot de LEGO® Invention para llevar a cabo una variedad de tareas funcionales, desde la reproducción con un solo interruptor de movimientos previamente almacenados hasta el control total del movimiento en dos dimensiones. Como instrumentos de medición se utilizó el nivel de sofisticación alcanzado en tareas de juego ordenadas jerárquicamente, para estimar las habilidades cognitivas, en escala likert 0= No interacción, 1= causalidad, 2= negación, 3= lógica binaria, 4= coordinación de múltiples variables espaciales de conceptos multidimensionales, 5= juego simbólico, 6= solución de problemas, igualmente la función física de los niños se midió con la Medida de la Función Motora Gruesa (GMFM-66), las habilidades lingüísticas de los niños se evaluaron mediante la prueba de vocabulario en imágenes de Peabody, se utilizó el test Leiter-R para obtener un puntaje cognitivo general y se administró un cuestionario para profesores para observar cambios cualitativos en los pacientes. No se realizaron análisis estadísticos, se realizaron tablas descriptivas con los resultados en cada uno de los instrumentos mencionados anteriormente, en donde se observaba un aumento en las habilidades sociales, así como una complejización del lenguaje, en el presente artículo se plantea que el uso de robots aumenta la interacción entre los estudiantes con discapacidades y sus profesores/compañeros sin discapacidades, lo que da como resultado actividades en el aula más inclusivas. Se comenta dentro de los resultados que el uso de robots también atrae a los estudiantes con discapacidades físicas o cognitivas hacia tareas mediadas por robots y aumenta su atención y participación en las tareas del aula. Un resultado importante es que el uso de robots por parte de niños con discapacidades graves cambia la percepción de profesores y padres sobre la competencia de los niños.

En cuanto a la depresión la Terapia Cognitivo Conductual se utiliza frecuentemente para obtener resultados eficaces y en poco tiempo, para brindar mejores soluciones respecto a la depresión; puesto que se basa en un estado de ánimo depresivo que está vinculado a pensamientos y conductas del individuo (Ronit Sznicer, 2021). Se han realizado intervenciones a pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas debido a que no solo se pierde el bienestar físico, sino también el afectivo. Sibaja (2013) identifica en la literatura que el mejor tratamiento para la ansiedad y la depresión es la combinación de TCC con tratamiento farmacológico; esto es para obtener un mejor desempeño y avances efectivos dependiendo de la severidad en la depresión y las necesidades del paciente.

Tuncay et al. (2023) realizaron un estudio en Turquía a niños de 5 a 7 años. El objetivo principal fue implementar la intervención SuperKid, la cual se fundamenta en técnicas cognitivo-conductuales, en un entorno hospitalario específicamente diseñado para intervenciones intravenosas o administración de inyecciones. Para evaluar los niveles de miedo y dolor experimentados por los niños, se emplearon la Escala de Miedo Infantil y la Escala de Dolor Facial de Wong Baker, respectivamente. Los resultados revelaron mejoras significativas en la eficacia de la intervención SuperKid en la reducción del miedo y dolor experimentados por los niños tanto durante como después de las intervenciones médicas. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental, que recibió la intervención, con respecto al grupo de control que no la recibió.

Lindsay y Lam (2017) en Estados Unidos elaboraron un programa basado en los tres tipos de juegos y utilizaron la robótica LEGO® para niños entre 6 a 8 años que padecieran alguna discapacidad. Dentro del programa se enfocaron en observar seis talleres diferentes de

robótica y acompañados de entrevistas con 21 niños; al iniciar el programa se ofrecieron espacios para los niños donde pudieran jugar con los bloques LEGO® libremente, después juntaron a todos los participantes en grupos de tres para que pudieran comprender la complejidad de la maquinaria y por consiguiente construyeran el robot juntos, los niños fabricaban un nuevo robot cada semana y con una pareja diferente. La intervención utilizaba los programas *LEGO® Mindstorms®* o *WeDoTM*, esto con la finalidad de que los niños aprendieran a programar al robot y enlazarlo a la computadora; al finalizar los evaluadores pedían a los niños que cambien componentes del robot, lo enlazaran y realizarán ciertas actividades o historias con el robot. Con base en las transcripciones y notas de observación se escogieron frases representativas para categorizar los tipos de juego a partir de investigaciones con un paradigma interpretativo; del mismo modo se utilizó un enfoque comparativo y se discutió durante las seis semanas del programa. Se concluyó que 13 niños decidieron jugar en parejas y ocho prefirieron jugar en solitario, la primera semana el 57% de los participantes compartieron la creación de su historia, mientras que en la última semana el 71% la compartió. De la misma manera, se logró identificar que los niños al final presentaban más seguridad, imaginación y entusiasmo. Lindsay y Lam (2017) refieren que el programa LEGO® proporcionó un espacio seguro para que los niños con alguna discapacidad pudieran jugar en grupo y desarrollaran más habilidades sociales y no tendieran a aislarse.

Planteamiento del problema

Respecto a las cardiopatías congénitas los defectos de nacimiento más comunes son: coartación de la aorta, defecto del canal atrioventricular completo, defecto septal y defecto de válvula; se utilizan tres tratamientos para las cardiopatías congénitas, consisten en

procedimientos de cateterismo con invasiones mínimas, cirugía y llevar un control continuo con revisiones, medicamentos y exámenes médicos dependiendo de la gravedad (University of Miami Health Systems, 2024).

En 1948 se inauguró en México el primer servicio formal para tratar las cardiopatías congénitas y no fue hasta 1991 que se creó el Servicio de Cardiología Pediátrica en el hospital Siglo XXI (Espinosa, 2014), lo que significa que aunque se han hecho varios avances respecto a las operaciones y tratamientos para esta población es hasta hace poco que se ha indagado respecto a los estragos que las operaciones provocan y los efectos a largo plazo que la enfermedad puede provocar.

Actualmente, es escaso el número de artículos respecto a las afectaciones de los pacientes con cardiopatías congénitas complejas (CCC), entre estos se encuentran los que se centran en los déficits cognitivos y problemáticas emocionales (Clancy et al., 2020; DeMaso et al., 2017) que tienen como consecuencia del padecimiento en sí mismo (Kelly et al., 2019) o asociados a la cirugía (Bon throne et al., 2022). Aunque también existe evidencia de que el grado de afectación se ve modificado por el nivel de estimulación que reciben en sus hogares (Bon throne et al., 2022), lo que alienta la intervención sobre el aspecto cognitivo. Sin embargo, otro aspecto de interés en esta investigación es la deficiencia de tratamientos especializados para habilitar estas áreas en la población de interés.

Respecto al tratamiento de los déficits cognitivos se encuentra la terapia basada en LEGO® Education (TB-LEGO), la cual se ha utilizado principalmente para el Trastorno del Espectro Autista (TEA), encontrando mejorías en las interacciones sociales (Owens et al., 2008)

Pero también se ha comprobado que puede disminuir el déficit cognitivo en las funciones frontales básicas de los niños que sufren de una CCC (Espinosa-Garamendi et al, 2022b)

Hasta ahora no se ha observado la efectividad de la TB-LEGO sobre la depresión, sin embargo, esta terapia tiene como base la Terapia Cognitivo Conductual (TCC) que es considerada una de las más útiles para el tratamiento y seguimiento de la depresión (Zhou et al., 2017), y se ha propuesto una relación de la TB-LEGO con la producción de endorfinas y neurotransmisores que se asocian con la disminución de los síntomas depresivos (Espinosa-Garmendi, 2021). Con base en lo anterior, debido a la deficiencia de información se propone evaluar la efectividad de la terapia basada en TB-LEGO para el aumento en la atención y la disminución de los síntomas depresivos en pacientes pediátricos con CCC.

¿Cuál es el efecto de la terapia basada en LEGO® sobre la atención y los síntomas depresivos de pacientes pediátricos con CCC?

Objetivos

General

Evaluar la efectividad de la terapia de programación y ensamblado de robótica de *LEGO® Education* (TB-LEGO) en los niveles de atención y síntomas depresivos de los pacientes con cardiopatías congénitas complejas (CCC) del Instituto Nacional de Pediatría.

Específicos

Describir los niveles de atención de pacientes pediátricos con CCC

Describir los síntomas depresivos en pacientes pediátricos con CCC

Medir el efecto de la terapia basada en LEGO en los niveles atencionales de pacientes pediátricos con CCC

Medir el efecto de la terapia basada en LEGO en los niveles de depresión de pacientes pediátricos con CCC

Hipótesis

La terapia basada en LEGO® aumentará la atención y disminuirá los síntomas depresivos en los pacientes pediátricos con CCC del Instituto Nacional de Pediatría.

Definición de Variables

Variable	Definición		Nivel de medición y valores que asume	Instrumento
	Conceptual	Operacional		
Atención (dependiente)	La atención es el mecanismo de acceso para llevar a cabo actividades mentales, funciona como un sistema de filtro capaz de seleccionar, priorizar, procesar y supervisar información (Portellano & García, 2014).	Para la operacionalización de la variable se utiliza el modelo práctico planteado en el Neuropsi Atención y Memoria el cual propone cuatro módulos para la evaluación de la atención 1) Deficiencias en el nivel de conciencia o estado de activación , el cual está relacionado con la capacidad de activación básicos que permite responder a los estímulos externos, en este se observa si el paciente es capaz de filtrar los estímulos de poca importancia. 2) Atención selectiva , encargada de darle prioridad a ciertos estímulos sobre otros, se observaría si el paciente es capaz de identificar los estímulos relevantes en una tarea. 3) Atención sostenida , el cual evalúa la capacidad del participante para mantener un estado alerta consciente, por un tiempo prolongado e influye en las redes anteriores, se observa si el paciente es capaz de seleccionar objetivos de atención. 4) Control atencional relacionado con una atención ejecutiva , el cual permite mantener una conducta apropiada socialmente, así como asegurar que las acciones tengan una meta específica, esta se puede observar en tareas relacionadas con el control de impulsos o de un rango intelectual.	Índice atencional = escalar (0 a 267puntos)	Batería neuropsicológica Neuropsi Atención y Memoria
Síntomas de depresión (dependiente)	Es un trastorno del estado de ánimo, donde se presenta un alteración en el humor por un periodo de	Para la operacionalización de la variable se utiliza el modelo propuesto por el Cuestionario de Depresión de Kovacs (CDI)	Puntuaciones totales de cada escala = escalar	La escala Children's Depression Inventory (CDI)

Variable	Definición		Nivel de medición y valores que asume	Instrumento
	Conceptual	Operacional		
	<p>tiempo; dependiendo de la temporalidad y origen sintomático se puede clasificar en un trastorno depresivo mayor o trastorno distímico con especificadores de leve, moderado o grave. En la mayoría de los casos influyen factores biológicos, sociales y psicológicos (Corea Del Cid, 2021; American Psychiatric Association, 2014).</p>	<p>el cual refiere dos escalas para evaluar, la primera es disforia: el cual consiste en humor depresivo, tristeza, preocupación, entre otros factores y la segunda escala es autoestima negativa: conformada por juicios de ineficacia, fealdad, maldad, etc. Al finalizar las sumatorias de cada reactivo da una puntuación total de depresión donde se establece la frecuencia e intensidad de los síntomas (Kovacs, 2004).</p>	<p>(0 a 54 puntos) para cada escala</p>	

Método

Diseño de estudio

El diseño de esta investigación fue cuasiexperimental (Campbel & Stanley, 1966). Se conformó por un solo grupo, con dos momentos de medición (pre y post), y con una intervención de la terapia basada en LEGO® .

Participantes

a. Universo o Población

La población de interés estuvo conformada por niños y niñas con edades comprendidas entre los 7 y los 18 años, atendidos en el servicio de cardiología del Instituto Nacional de Pediatría (INP) con diagnóstico de Cardiopatía Congénita Compleja (CCC), clasificados en los niveles 4-6 en la escala RACHS-1 y que hayan tenido una intervención quirúrgica; a la fecha se han atendido 88 pacientes.

b. Tamaño de la Muestra

Se decidió trabajar con una muestra de 12 niños. Para calcular su tamaño, se utilizó la propuesta de Cohen considerando una grupo de muestras relacionadas (Ledesma et al., 2008), con prueba de hipótesis de una cola, con un nivel de significancia de .05 y un tamaño del efecto pequeño (0.50) para lo cual se requiere una muestra de 10 participantes .

c. Selección de la Muestra

El muestreo fue no aleatorio, por cuota y por conveniencia atendiendo a los criterios de inclusión-exclusión y suspensión.

Criterios de inclusión

Niños y niñas entre las edades de 6 a 18 años del servicio de cardiología del INP con diagnóstico de CCC, que se encontraron en el nivel 4-6 en la escala RACHS-1, con antecedente de intervención quirúrgica, y que asintieran participar de manera voluntaria en la investigación.

Criterios de exclusión

Se tuvo como criterio de exclusión a sujetos con sospecha/confirmación de anomalía cromosómica, tengan algún síndrome congénito o discapacidad intelectual, o que tuvieran una operación programada durante la intervención.

Criterios de suspensión

La suspensión de un participante se dio en caso de: no asistir a la evaluación post, no seguir la continuidad de las sesiones, no asistir a la terapia por más de 15 días; tras lo cual se retiraba al paciente de la recopilación de datos pues discontinúa la intervención impidiendo que el efecto se de a largo plazo en las conexiones neuronales. También se consideró que el paciente o sus padres solicitaran suspender la intervención.

Procedimiento

El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) el cual brinda atención a población que requiere de un financiamiento integral, con el propósito de brindar atención a

través de la investigación científica básica, clínica y epidemiológica (INP, s. f.), en el espacio de la Unidad de Habilitación Cognitiva, donde se llevaron a cabo las evaluaciones e intervenciones, mientras que el reclutamiento y agenda de citas se realizó de manera telefónica.

Para salvaguardar la integridad de los participantes en la investigación se utilizaron mecanismos de contención psicológica, así como la supervisión por parte del encargado de la Unidad que también es experto en Terapia Cognitivo Conductual (TCC) el Dr. Eduardo Espinosa Garamendi. Se siguieron los lineamientos de acuerdo con la Declaración de Helsinki la cual especifica que debe prevalecer el bienestar individual de los sujetos sobre los intereses de la ciencia y de la comunidad (Christie, 2000). Asimismo, la investigación contó con la aprobación del INP adjunto a la investigación “Habilitación de funciones cognitivas en niños cardiópatas congénitos a través del ensamblado y programación robótica con LEGO® Education” con el número institucional 2020/051(Anexo c).

Para el reclutamiento, todos los pacientes y padres fueron identificados por medio de la base de datos del INP. A través de una llamada telefónica en el mes de Agosto de 2023 se les invitó a participar en el proyecto, para lo cual se les informó acerca de los objetivos, métodos, probables beneficios, riesgos previsibles e incomodidades derivados del estudio, se les notificó las fuentes de financiamiento, posibles conflictos de interés y las afiliaciones institucionales de los investigadores que los van a atender. Se comenzó la recaudación de datos en agosto de 2023 y finalizó en diciembre del mismo año, consintió de 12 sesiones semanales de una hora de duración cada una. La primera y última sesión se dedicó a la pre y post evaluación mientras que las demás sesiones se dedicaron a la intervención.

Capacitación del personal

Por un periodo de dos semanas, en un aproximado de 20 horas, se capacitó al personal responsable del proyecto en la aplicación de la batería neuropsicológica *Neuropsi Atención y Memoria* (dos responsables estudiantes de la especialización en neuropsicología), así como para brindar la intervención basada en *LEGO® Education* con la finalidad de familiarizarse en el manejo de los materiales de la terapia. Los integrantes de la unidad de habilitación cognitiva del INP así como el responsable Dr. Eduardo Espinosa Garamendi se encargaron de brindar la capacitación necesaria a las dos responsables del estudio.

Equipo

Los materiales necesarios para la terapia fueron: ladrillos de plástico de tamaño mediano de diferentes colores (ladrillos DUPLO), tableta electrónica, WeDo 2.0. SPIKE, Batería neuropsicología Atención y Memoria y CDI

Todos los instrumentos anteriores fueron utilizados por una hora cada sesión excepto en aquellas ideadas para realizar las evaluaciones.

Instrumentos

Evaluación neuropsicológica

En la evaluación inicial y en la post intervención se utilizó la batería neuropsicológica *Neuropsi Atención y Memoria*. A través de esta batería se puede observar: el desempeño en los diferentes componentes de la atención (ver Tabla 1) 1) las deficiencias en el nivel de consciencia o estado de activación, con la observación inicial del paciente y el desempeño durante la prueba; 2) la atención selectiva y la concentración, utilizando subpruebas de detección visual, retención

de dígitos y cubos en progresión; 3) la atención sostenida, mediante subpruebas de detección de dígitos y series sucesivas; 4) el control atencional, parte también de la puntuación de las funciones ejecutivas, que se evalúa con subpruebas de funciones ejecutivas e incluyen fluidez verbal semántica y fonológica, fluidez no verbal, funciones motoras y la prueba stroop. La batería ha sido estandarizada y validada en población mexicana por la Dra. Feggy Ostrosky-Solís (Ostrosky-Solis et al., 2000)¹.

Tabla 1. Componentes de Atención con base a la batería Neuropsi

Módulos	Tareas	Rubro
Deficiencias en el nivel de conciencia o estado de activación	Observación inicial del paciente y desempeño durante la prueba	Orientación
Atención selectiva	Detección visual, retención de dígitos y cubos en progresión	Atención
Atención sostenida	Detección de dígitos y series sucesivas	Atención
Control atencional	Fluidez verbal semántica y fonológica, fluidez no verbal, funciones motoras y la prueba stroop	Funciones ejecutivas

[Para calificar el test...] se cuantifican los datos naturales o crudos y se convierten en puntuaciones normalizadas, por separado la ejecución en pruebas de Atención, la ejecución en pruebas de Memoria y la ejecución global de Atención y Memoria. Los datos naturales se convierten a puntuaciones normalizadas con una media de 100 y una desviación estándar de 15 [...] de las puntuaciones totales, con los datos independientes de cada habilidad cognitiva, se

¹ Se buscó en diversas páginas información respecto a los niveles de confiabilidad y validez, sin embargo, no se encontraron los datos exactos únicamente en la página oficial (<https://tienda.manualmoderno.com/neuropsi-atencion-memoria-117-100.html>), donde aseguran que la batería es confiable y válida sin reportar los valores.

obtiene un perfil individual; éste señala las habilidades e inhabilidades del sujeto en cada una de las áreas cognitivas evaluadas. Los datos naturales de las 29 subpruebas se convierten a puntuaciones normalizadas con una media de 10 y una desviación estándar de 3 [...] (Ostrosky-Solis et al., 2000, p. 19-20). La prueba consiste de 35 reactivos, 11 de atención, cada uno se califica de forma diferente de acuerdo a la calidad del desempeño del paciente. La suma del desempeño en las actividades anteriores generó un índice atencional que permite observar el efecto de la terapia en la atención.

Evaluación de los síntomas de depresión

Así mismo, durante la evaluación inicial y en la medición post tratamiento se recurrió al *Children's Depression Inventory (CDI) de Kovacs*, que es un instrumento especializado en población infantil y está estandarizado para población mexicana. Este inventario evalúa si el respondiente presenta alguna alteración en el área emocional, ya sea normal, cierta intensidad o presencia clara de síntomas (Martínez-Martín, 2014; Sánchez-Mascaraque, 2019). El cuestionario se enfoca en las edades de 7 a 18 años, no se utiliza en menores de 7 años debido a que frecuentemente se presenta más ansiedad, irritabilidad, llantos, rabietas, cansancio o pérdida de interés (Martínez, 2014).

El CDI consta de 27 ítems tipo Likert autoaplicados para evaluar si el niño presenta un estado de ánimo deprimido; el instrumento se divide en dos escalas; la primera escala “disforia” la cual consta en cambios en el estado de ánimo del niño, como lo puede ser la tristeza, la soledad, irritabilidad, llanto, entre otros, con una puntuación máxima de 34. La segunda escala se denomina “autoestima negativa” conformada por ideas de autodesprecio, como culpabilidad, sentimientos de incapacidad e ideación suicida donde la puntuación máxima es de 20 (Kovacs,

2004). Sus propiedades psicométricas en población mexicana mostraron una confiabilidad por alfa de Cronbach de .82 y corroboraron los factores propuestos inicialmente por Kovacs (Miranda de la Torre et al., 2016)

Cada ítem consta de tres afirmaciones que van de acuerdo al orden de gravedad de 0 a 2, donde 0 representa normalidad, 1 cierta intensidad y 2 presencia de síntomas. Los niños pueden seleccionar el que mejor caracteriza los síntomas durante las últimas dos semanas. Las puntuaciones de los ítems se combinan en una puntuación total que va de 0 a 54, la puntuación total permite identificar datos de la depresión que presenta el niño. Los 12 puntos de corte son: se considera una presencia de síntomas depresivos <19 puntos y >19 presencia de depresión (Kovacs, 2004; Miranda de la Torre et al. 2016; Sánchez Mascaraque, 2019); esta puntuación sirve de referencia, sin embargo, los valores que se utilizaron como indicadores fueron los de cada escala de manera individual.

Análisis de los datos

Se utilizaron los puntajes del índice atencional de los pacientes para describir su desempeño y nivel de atención, este se comparó con el índice obtenido después de las intervenciones para así medir el efecto de la terapia basada en LEGO®. De la misma manera los puntajes obtenidos en las diferentes escalas de depresión se utilizaron para describir los síntomas depresivos en los pacientes con CCC, estos se compararon con los puntajes post intervención para ver si se observaba algún cambio.

A causa de la limitación en el tamaño de la muestra se decidió usar estadística no-paramétrica. El análisis de datos se realizó a partir de pruebas para dos muestras relacionadas

(Wilcoxon), para detectar diferencias en atención y síntomas depresivos de cada factor, entre la medición pre y el post, utilizando el software SPSS, se consideró un valor de $p < .05$ como regla de decisión. Las pruebas de hipótesis fueron de una cola, pues se esperaba una mejoría y no un retroceso.

Resultados

Como se ejemplifica en la Figura 1 se encontraron 15 candidatos para el estudio, de los cuales 10 rechazaron participar, a los 5 participantes que aceptaron se les presentó el consentimiento informado a los padres (Anexo a) y el asentimiento informado a los niños (Anexo b), asegurando su comprensión adecuada. Posteriormente se les aplicaron las pruebas (Neuropsi y CDI) y se les dio intervención una vez a la semana durante 10 semanas. Al finalizar se volvieron a aplicar las pruebas.

Figura 1

Flujograma de la muestra de estudio

La muestra quedó conformada por 5 niños con cardiopatía congénita, 1 (20 %) mujeres y 4 (80%) hombres. El promedio de edad general fue de 11.4 (± 1.5), con una media de 10 años (± 1.5) en mujeres y una media de 12.5 (± 2.6) años en hombres. Todos los participantes se encontraban en la escala del RACHS-3.

Tabla 1

Comparación por tiempo de los síntomas de depresión y la atención en los participantes

	Tiempo		Z	p
	Pre M ± DE	Post M ± DE		
Síntomas de depresión	13.40 ± 4.57	20.00 ± 11.34	-0.95	.343
Escala autoestima	7.00 ± 2.91	6.40 ± 3.65	-0.14	.892
Escala disforia	5.20 ± 1.92	12.20 ± 6.98	-1.75	.080
Atención	99.80 ± 33.49	111 ± 46.01	-1.21	.225
Orientación	22.20 ± 12.87	26.06 ± 11.23	-1.60	.109
Atención selectiva	17.20 ± 10.13	21.60 ± 10.53	-1.36	.176
Atención sostenida	12.00 ± 5.87	14.40 ± 6.84	-1.55	.581
Control atencional	32.00 ± 12.25	37.20 ± 15.87	-1.46	.144

En la evaluación post se observaron aumentos en los síntomas de depresión al igual que en los niveles de atención, aunque estas diferencias no fueron significativas. No obstante, se encontraron resultados cualitativos por medio de observación y una entrevista final con los padres de los pacientes que resultan de interés para complementar el análisis de resultados. Dentro de los cambios cualitativos los pacientes presentaron mejoras en cuanto al compromiso a la escuela; como un paciente de la investigación el cual había abandonado sus estudios y al finalizar la intervención refirió que estaba estudiando para su examen de reingreso a la escuela. En la parte de lenguaje; una paciente que al principio no podía articular palabras y al finalizar era capaz de concretarlas. Cuando las intervenciones terminaron todos los participantes presentaron cambios conductuales, mejoras anímicas y conforme fueron pasando las sesiones mostraban mayor apreciación por la terapia.

Discusión

En la presente investigación el objetivo principal fue evaluar la efectividad de la TB-LEGO sobre los niveles atencionales y síntomas depresivos en pacientes pediátricos con diagnóstico de cardiopatía congénita. No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos entre los grupos, sin embargo se obtuvieron resultados cualitativos que tuvieron un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes; a su vez esto demuestra la importancia de seguir fomentando terapias innovadoras que consiguen resultados favorables para la gente y sus familias.

La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar la efectividad de la TB-LEGO sobre los niveles atencionales y síntomas depresivos en pacientes pediátricos con diagnóstico de cardiopatía congénita. Dentro del proceso de evaluación, no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos entre los grupos, sin embargo se obtuvieron resultados cualitativos que tuvieron un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes. En consecuencia, se demuestra la importancia de seguir fomentando terapias innovadoras que obtengan resultados favorables para ellos mismos y sus familias.

En el estudio, se encontró un aumento de los niveles de atención de los pacientes con CCC en especial en la subescala de orientación y control atencional, no obstante hubo un aumento en las puntuaciones de manera cualitativa. La diferencia entre los puntajes pre y post test no fue significativa; pese a que también se observaron cambios conductuales en el desempeño de los pacientes, así como cambios en sus hábitos del día a día.

Dos pacientes mejoraron su rendimiento escolar y denotaron menor nivel de desesperanza en cuanto a su futuro laboral. De igual forma se realizó la complejización de la TB-LEGO con todos los pacientes y se registró un avance en la comprensión y desempeño de las actividades. Por lo tanto no se debe descartar la eficacia del tratamiento, por lo que se recomienda realizar más investigaciones de este tipo en un núcleo poblacional mayor y por un periodo prolongado de tiempo.

Al respecto, la literatura señala que los pacientes con CCC pueden presentar alteraciones en la atención. Esto se observó en la investigación, ya que los pacientes obtuvieron puntuaciones bajas en los rubros de atención de la prueba Neuropsi. Varios de ellos cumplieron con el criterio de deficiencia severa, pero, al finalizar la intervención, esas puntuaciones mejoraron, cambiando a una clasificación leve, moderada o incluso normal.

En investigaciones como las de Cook et al. (2010) y Espinosa-Garamendi et al. (2021) se observan resultados positivos ante la intervención, donde sus respectivas poblaciones respondieron de manera esperada al tratamiento presentando una elevación de los perfiles cognitivos antes de la intervención; de manera similar, en esta investigación se observó un aumento en los niveles atencionales después de la intervención. Estas investigaciones permiten denotar la eficacia del tratamiento, así como vislumbrar las diferentes aplicaciones que puede tener, pues se ha visto que la TB-LEGO puede aplicarse tanto a población con déficits cognitivos, déficits motores y trastornos del neurodesarrollo.

En el estudio también se pudo observar, que los síntomas depresivos estuvieron presentes en la población pediátrica que participó durante la evaluación, ya que presentaban ciertas conductas depresivas. La presencia de síntomas depresivos en ambientes hospitalarios permite relacionar y confirmar con la investigación de Martín et al. (2014) quienes mencionaron que la presencia de síntomas negativos es más frecuente cuando los niños se encuentran hospitalizados, esto debido a que los pacientes suelen sobrellevar el alejamiento de sus familiares, amigos junto con el entorno escolar, además de las deficiencias en el aprendizaje y en las condiciones de juego, sufrimiento por parte de la enfermedad o de los procedimientos médicos.

Por consiguiente, los síntomas negativos pueden afectar las funciones fisiológicas, las cuales pueden impactar negativamente en las enfermedades crónicas. En relación con la depresión, al igual que en la atención, no se observaron diferencias significativas; sin embargo, los puntajes aumentaron después de la intervención y se observaron notables diferencias conductuales. Se considera que esto pudo ser consecuencia del llenado del cuestionario, que abarca temas personales, de tal forma que haya provocado que los niños no respondieron con franqueza la primera vez. Esto se confirmó con algunos pacientes que comentaron que no habían contestado de manera honesta antes de la intervención.

Los pacientes con CCC son una población donde la mayoría de las investigaciones e intervenciones, están centradas en la mejoría fisiológica más que en los déficits cognitivos y emocionales. En ese sentido, las investigaciones que se centran en intervenciones, únicamente estudian uno de los dos efectos, como Sibaja (2013) que encontró mejoras significativas en los síntomas depresivos en los pacientes a través del TCC o como Levy y Dunsmuir (2020) que a

través de LEGO® encontraron mejoras únicamente en el aspecto cognitivo. De ahí, la pretensión de que en esta investigación se quiere plantear una sola intervención que aborde ambos aspectos.

La investigación sobre la TB-LEGO en niños con cardiopatías congénitas presenta diversas limitaciones y fortalezas. Entre las limitaciones, está un reducido tamaño de la muestra, lo que hace que los resultados no sean del todo contundentes. Además de que se observó que algunos pacientes proporcionaron información inexacta en la prueba de depresión preintervención, lo que pudo afectar la precisión de los resultados iniciales. Asimismo, por la condición médica en la que se encontraban algunos niños, presentaron dificultades para comprender las pruebas, lo cual complicó la recolección de datos precisos. La asistencia irregular de algunos pacientes a las sesiones y la falta de interés de otros en participar en la investigación, también representaron desafíos y dificultades en la recolección de una muestra representativa y consistente.

Entre las fortalezas de la investigación, se destacaron los avances cualitativos observados en los pacientes. Los padres de familia informaron que habían notado mejoras en la conducta y el estado de ánimo de sus hijos, lo que demuestra que tiene un impacto positivo la terapia. Estas observaciones cualitativas proporcionan un valioso respaldo a los beneficios de la terapia con LEGO®, más allá de las dificultades encontradas en la implementación del estudio.

Algunos de los cambios cualitativos de mayor relevancia, resultan el aumento en la atención, el aumento en el compromiso con su educación, toda vez que comentaron tener menos dificultades en la escuela y la ilusión de tener un proyecto de vida, en cuanto a lo que les gustaría hacer en el futuro. Se detectaron mejoras en el lenguaje, cambios conductuales respecto a darle seguimiento

a las instrucciones emitidas. Por la parte emocional se observó una mejora en el estado de ánimo de los pacientes, dado que que las terapias les permitía salir de su casa o del hospital, los que les permitía socializar y cambiar su rutina con otro tipo de actividades. Derivado de estos cambios emocionales, se constató una valoración de las terapias por parte de los pacientes.

A pesar de que la literatura sugiere que esta intervención puede mejorar la atención y reducir la depresión, en nuestro estudio no se observaron mejoras estadísticamente significativas en la atención, aunque sí se notaron avances cualitativos. El aparente aumento en los niveles de depresión podría estar relacionado con el hecho que algunos pacientes hayan proporcionado respuestas inexactas en la evaluación preintervención, debido a la falta de rapport y la naturaleza directa de la prueba utilizada. En futuras investigaciones, se recomienda implementar métodos de evaluación más confiables y menos directos; establecer un mayor rapport con los pacientes antes de la intervención; realizar una investigación mediante un plazo más amplio con un mayor número de sesiones de intervención y asegurar una mayor consistencia en la asistencia a las sesiones. Además, con la dificultad del acceso a la población con CCC, sería beneficioso contar con una muestra más representativa y aplicar estrategias para mejorar la comprensión de las pruebas por parte de los niños.

En conclusión, los resultados de esta investigación demuestran la necesidad de innovar en terapias que, como la TB-LEGO, mejoren la calidad de vida de pacientes pediátricos con cardiopatía congénita, atendiendo tanto aspectos cognitivos como emocionales. Aunque los resultados estadísticos no fueron significativos, los cambios cualitativos observados resaltan el

valor de enfoques integrales y sugieren la necesidad de estudios más amplios y prolongados para confirmar su eficacia.

Referencias

- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5 : Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5th ed.). Editorial Médica Panamericana.
- American Heart Association. (2023, 25 octubre). [www.heart.org](https://www.heart.org/en/health-topics/congenital-heart-defects/about-congenital-heart-defects).
<https://www.heart.org/en/health-topics/congenital-heart-defects/about-congenital-heart-defects>
- Anderson, B. R., Ciarleglio, A. J., Salavitarab, A., Torres, A., & Bacha, E. A. (2015). Earlier stage 1 palliation is associated with better clinical outcomes and lower costs for neonates with hypoplastic left heart syndrome. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, *149*(1), 205–210.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.07.094>
- National Institute of Mental Health. (s. f.). *Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder*. National Institute of Mental Health (NIMH).
<https://www.nimh.nih.gov/health/topics/attention-deficit-hyperactivity-disorder-adhd#:~:text=Inattention%20means%20a%20person%20may,defiance%20or%20lack%20of%20comprehension.>
- Barnes, R. K. (2020). Pediatric anesthetic neurotoxicity: time to stop!. *Anesthesia and Analgesia*, *131*(3), 734–737. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004529>
- Bellinger, D. C., Wypij, D., Du Plessis, A. J., Rappaport, L., Riviello, J. J., Jonas, R. A., & Newburger, J. W. (2001). Developmental and neurologic effects of alpha-stat versus pH-stat strategies for deep hypothermic cardiopulmonary bypass in infants. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, *121*(2), 374-383.
<https://doi.org/10.1067/mtc.2001.111206>

- Betts, J., McKay, J., Maruff, P., & Anderson, V. (2006). The development of sustained attention in children: the effect of age and task load. *Child Neuropsychology*, *12*(3), 205-21. <https://doi.org/10.1080/09297040500488522>. PMID: 16837396.
- Bonthrone, A. F., Chew, A., Kelly, C. J., Almedo, L., Simpson, J., Victor, S., Edward, A. D., Rutherford, M. A., Nosarti, C., & Counsell, S. J. (2020). Cognitive function in toddlers with congenital heart disease: The impact of a stimulating home environment. *Infancy*, *26*(1), 184-199. <https://doi.org/10.1111/infa.12376>
- Bonthrone, A. F., Dimitrova, R., Chew, A., Kelly, C., Cordero-Grande, L., Carney, O., Egloff, A., Hughes, E., Vecchiato, K., Simpson, J., Hajnal, J. V., Pushparajah, K., Victor, S., Nosarti, C., Rutherford, M., Edwards, A. D., O’Muircheartaigh, J., & Counsell, S. J. (2021). Individualized brain development and cognitive outcome in infants with congenital heart disease. *Brain communications*, *3*(2). <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcab046>
- Bonthrone, A. F., Stegeman, R., Feldmann, M., Claessens, N. H., Nijman, M., Jansen, N. J., Nijman, J., Groenendaal, F., De Vries, L. S., Benders, M. J., Haas, F., Bekker, M. N., Logeswaran, T., Reich, B., Kottke, R., Hagmann, C., Latal, B., Dave, H., Simpson, J., . . . Breur, J. M. (2022). Risk Factors for Perioperative Brain Lesions in Infants With Congenital Heart Disease: A European Collaboration. *Stroke*, *53*(12), 3652-3661. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.122.039492>
- Bonnier, C. (2008). Evaluation of early stimulation programs for enhancing brain development. *Acta Paediatrica*, *97*(7), 853– 858. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00834.x>
- Calderón, C. J., Cervantes, S. J. L., Curi-Curi, L. P. J. y Ramírez, M. (2010). Problemática de las cardiopatías congénitas en México: propuesta de regionalización. *Archivos de cardiología*

de México, 80(2), 133-140.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402010000200012
&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402010000200012&lng=es&tlng=es)

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1996). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social* (pp. 20-22). Amorrortu.

University of Miami Health Systems. (2024). Cardiopatías congenitas complejas.

[https://umiamihealth.org/es/tratamientos-y-servicios/pediatr%C3%ADa/critical-care-\(pediatrics\)/complex-congenital-heart-disease](https://umiamihealth.org/es/tratamientos-y-servicios/pediatr%C3%ADa/critical-care-(pediatrics)/complex-congenital-heart-disease)

Kovacs, M. (2004). *CDI Inventario de Depresión Infantil*.

<https://web.teaediciones.com/CDI--INVENTARIO-DE-DEPRESION-INFANTIL.aspx>

Christie, B. (2000). Doctors revise Declaration of Helsinki. *BMJ*, 321(7266), 913.

<https://doi.org/10.1136/bmj.321.7266.913>

Clancy, T., Jordan, B., de Weerth, C., & Muscara, F. (2020). Early emotional, behavioral and social development of infants and young children with congenital heart disease: a systematic review. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 27, 686–703.

<https://doi.org/10.1007/s10880-019-09651-1> Springer Link - Universidad Panamericana

Cook, A. M., Adams, K., Volden, J., Harbottle, N., & Harbottle, C. (2010). Using LEGO robots to estimate cognitive ability in children who have severe physical disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 6(4), 338-346.

<https://doi.org/10.3109/17483107.2010.534231>

Clínica Universidad de Navarra. (2024a). Cognición. *Diccionario médico*.

<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/cognicion>

Clínica Universidad de Navarra. (2024b). Emoción. *Diccionario médico*.

<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/emocion>

Corea Del Cid, M. T. (2021). La depresión y su impacto en la salud pública. *Revista Médica Hondureña*, 89(Supl.1), 46-52. <https://doi.org/10.5377/rmh.v89isupl.1.12047>

DeMaso, D. R., Calderon, J., Taylor, G. A., Holland, J. E., Stopp, C., White, M. T., Bellinger, D. C., Rivkin, M. J., Wypij, D., & Newburger, J. W. (2017). Psychiatric disorders in adolescents with single ventricle congenital heart disease. *Pediatrics*, 139(3), e20162241. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2241>

Escudero-Sanz, A., Carranza-Carnicero, J. A. y Hernández, E. H. (2013). Aparición y desarrollo de la atención conjunta en la infancia. *Anales De Psicología*, 29(2). <https://doi.org/10.6018/analesps.29.2.136871>

Espinosa-Garamendi, E., Benítez, L. A. G., Alarcón, E. V., y Torreblanca, J. G. M. (2022a). Habilitación de funciones frontales básicas en cardiópatas congénitos a través de LEGO® Education. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 16(1), 11-16. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2022.16.01.02> Dialnet

Espinosa-Garamendi, E., Ruiz, L. N. A., Naranjo, L., Mejía, C. C. A., Alarcón, V. E., & Torreblanca, M. J. G. (2022b). Habilitation of executive functions in pediatric congenital heart disease patients through LEGO®-Based Therapy: a quasi-experimental study. In

healthcare. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 10(12), 23-48.

<https://doi.org/10.3390/healthcare10122348>

Espinosa, C. A. (2014). Breve perspectiva histórica de las cardiopatías congénitas en el mundo y en México. *Evidencia Médica E Investigación En Salud*, 7, 39–43.

<https://biblat.unam.mx/hevila/Evidenciamedicaeinvestigacionensalud/2014/vol7/sup11/19.pdf>

Fundación Española del Corazón. (s. f.-b). *Cardiopatía congénita*.

<https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/cardiopatias-congenitas.html>

Garcés, V. M. V. y Suárez, E. J. C. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Ces Medicina*, 28(1), 119-132.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000100010

González, D. (2020). Aspectos centrales de los aportes del neurodesarrollo. *Psyciencia*.

<https://www.psyciencia.com/aspectos-centrales-de-los-aportes-del-neurodesarrollo/>

González, G. G. (2018). *Estudio de potenciales relacionados a eventos en niños y adolescentes portadores de cardiopatías congénitas* [Tesis de doctorado en Ciencias de la Salud].

Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Enfermería y Obstetricia.

<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/95022>

Guajardo Moreno, N., Olivari Luengo, A., & Larraguibel Quiroz, M. (2015). Intervenciones terapéuticas en depresión de niños y adolescentes. *Revista chilena. psiquiatría y neurología de la infancia y adolescencia*, 26(2), 62-75.

Ibáñez, C., Lina, M., Salomé, V. y Hurtado, V. P. (2021). Prevalencia de cardiopatías congénitas en una cohorte de 54.193 nacimientos entre 2011-2017. *Revista Colombiana de Cardiología*, 28(1), 53-59. <https://doi.org/10.24875/rccar.m21000009>

Instituto Nacional de Pediatría. (s. f.). *¿Qué hacemos?*

<https://www.pediatria.gob.mx/interna/qhacemos.html>

Jordan, L. C., Siciliano, R. E., Cole, D. A., Lee, C. A., Patel, N. J., Murphy, L. K., Markham, L. W., Prussien, K. V., Gindville, M. C., & Compas, B. E. (2019). Cognitive training in children with hypoplastic left heart syndrome: A pilot randomized trial. *Progress In Pediatric Cardiology*, 57, 101185. <https://doi.org/10.1016/j.ppedcard.2019.101185>

Juan, S. C. P., & Juan, S. C. P. (s. f.). *El juego divierte, forma, socializa y cura.*

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000300022&lng=es&tlng=es.

Kelly, C. J., Arulkumaran, S., Tristão Pereira, C., Cordero-Grande, L., Hughes, E. J., Teixeira, R. P. A. G., Steinweg, J. K., Victor, S., Pushparajah, K., Hajnal, J. V., Simpson, J., Edwards, A. D., Rutherford, M. A., & Counsell, S. J. (2019). Neuroimaging findings in newborns with congenital heart disease prior to surgery: an observational study. *Archives of Disease in Childhood*, 104(11), 1042-1048. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-314822>

Kiser, D., Steemers, B., Branchi, I., & Homberg, J. R. (2012). The reciprocal interaction between serotonin and social behaviour. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 786-798.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.12.009> Science Direct- Universidad

Panamericana

Kolne, K., Bui, S., & Lindsay, S. (2020). Assessing the environmental quality of an adapted, play-based LEGO® robotics program to achieve optimal outcomes for children with disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 43(25), 3613-3622.

<https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1743776>

Lamas Roldán, R. (2013). *El papel de la rumiación en la depresión* [Grado en Psicología].

Universitat de les Illes Balears.

Ledesma, R., Macbeth, G. y Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico ViSta. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 425-439. Scielo

LeGoff, D. B. (2004). Use of LEGO as a therapeutic medium for improving social competence.

Journal of Autism and Developmental Disorders, 34(5), 557-571.

<https://doi.org/10.1007/s10803-004-2550-0>

LeGoff, D. B., & Sherman, M. (2006). Long-term outcome of social skills intervention based on interactive LEGO© play. *Autism*, 10(4), 317-329.

<https://doi.org/10.1177/1362361306064403>

Levy, J., & Dunsmuir, S. (2020). Lego Therapy: Building social skills for adolescents with an autism spectrum disorder. *Educational and Child Psychology*, 37(1), 58-83.

<https://doi.org/10.53841/bpsecp.2020.37.1.58>

- Lindsay, S., & Lam, A. (2017). Exploring types of play in an adapted robotics program for children with disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(3), 263-270. <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1306595>
- López, J. (2022). *Clasificación de las cardiopatías congénitas respecto al ejercicio y deporte - La web de las cardiopatías congénitas*. La web de las Cardiopatías Congénitas. https://cardiopatiascongenitas.net/actividad-deportiva-2/ejercicio-fisico/clasificacion_cardiopatias/#:~:text=Debemos%20agrupar%20las%20cardiopat%C3%ADas%20cong%C3%A9nitas,como%20en%20adolescentes%20y%20adultos.
- Lynch, J. M., Buckley, E. M., Schwab, P. J., McCarthy, A. L., Winters, M. E., Busch, D. R., Xiao, R., Goff, D. A., Nicolson, S. C., Montenegro, L. M., Fuller, S., Gaynor, J. W., Spray, T. L., Yodh, A. G., Naim, M. Y., & Licht, D. J. (2014). Time to surgery and preoperative cerebral hemodynamics predict postoperative white matter injury in neonates with hypoplastic left heart syndrome. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 148(5), 2181–2188. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.05.081>
- Marino, B. S., Lipkin, P. H., Newburger, J. W., Peacock, G., Gerdes, M., Gaynor, J. W., Mussatto, K. A., Uzark, K., Goldberg, C. S., Johnson, W. H., Li, J., Smith, S. E., Bellinger, D. C., & Mahle, W. T. (2012). Neurodevelopmental outcomes in children with congenital heart disease: evaluation and management. *Circulation*, 126(9), 1143-1172. <https://doi.org/10.1161/cir.0b013e318265ee8a>
- Márquez-González, H., Yáñez-Gutiérrez, L., Rivera-May, J. L., López-Gallegos, D., & Almeida-Gutiérrez, E. (2017). Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías

- congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Archivos de Cardiología de México*, 88(5), 360-368. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.09.003>
- Martín, O. C., León, M. M., & Machado, Y. M. (2014). Caracterización emocional de niños escolares hospitalizados con enfermedades crónicas. *Revista Cubana de Pediatría*, 86(4), 462-469. <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v86n4/ped07414.pdf>
- Martínez-Martín, N. (2014). Trastornos depresivos en niños y adolescentes. *Anales de Pediatría Continuada*, 12(6), 294-299. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(14\)70207-0](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(14)70207-0)
- Matos, A. y Manzano, G. (2021). Bases neurológicas de la depresión: Array. *Analogías Del Comportamiento*, (19), 7-21. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/analogias/article/view/5165>
- McQuillen, P. S., Goff, D. A., & Licht, D. J. (2010). Effects of congenital heart disease on brain development. *Progress in Pediatric Cardiology*, 29(2), 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.ppedcard.2010.06.011>
- Mejía, V. C. (2020). *Neurodesarrollo, atención, hiperactividad e impulsividad en la infancia y su correlato en funciones ejecutivas en adultos mayores, residentes en la ciudad de Bogotá: Un estudio comparativo*. [Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Neurociencias]. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/81464/1015451199.2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mercugliano, M. (1995). Neurotransmitter alterations in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 1(3), 220-226.
- Miranda de la Torre, I., Laborín Álvarez, J. F., Chávez-Hernández, A.M., Sandoval Godoy, S. A., & Torres Soto, N. Y. (2016). Propiedades psicométricas del CDI en una muestra no

clínica de niños de la ciudad de Hermosillo, México. *Psicología y Salud*, 26(2), 273-282.

<https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/2203>

Morton, P. D., Ishibashi, N., & Jonas, R. A. (2017). Neurodevelopmental abnormalities and congenital heart disease. *Circulation Research*, 120(6), 960-977.

<https://doi.org/10.1161/circresaha.116.309048>

Mutchinick, O. (1988). The Mexican program of registration and epidemiological surveillance of external congenital malformations. *Salud Publica Mex*, 30, 88-100.

<https://cir.nii.ac.jp/crid/1573950400150727936>

Narzisi, A., Sesso, G., Berloffia, S., Fantozzi, P., Muccio, R., Valente, E., & Masi, G. (2021).

Could you give me the blue brick? LEGO®-Based Therapy as a social development program for children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Brain sciences*, 11(6), 702. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060702>

Newburger, J. W., Sleeper, L. A., Bellinger, D. C., Goldberg, C. S., Tabbutt, S., Lu, M., & Gaynor, J. W. (2012). Early developmental outcome in children with hypoplastic left heart syndrome and related anomalies: the single ventricle reconstruction trial.

Circulation, 125(17), 2081–2091.

<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.064113>

Olhaberry, M., & Sieverson, C. (2022). Desarrollo socio-emocional temprano y regulación emocional. *Revista Médica Clínica las Condes*, 33(4), 358-366.

<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.06.002>

- Ortega-Díaz, D. I., Orozco-Barajas, M. y Sánchez-González, V. J. (2020). Entrenamiento cognitivo: efectos en la cognición, depresión y actividades de la vida diaria en sujetos institucionalizados. *Salud Jalisco*, 7(1), 26-31.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2020/sj201f.pdf>
- Ostrosky-Solis, F., Ardila, A. y Rosselli, M. (2000). *Evaluación del funcionamiento cognoscitivo: Neuropsi evaluación neuropsicológica breve en español: manual e instructivo*. Publingenio.
- Owens, G., Granader, Y., Humphrey, A., & Baron-Cohen, S. (2008). LEGO therapy and the social use of language programme: an evaluation of two social skills interventions for children with high functioning autism and Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 1944–1957.
- Palomares, C. E., Campos, C. P. E., Ostrosky, S. F., Tirado, D. E. y Mendieta, C. D. (2010). Evaluación de funciones cognitivas: atención y memoria en pacientes con trastorno de pánico. *Salud mental*, 33(6), 481-488.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252010000600002&lng=es&tlng=es
- Papalia, D., & Feldman, R. (2011). *Experience Human Development*. McGraw-Hill Education.
- Peyvandi, S., De Santiago, V., Chakkarapani, E., Chau, V., Campbell, A., Poskitt, K. J., Xu, D., Barkovich, A. J., Miller, S., & McQuillen, P. (2015). Association of prenatal diagnosis of critical congenital heart disease with postnatal brain development and the risk of brain

injury. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine (JAMA Pediatrics)*, 170(4), e154450. <http://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.4450>

Polo, J. V. P., & Díaz, D. E. P. (2011). Terapia cognitiva - conductual (TCC) como tratamiento para la depresión: una revisión del estado del arte. Redalyc.org. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512156315016>

Portellano, P. J. A. y García, J. A. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Síntesis.

Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>

National Heart, Lung, and Blood Institute. (2022b, marzo 24). NHLBI, NIH.

<https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/cardiopatias-congenitas>

Ramírez, S. S. G. (2013). síntomas de ansiedad y depresión en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 18(3), 260-263. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47328902016>

Reyes-Amigo, T., Bezerra, A., Gómez-Mazorra, M., Boppre, G., Martins, C., Beltrán, H. C., Cordero-Roldan, E., & Mota, J. (2022). Effects of high-intensity interval training on executive functions in children and Adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Physical Activity Review*, 10(2), 77-87. <https://doi.org/10.16926/par.2022.10.23>

Ronit Sznicer, M. (2021). *Tratamiento Cognitivo Conductual para adolescentes con depresión mayor* [Tesina de licenciatura no publicada]. Universidad de Belgrano.

Salas, B. E. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *Liberabit*, 19(1), 133-141.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272013000100013&lng=es&tlng=es.

Sánchez Mascaraque, P. (2019). Herramientas para valorar la ansiedad y la depresión en la consulta de atención primaria. *Revista de Formación Continuada de La Sociedad Española de Medicina de La Adolescencia*, 7(2), 54.e1 - 54.e10.

<https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE/vol7num2-2019/54e1-54e10%20Taller%20simultaneo%20-%20Herramientas%20para%20valorar%20la%20ansiedad.pdf>

Schaefer, C. E. (2011). Foundations of play therapy. En *John Wiley & Sons eBooks*.

<http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA68420930>

Sharma, R., Choudhary, S. K., Mohan, M. R., Padma, M., Jain, S., Bhardwaj, M., Bhan, A., Kiran, U., Saxena, N., & Venugopal, P. (2000). Neurological evaluation and intelligence testing in the child with operated congenital heart disease. *The Annals of Thoracic Surgery*, 70(2), 575-581. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(00\)01397-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(00)01397-7)

Shillingford, A. J., Glanzman, M., Ittenbach, R. F., Clancy, R. R., Gaynor, J. W., & Wernovsky, G. (2008). Inattention, hyperactivity, and school performance in a population of School-Age children with complex congenital heart disease. *Pediatrics*, 121(4), e759-e767. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-1066>

Sibaja, S. G. R. (2013). Síntomas de ansiedad y depresión en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas. *Revista de especialidades médico-quirúrgicas*, 18(3), 260-263.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2013/rmq133p.pdf>

Snookes, S. H., Gunn, J., Eldridge, B., Donath, S., Hunt, R. W., Galea, M. P., & Shekerdeman, L. (2010). A systematic review of motor and cognitive outcomes after early surgery for congenital heart disease. *Pediatrics*, *125*(4), e818-e827.

<https://doi.org/10.1542/peds.2009-1959>

Stanford Medicine Children's health. (s. f.). *Cardiopatía Congénita*.

<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=congenitalheartdisease-90-P05455>

Suárez, K., & Landa-Ramírez, E. (2023). Adaptación de la terapia cognitivo-conductual remota para la depresión infantil: un estudio de caso. *Psicología y Salud*, *33*(2), 345-355.

<https://doi.org/10.25009/pys.v33i2.2817>

Tuncay, E., Gando, I., Huo, J., Yepuri, G., Samper, N., Turan, B., Yang, H., Ramasamy, R., & Coetzee, W. A. (2023). The cardioprotective role of sirtuins is mediated in part by regulating KATP channel surface expression. *AJP Cell Physiology*, *324*(5), C1017-C1027. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00459.2022>

López, J. (2022). *Clasificación de las cardiopatías congénitas respecto al ejercicio y deporte - La web de las cardiopatías congénitas*. La web de las Cardiopatías Congénitas.

https://cardiopatiascongenitas.net/actividad-deportiva-2/ejercicio-fisico/clasificacion_cardiopatias/#:~:text=Debemos%20agrupar%20las%20cardiopat%C3%ADas%20cong%C3%A9nitas,como%20en%20adolescentes%20y%20adultos.

World Health Organization: WHO & World Health Organization: WHO. (2023). *Depressive disorder (depression)*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Zabala, J. (2005). Complicaciones neurológicas de la cirugía cardíaca. *Revista Española de Cardiología*. <https://doi.org/10.1157/13078545>

Zhou, X., Hetrick, S. E., Cuijpers, P., Qin, B., Barth, J., Whittington, C., Cohen, D., Del
Giovane, C., Liu, Y., Michael, K. D., Zhang, Y., Weisz, J. R., & Xie, P. (2017). Eficacia
comparativa y aceptabilidad de psicoterapias para la depresión en niños y adolescentes:
una revisión sistemática y metaanálisis en red. *RET: revista de toxicomanías*, 80, 22-34.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6149572>

Anexos

a. Carta de Consentimiento Informado para Participación en Protocolos de Investigación Niños y Personas con Discapacidad

El consentimiento informado resulta de gran importancia pues es el que permite informar a los titulares responsables de los pacientes los posibles riesgos y beneficios, las obligaciones y la libertad de participación en el estudio.

Carta de Consentimiento Informado para Participación en Protocolos de Investigación Niños y Personas con Discapacidad

Lugar y fecha _____.

Por medio de la presente yo _____ autorizo que mi _____ participe en el protocolo de investigación titulado Terapia LEGO para mejorar atención y síntomas depresivos en pacientes con cardiopatía congénita. Registrado ante el Comité de Ética de la Investigación con el número __2020/051__.

El objetivo del estudio es medir el efecto de la terapia de programación y ensamblado de robótica de LEGO® Education en los niveles de atención y síntomas depresivos de los pacientes con cardiopatías congénitas complejas, a través de pruebas neuropsicológicas y baterías.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en que su hijo participe en evaluaciones no invasivas que consisten en aplicar pruebas neuropsicológicas, que evalúan la atención y síntomas depresivos. La evaluación inicial se tardará aproximadamente 1 hora al igual que las sesiones de aplicación. En las sesiones se le pedirá a su hijo trabajar con materiales de LEGO® education, estas actividades son mediante uso de bloques de plástico de colores y programas que usarán en una tableta proporcionada por el psicólogo que lleve a cabo la intervención. Todos los sets y materiales son proporcionados por unidad. Al finalizar las intervenciones nuevamente se le realizan evaluaciones no invasivas mediante las baterías neuropsicológicas, con duración de 1 hora.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de la participación de la persona autorizada en el estudio, que son los siguientes: se prevé un riesgo mínimo donde algunas afectaciones previsibles y probables podrían ser; sentimientos de culpabilidad, confusión y vergüenza, depresión, pérdida de confianza, estrés y aburrimiento.

El Investigador Responsable se ha comprometido a dar información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para el tratamiento, así como a responder cualquier pregunta sobre cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con el tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirar a la persona autorizada del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se le identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con la privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionar la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a la permanencia de mi representado(a) en el mismo.

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Nombre y firma del Investigador Responsable

Números telefónicos a los cuales comunicarse en caso de emergencia o dudas y preguntas relacionadas con el estudio _____.

Testigos:

Nombre y firma

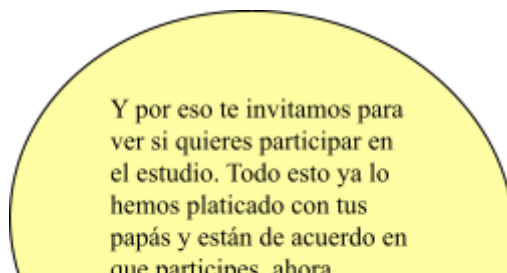
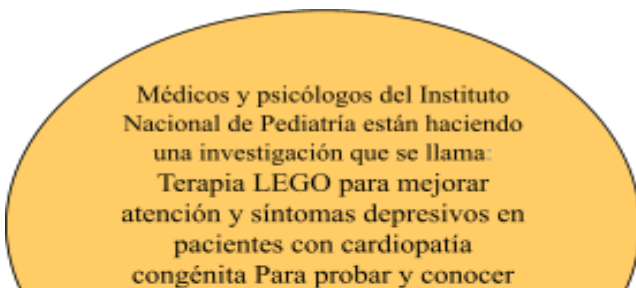
Nombre y firma

b. Asentimiento Informado

Habilitación de pacientes pediátricos con déficit cognitivo asociado a diferentes patologías a través del ensamblado y programación robótica

El presente asentimiento sigue el formato realizado por el Dr. Eduardo Espinosa Garamendi, permite informar a los niños y darles la libertad de preguntar y participar en la investigación.

Investigador Principal: Valeria Cancino Pérez y Karla Alicia Sandoval Lobera





Tu participación no te costará nada ni a ti ni a tus papás. El Dr. encargado de este estudio se hará cargo de todos los gastos. El Dr. se llama: Eduardo Espinosa Garamendi

.....
.....

Si decides participar lo que queremos que hagas es:**Describir:**

1. Durante una sesión te aplicaremos algunas pruebas con unos ejercicios.

2. Nos veremos una vez a la semana para jugar con bloques y robots, durante 8 semanas.

3. Al final, te volveremos a aplicar pruebas con unos ejercicios.

3. Tú mamá nos acompañará, papá o abuela nos pueden acompañar durante las terapias.



*** No sabemos si participar te ayudará con tu enfermedad, esperamos que sí pero la verdad es que en este momento no lo sabemos.**

*** Participar no necesariamente te beneficiará en este momento con tu enfermedad. De todas maneras, puede que ayude a otros pacientes con tu enfermedad en el futuro.**

Tú puedes escoger con toda libertad si quieres participar o si no quieres. Si tienes dudas y no puedes decidir puedes preguntarles a tus papás o a la persona que tú quieras para que te ayuden a decidir y si tienes cualquier duda o si alguna cosa no entiendes se la puedes preguntar a Valeria Cancino Pérez y Karla Alicia Sandoval Lobera quienes son las Investigadoras responsables de la investigación, para que te explique hasta que tú entiendas.

Si decides participar y durante el estudio tienes alguna duda también puedes preguntarnos.

Es importante que sepas que, si en cualquier momento ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema, nadie se enojará contigo y te podrán seguir atendiendo.



La información que se obtenga en el estudio es confidencial, por lo que no le diremos a nadie (tus resultados, tus mediciones o respuestas), solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio

El estudio se realiza tomando en cuenta y respetando los Derechos de los Niños y el derecho a la salud de la niñez.

Si aceptas participar, por favor marca con una X en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, por favor marca con una X en el cuadrado de abajo que dice “No quiero participar” y escribe tu nombre.

’ Sí quiero participar
No quiero participar

Nombre y apellidos:

Fecha:.....

Nombre, apellidos y firma del testigo 1:

.....

Dirección:

.....**Fecha:**.....

Nombre, apellidos y firma del testigo 2:

.....

Dirección:

.....**Fecha:**.....

Nombre, apellidos y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

..... **Fecha:**.....

c. Anexo aceptación protocolo de investigación







Instituto Nacional de Pediatría
 Dirección de Investigación
 Comité de Investigación
 Registro COFEPRIS No. 17 CI 09 003 109

Ciudad de México, 06 de octubre de 2020.
Registro No. 2020/051.

M. en Psico. Eduardo Espinosa Garamendi
 Investigador Principal
Presente

Nos complace informarle que el protocolo de investigación titulado **"Habilitación de funciones cognitivas en niños cardiopatas congénitos a través del ensamblado y programación robótica con LEGO® Education"**, ha sido aprobado con base en las normas vigentes de la Dirección de Investigación y registrado con el número institucional **2020/051**, por el Comité de Investigación el 22 de septiembre de 2020 y por el Comité de Ética en Investigación el 05 de octubre de 2020.

El proyecto de investigación se llevará a cabo en el Instituto Nacional de Pediatría, ubicado en Avenida Insurgentes Sur No. 3700-C, Colonia Insurgentes Cuicuilco, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04530, Ciudad de México y, estará vigente a partir de la fecha por un periodo de **60 meses** de acuerdo al cronograma propuesto por usted. Para conocer el seguimiento del Proyecto de Investigación, le solicitamos un informe semestral.

A continuación, se enlistan los documentos que fueron aprobados:

1. Carta de Solicitud de Revisión.
2. Formato de Solicitud de Autorización de Proyectos de Investigación.
3. Protocolo de Investigación en extenso, versión 3.
4. Carta de Consentimiento Informado, versión 2.
5. Aviso de Privacidad, versión 2.
6. Aviso de Privacidad para testigos, versión 2.
7. Carta de Asentimiento Informado, versión 2.
8. Carta de Asentimiento Informado para menores de 12 años, versión 2.

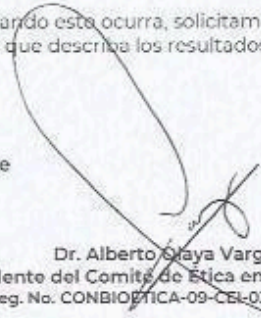
Esperamos que pueda llevar a buen término su estudio y, cuando este ocurra, solicitamos nos envíe una copia de los productos generados, así como del informe final que describa los resultados obtenidos.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo:



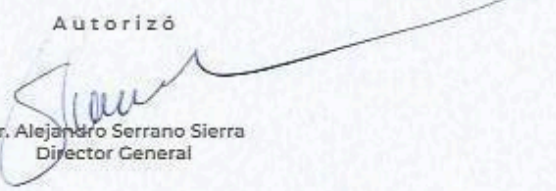
Atentamente

Dra. Norma Candelaria López Santiago
 Secretaria Técnica del Comité de Investigación
 Reg. No. 17 CI 09 003 109



Dr. Alberto Gaya Vargas
 Presidente del Comité de Ética en Investigación
 Reg. No. CONBIOTICA-09-CEL-025-20161215

Autorizó



Dr. Alejandro Serrano Sierra
 Director General

C.c.p. Expediente.

Av. Insurgentes Sur 3700-C, Col. Insurgentes Cuicuilco, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04530, Ciudad de México. Tel: (55) 5334 0900 Ext. 1081 www.pediatria.gob.mx