



Diseño e implementación de un prototipo de Skill en dispositivos de inteligencia artificial (Echo Dot) como una herramienta de soporte y personalización del proceso terapéutico de refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años de edad.

Arias de la Torre, Marcelo Josue y Toapanta Barahona, Jean Pierre

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Trabajo de integración curricular previo, a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

Ing. López López, Andrea Margarita, MSc.

23 de diciembre del 2023



Nota: Colocar únicamente la página que indica el porcentaje de similitud de la herramienta contratada por la Universidad.



ANDREA MARGARITA
LOPEZ LOPEZ

Ing. López López, Andrea Margarita, MSc.



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **"Diseño e implementación de un prototipo de Skill en dispositivos de inteligencia artificial (Echo Dot) como una herramienta de soporte y personalización del proceso terapéutico de refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años de edad"** fue realizado por los señores **Arias de la Torre Marcelo Josue** y **Toapanta Barahona Jean Pierre**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 07 de marzo del 2024



Ing. López López, Andrea Margarita, MSc.

C. C. 1600687733



**Departamento de Ciencias de la Computación
Carrera de Tecnologías de la Información**

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Arias de la Torre Marcelo Josue** y **Toapanta Barahona Jean Pierre**, con cédulas de ciudadanía n° 1724405475 y 1725579872, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **"Diseño e implementación de un prototipo de Skill en dispositivos de inteligencia artificial (Echo Dot) como una herramienta de soporte y personalización del proceso terapéutico de refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años de edad"** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 07 de marzo del 2024

Arias de la Torre Marcelo Josue

C.C.: 1724405475

Toapanta Barahona Jean Pierre

C.C.: 1725579872



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Autorización de Publicación

Nosotros **Arias de la Torre Marcelo Josue** y **Toapanta Barahona Jean Pierre**, con cédulas de ciudadanía n° 1724405475 y 1725579872, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: "Diseño e implementación de un prototipo de Skill en dispositivos de inteligencia artificial (Echo Dot) como una herramienta de soporte y personalización del proceso terapéutico de refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años de edad" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 07 de marzo del 2024

Arias de la Torre Marcelo Josue

C.C.: 1724405475

Toapanta Barahona Jean Pierre

C.C.: 1725579872

Dedicatoria

Con gratitud y satisfacción, agradezco a Dios por permitirme culminar una gran etapa de mi vida, donde siempre estuvo conmigo en cada paso y decisión, dedico este logro a toda mi familia, en especial a mi padre Carlos Acosta por siempre apoyarme y ser una luz en mi vida, y mi madre Sandra de la Torre por siempre confiar en mí, les agradezco por ser mi fuente inagotable de amor, aliento y comprensión, y por apoyarme en cada paso que he dado a lo largo de mi camino académico, agradezco a mi novia Elizabeth Nacimba por ser mi inspiración constante y mi apoyo inquebrantable, este logro es nuestro, un testimonio de nuestro amor y compromiso. Gracias por ser mi fuente de motivación.

Marcelo Josue Arias de la Torre

Dedicatoria

Con gratitud hacia Dios por brindarme la fortaleza para concluir esta importante etapa de mi vida, expreso mi profundo agradecimiento a mi familia, los pilares fundamentales que han estado a mi lado en los buenos y no tan buenos momentos de mi trayectoria académica. Especialmente, quiero dedicar este logro a mi querida madre, cuyo apoyo incondicional ha sido el faro que me encaminó a través de varias etapas de mi vida. Cada éxito que alcance lleva consigo tu nombre, mamá.

A mi novia Melanie Paucar por mostrarme un sentimiento tan puro y sincero que llego justo en el momento indicado, de la misma forma dedico este trabajo a mis amigos y futuros colegas David Díaz y Jerry Tovar que siempre estuvieron a lo largo de toda esta travesía universitaria, alentándome a seguir adelante y no darme por vencido en ninguna de las circunstancias que juntos vivimos, en las buenas y en las malas amigos para toda la vida. Gracias a todos por aportar con su granito de arena para cumplir una meta más en mi vida.

Jean Pierre Toapanta Barahona

Índices de Contenido

Dedicatoria	5
Dedicatoria	7
Resumen	12
Abstract	13
Capítulo I	14
Introducción	14
Planteamiento del problema	15
Justificación	15
Objetivos.....	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Descripción de las actividades.....	17
Alcance.....	18
Hipótesis.....	19
Capítulo II	20
Marco conceptual y Estado del arte	20
Marco Metodológico.....	20
Población objetivo	21
Marco Teórico.....	22
Echo Show.....	22
Servicio de Voz de Alexa (AVS).....	22
AWS Lambda.....	24

Ngrok	24
Niños Neurotípicos	25
Enfoque Terapéutico Integrado:	25
Terapia del Lenguaje:	26
Entrenamiento de Memoria:	26
Adaptabilidad y Personalización:	26
Colaboración Interdisciplinaria:	27
Inteligencia Artificial	27
Echo Dot y Echo Show en la IA	28
Echo Dot como Herramienta de Soporte y Personalización para los niños	29
Estado del Arte	31
Planteamiento de la revisión de literatura preliminar	31
Preguntas de investigación	31
Estrategia de búsqueda	31
Selección de estudios primarios	32
Resumen de los estudios	33
Resumen general	35
Capítulo III	36
Encuesta Terapeuta	36
Encuesta Niños	43
Entorno de desarrollo	53
Usuario Inicia la Interacción	54
Captación de la Voz por Echo Dot / Echo Show	54

	10
Invocación de la Skill:	55
Ngrok / Webhook para le maneja la Lógica de la Skill	55
AWS Lambda Maneja la Lógica de la Skill	55
Almacenamiento de Datos en MongoDB	55
Visualización de Datos en el Computador.....	56
Desarrollo de la Skill.....	56
Importación de librerías	57
Definir las categorías de los juegos.....	58
Generación de audio y colores.....	60
Lógica de la Skill.....	62
LauchRequestHandler	63
CaptureNameIntentHandler	64
ColorCategoryIntentHandler	66
AnimalCategoryIntentHandler.....	66
StartGameIntentHandler (Maneja los intentos y preguntas)	67
AnswerIntentHandler (Manejo de respuestas)	69
EndGameIntentHandler	70
UpdateScreenIntentHandler (Actualizar Pantalla).....	72
Diseño de preguntas y respuestas	73
Estado Preoperacional (2 a 7 años):.....	74
Estado de Aprendizaje de Operaciones Concretas (7 a 11 años):.....	74
Configuraciones en Amazon Developer Console (ADC)	75
Funcionalidad	76

Pruebas de la skill en Amazon Developer Console	76
Invocación a la Skill usando ADC	78
Juego de Colores	79
Juego de animales	79
Funcionalidad en Echo Show	80
Capítulo IV	85
Pruebas funcionamiento del aplicativo	85
Encuestas Profesores - Terapeutas:.....	87
Encuestas Niños	93
Conclusiones	98
Recomendaciones	99
Trabajos futuros	100
Referencia	101
Apéndices.....	104

Resumen

Este trabajo aborda el diseño e implementación de un prototipo de Skill para dispositivos de inteligencia artificial, específicamente para el Echo Show. El objetivo principal es utilizar esta herramienta como un soporte personalizado en el proceso terapéutico de refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años.

La investigación se centra en la adaptabilidad y utilidad de la tecnología de inteligencia artificial en entornos terapéuticos para niños con necesidades especiales. El prototipo de Skill se ha desarrollado considerando las características específicas de este grupo de edad y sus desafíos cognitivos. Se espera que la implementación de esta herramienta proporcione un enfoque personalizado y accesible para mejorar las habilidades lingüísticas y de memoria en niños no neurotípicos.

El estudio incluye la evaluación del prototipo a través de pruebas piloto con niños en el rango de edad especificado, con el objetivo de medir su efectividad y recopilar datos sobre la experiencia del usuario. Las conclusiones y resultados obtenidos se analizarán para evaluar el impacto positivo del prototipo en el proceso terapéutico, proporcionando información valiosa para futuros desarrollos y aplicaciones en el campo de la intervención cognitiva para niños con necesidades especiales en este caso nos vamos a centrar en las habilidades cognitivas de lenguaje y memoria de una población de niños que se acoplen a nuestros objetivos planteados para poder obtener resultados bases para posibles mejoras y trabajos futuros de la herramienta de la misma forma será validada por los terapeutas y ellos serán los únicos que podrán usar la herramienta como apoyo a sus sesiones de terapia.

Palabras clave: asistentes virtuales, skills, echo show, juegos, niños no neurotípicos.

Abstract

This work addresses the design and implementation of a Skill prototype for artificial intelligence devices, specifically for the Echo Show. The main objective is to use this tool as a personalized support in the therapeutic process of reinforcement of cognitive skills of language and memory in non-neurotypical children from 5 to 8 years old.

The research focuses on the adaptability and usefulness of artificial intelligence technology in therapeutic environments for children with special needs. The Skill prototype has been developed considering the specific characteristics of this age group and their cognitive challenges. The implementation of this tool is expected to provide a personalized and accessible approach to improve language and memory skills in non-neurotypical children. The study includes the evaluation of the prototype through pilot testing with children in the specified age range, with the objective of measuring its effectiveness and collecting user experience data. The conclusions and results obtained will be analyzed to evaluate the positive impact of the prototype on the therapeutic process, providing valuable information for future developments and applications in the field of cognitive intervention for children with special needs. In this case, we are going to focus on the cognitive skills of language and memory of a population of children who fit our objectives in order to obtain results that are the basis for possible improvements and future work on the tool, which will also be validated by the therapists and they will be the only ones who can use the tool as a support for their therapy sessions.

Keywords: virtual assistants, skills, echo show, games, no neurotypical children.

Capítulo I

Introducción

En estos días, hay mucho interés en combinar la tecnología de inteligencia artificial con aplicaciones para la salud. Este estudio explora cómo podemos aprovechar esta convergencia para ayudar a los niños con necesidades especiales. En particular, diseñamos un prototipo de habilidad para el Echo Show de Amazon destinado a mejorar las habilidades cognitivas como el lenguaje y la memoria en niños de entre 5 y 8 años que tienen dificultades de aprendizaje o de desarrollo. Nuestro enfoque innovador utiliza la inteligencia artificial interactiva para reforzar estas habilidades cruciales a través de ejercicios y juegos terapéuticos personalizados. En resumen, este proyecto busca aprovechar lo último en tecnología de IA para apoyar a los niños no neurotípicos de una manera divertida y atractiva.

Atender las distintas necesidades cognitivas de los niños se ha vuelto muy importante hoy en día tanto en educación como en salud. Los niños con variaciones en su desarrollo cognitivo, también llamados niños no neurotípicos, tienen retos específicos que requieren de tratamientos adaptados a ellos e innovadores. En este contexto, la inteligencia artificial se presenta como una herramienta prometedora para proporcionar apoyo personalizado y efectivo para estos niños.

El objetivo de este trabajo va más allá de solo explorar posibilidades tecnológicas. También busca hacer una aportación concreta para mejorar el bienestar y desarrollo de niños no neurotípicos. Al unir la tecnología de dispositivos Echo Show con un skill personalizado diseñado específicamente para reforzar sus habilidades cognitivas básicas, se abre una gran variedad de oportunidades para enriquecer de manera efectiva el proceso terapéutico de estos niños.

En este documento, se analizará en detalle el diseño conceptual de la Skill, su implementación técnica, así como los resultados obtenidos en las pruebas piloto realizadas con niños de 5 a 8 años. La investigación tiene como objetivo no solo ampliar el

conocimiento en la intersección entre inteligencia artificial y salud infantil, sino también proporcionar una herramienta práctica y accesible para que terapeutas, educadores y familias puedan apoyar el desarrollo integral de niños no neurotípicos.

Planteamiento del problema

Los niños no neurotípicos de 5 a 8 años se enfrentan a desafíos importantes para desarrollar habilidades cognitivas, especialmente en áreas como lenguaje y memoria. Estas dificultades no solo afectan su capacidad para comunicarse, sino también su participación en actividades diarias y su aprendizaje. Aunque existen enfoques terapéuticos disponibles, hay una brecha clara en poder personalizar e adaptar los tratamientos para satisfacer las necesidades únicas de cada niño.

El uso de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en terapias ha mostrado ser prometedor, sin embargo, aún hacen falta herramientas específicas y accesibles diseñadas para abordar las necesidades cognitivas particulares de los niños no neurotípicos en ese grupo de edad en desarrollo. En este contexto, es necesario explorar y desarrollar soluciones innovadoras que integren la IA de forma efectiva y personalizada en las terapias.

Por lo tanto, este estudio se enfoca en diseñar e implementar un prototipo de skill para dispositivos de inteligencia artificial, específicamente para el Echo Show. El propósito es que sea una herramienta de apoyo y personalización en el proceso terapéutico para reforzar habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años. Busca abordar la falta de herramientas adaptadas a las necesidades individuales de estos niños, aprovechando la tecnología de IA para ofrecer intervenciones más efectivas y accesibles en el campo de la terapia infantil.

Justificación

Esta tesis se basa en la necesidad crítica de abordar las dificultades específicas que enfrentan los niños no neurotípicos en el rango de edad de 5 a 8 años, especialmente en las áreas de lenguaje y memoria. Aunque existen enfoques terapéuticos tradicionales, la falta

de personalización y adaptabilidad en estas intervenciones limita su efectividad para satisfacer las necesidades únicas de cada niño.

Según, (Robins B. D., 2020), la integración de dispositivos de inteligencia artificial (IA), como el Echo Dot, ofrece una oportunidad innovadora para mejorar la calidad y la personalización de las intervenciones terapéuticas. La capacidad de la IA para adaptarse a las necesidades individuales, ofrecer retroalimentación inmediata y proporcionar un entorno interactivo puede ser fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas en este grupo.

La elección del Echo Dot como plataforma se justifica por su accesibilidad, popularidad y facilidad de uso, lo que lo convierte en un medio idóneo para llegar a un amplio espectro de niños no neurotípicos y sus cuidadores. La creación de un prototipo de Skill específicamente diseñado para abordar las necesidades cognitivas en el ámbito del lenguaje y la memoria busca llenar el vacío actual en herramientas terapéuticas adaptadas a esta población.

De acuerdo con (Zakari, 2020), el estudio contribuirá al cuerpo de conocimientos existente al proporcionar nuevas perspectivas sobre la efectividad y la aceptación de la tecnología de IA en el ámbito terapéutico infantil. Esto no solo beneficia a los niños no neurotípicos y sus familias, sino que también tiene el potencial de influir en futuros desarrollos tecnológicos y terapéuticos para poblaciones similares en otros rangos de edad.

En resumen, la presente tesis se justifica como una respuesta a la necesidad imperante de herramientas terapéuticas más personalizadas y adaptativas para niños no neurotípicos, utilizando la tecnología de inteligencia artificial como un medio eficaz y accesible para mejorar el proceso de refuerzo de habilidades cognitivas en lenguaje y memoria en este grupo específico.

Objetivos

Objetivo general

- Diseñar, implementar y validar un prototipo de skill del asistente de voz Alexa en parlantes inteligentes Echo dot como herramienta de soporte en proceso de refuerzo de habilidades de memoria lenguaje en las terapias de 2 niños con TDAH.

Objetivos específicos

- Validar la interacción de los niños con los dispositivos Echo Dot que forman de un ambiente asistido en el centro “Kadidactic” e identificar necesidades en las terapias.
- Diseñar una arquitectura de microservicios en la nube de Amazon Web Services AWS y desarrollar el prototipo de la Skill.
- Validar el prototipo de skill implementado en el dispositivo mediante 5 sesiones terapéuticas con los 2 pacientes y una sesión con la terapeuta.

Descripción de las actividades

En primera instancia para el primer objetivo específico se va a realizar una evaluación inicial de las habilidades cognitivas de los pacientes con la ayuda del terapeuta, también se implementa 3 sesiones para estudiar el uso e interacción en las terapias psicopedagógicas de los niños con los dispositivos. Finalmente se realiza una evaluación final de las habilidades cognitivas e interacción de los pacientes para comparar con la evaluación inicial e identificar necesidades dentro del desarrollo de la skill.

Para la evaluación del segundo objetivo específico se identifica los microservicios a implementar y su gestión. Como mínimos se consideran: servicio computacional Lambda, base de datos relacional, interfaz de desarrollo de la skill. El desarrollo del prototipo de skill: generación de código para un juego interactivo de pregunta – respuesta con guía de la

terapeuta y que se adapte a las necesidades identificadas de los pacientes configurando tiempos de respuesta, tonos y volúmenes de la voz del dispositivo. El diseño y desarrollo de interfaz web intuitiva para configuración de parámetros de la skill por parte del terapeuta. Implementación del prototipo en el dispositivo y conexión de este a la plataforma de nube diseñada.

Finalmente, para el tercer objetivo específico, tratamos la evaluación del prototipo por parte de la terapeuta en una sesión mediante un formulario preelaborado basado en la interacción, el uso del prototipo como herramienta de terapia y su facilidad de configuración. Se realiza dos sesiones individuales probando el prototipo con cada uno de los pacientes y una sesión complementaria con la participación de ambos. Se cuenta con la supervisión de la terapeuta en todas las sesiones. Como punto final se realiza la validación y análisis de los resultados obtenidos. Planteamiento de trabajos futuros y recomendaciones.

Alcance

En este trabajo se aborda la elaboración del prototipo de Skill y su implementación, utilizando los servicios de Amazon para su desarrollo y pruebas, luego su posterior publicación para un número específico de personas con cuentas Amazon activas, que se les une a través de la fase beta que ofrece Amazon para la prueba de Skills. Para realizar las respectivas pruebas, como población objetivo se tiene a los niños del centro de Neuropsicología y Educación "Kadidactic", en primera instancia el trabajo estaba previsto para realizar las pruebas en esta institución, pero por temas de conmoción social por los acontecimientos que son de conocimiento público, se suspendieron clases y las pruebas que estaban planificadas en esas semanas no se pudieron realizar.

Como alternativa se cambió el lugar de pruebas, pero con el mismo fin, para ellos se aplicaron las pruebas a los niños que tienen condiciones similares, como población objetivo se encuentran las terapeutas y estudiantes de la carrera de educación infantil, y los niños que mantienen a su cargo para las terapias, se realizaron las pruebas con las

encuestas respectivas, para su posterior análisis y recomendaciones que nos pudieron dar.

Hipótesis

Se plantea que la implementación de la Skill haciendo uso de diferentes medios tecnológicos en este caso de los servicios de Amazon contribuirá de manera positiva al proceso terapéutico de los niños ya que la tecnología ayuda a automatizar varios procesos en este caso las terapias a partir de juegos que contribuyan a su desarrollo, el uso de esta tecnología en las terapias facilitará la participación de los niños, fomentando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades específicas. Además, se espera que la Skill pueda proporcionar una herramienta interactiva que se adapte a las necesidades que cada uno de los niños con condiciones neuropsicológicas pueda tener, mejorando así la eficacia de las intervenciones terapéuticas en su entorno educativo, esto contribuye como un recurso tecnológico innovador y adaptativo. Para validar se usa el análisis de las respuestas y recomendaciones de terapeutas y niños en el proceso en el cual se realizan las pruebas respectivas esto permitirá evaluar la viabilidad y el impacto positivo de la integración de las tecnologías.

Capítulo II

Marco conceptual y Estado del arte

Marco Metodológico

El presente trabajo está enfocado en el desarrollo de una Skill para los dispositivos inteligentes Echo Show de Amazon, con esta herramienta se pretende que se de soporte en el proceso de refuerzo de habilidades de memoria y lenguaje. De acuerdo con (Hersh, 20195), la metodología que mejor se adapta y que se aplicará en todo el proceso de cada una de las fases que presenta es la metodología de Investigación en Ciencias del Diseño (Design Science Research – DSR), que su enfoque se trata en construir artefactos tecnológicos para la resolución de problemas, busca validar un diseño que se adapte y pueda ser de ayuda y en conjunto con conocimientos válidos plantear las respectivas soluciones, al final se evalúa la solución o el diseño de tal forma que se cumplan los objetivos.

DSR (Design Science Research)

DSR es una metodología la cual se define como "un paradigma de resolución de problemas que busca mejorar el conocimiento mediante la creación de artefactos innovadores" ,(Hersh, 20195). En este aspecto esta metodología generalmente incluye seis pasos: el primero es la identificación del problema, definición del problema de investigación y justificación del valor de una solución, como segundo paso se tiene la definición de objetivos para una solución, como paso tres está el diseño y desarrollo de artefactos, en el paso cuatro se tiene la demostración utilizando el artefacto para resolver el problema, como quinto paso se realiza evaluación de la solución, comparando los objetivos y los resultados reales observados del uso del artefacto, finalmente en el paso 6 luego del uso del artefacto, se comunica su utilidad y eficacia.

Esta metodología nos presenta varias etapas para la aplicación a lo largo de todo el proyecto, por ello se define las siguientes etapas que usaremos para el presente trabajo como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Diseño de la metodología.



Nota. Fases de la metodología DSR aplicada en este trabajo.

La metodología que se aplica define seis fases la primera fase consta en la identificación del problema y motivación en este caso se presentan las necesidades de buscar una herramienta de ayuda para las terapias en los niños no-neurotípicos, en la fase dos identificamos nuestros objetivos los cuales vamos a cumplir a lo largo de todo el desarrollo de la Skill desde su concepción hasta el análisis de resultados y conclusiones respectivas, para la fase tres procedemos con el desarrollo de la Skill como tal, posteriormente para la fase de demostración se realizan las respectivas pruebas de funcionamiento antes de su implementación todo esto haciendo uso de la consola de Amazon, para la fase de evaluación se implementa la Skill y se aplican las respectivas encuestas a los terapeutas y los niños, finalmente para la última fase se presentan los resultados obtenidos y se analizan posibles mejoras y trabajos futuros.

Población objetivo

El desarrollo del presente trabajo busca la implementación de la Skill en dispositivos Echo Show, la skill consiste en un juego interactivo que permite mantener la atención y reforzar la memoria cognitiva a través de juegos de palabras utilizando el servicio de voz en la nube de Amazon. La validación del prototipo se basará en la metodología de sesiones terapéuticas en las que participarán 2 niños no neurotípicos con problemas de TDAH de grado leve entre edades de 5 a 8 años con la supervisión de la terapeuta. La validación es también realizada por parte de la terapeuta en una sesión de interacción individual. A partir de los resultados obtenidos en las sesiones se procede a su análisis y planteamiento de recomendaciones y trabajos futuros.

Marco Teórico

Echo Dot

Echo Dot es un pequeño altavoz inteligente fabricado por Amazon. Forma parte de la familia Echo e incorpora una asistente virtual llamada Alexa. Se puede pedirle a Alexa que reproduzca música, responda preguntas, controle dispositivos domésticos inteligentes, establezca recordatorios y mucho más. El Echo Dot es compacto, asequible y se puede conectar a otros dispositivos inteligentes, por lo que es una opción popular para las personas que quieren un asistente manos libres y controlado por voz en sus hogares.

Echo Show

El Echo Show es un altavoz inteligente con una pantalla táctil de 7 pulgadas de Amazon que incluye Alexa, A diferencia de la mayoría de los diseños de parlantes inteligentes, que son solo de audio y funcionan con reconocimiento de voz, el Echo Show tiene una pantalla y admite entrada de audio y pantalla táctil para el servicio de asistente de inteligencia artificial de Amazon. Básicamente, la pantalla táctil convierte al hablante en un dispositivo informático de uso general con capacidades avanzadas de reconocimiento de voz.

Servicio de Voz de Alexa (AVS)

Alexa Voice Service (AVS) es un servicio basado en la nube proporcionado por

Amazon que permite a los desarrolladores integrar Alexa, el asistente virtual, en sus propios productos, aplicaciones o dispositivos. En términos generales este servicio nos ofrece diversas posibilidades entre las cuales se destacan:

- **Acceso API:** Los desarrolladores obtienen acceso al servicio de AVS a través de un conjunto de APIs (Application Programming Interfaces). Estas API permiten a los dispositivos o aplicaciones enviar y recibir datos de voz hacia y desde el servicio Alexa en la nube.
- **Interacción de voz:** Alexa Voice Service (AVS) gestiona las interacciones verbales, haciendo posible que los usuarios den órdenes o hagan preguntas en lenguaje común a sus dispositivos. Este servicio emplea reconocimiento automático del habla (ASR, por sus siglas en inglés) para transcribir las palabras dichas por los usuarios en formato textual.
- **Comprensión del lenguaje natural (NLU):** Las capacidades de procesamiento de lenguaje natural (NLU por sus siglas en inglés) de Alexa interpretan el texto generado por ASR, extrayendo el significado y la intención de los comandos o preguntas pronunciados por el usuario. Esto involucra entender no solo las palabras dichas, sino también el contexto y la intención detrás de lo que dijo el usuario.
- **Ejecución de habilidades:** Con base en la intención interpretada por el componente NLU, el Servicio de Voz de Alexa (AVS) activa la skill de Alexa apropiada. Las skills son aplicaciones para Alexa que le permiten llevar a cabo una amplia variedad de tareas, desde reproducir música y dar el pronóstico del tiempo hasta controlar dispositivos domóticos inteligentes.
- **Generación de respuestas:** Después de ejecutar la skill apropiada, el Servicio de Voz de Alexa (AVS) genera una respuesta, ya sea en formato de texto o audio, dependiendo de las capacidades del dispositivo. En el caso de dispositivos con posibilidad de respuesta auditiva, usualmente se genera una contestación por voz que se transmite de vuelta al dispositivo.

AWS Lambda

AWS Lambda es un servicio de computación sin servidor de Amazon Web Services (AWS). Lambda permite a los desarrolladores ejecutar código sin necesidad de aprovisionar o administrar servidores directamente. Sigue una arquitectura serverless, donde el código se puede ejecutar en respuesta a eventos y triggers, sin tener que preocuparse por la infraestructura subyacente.

Las funciones Lambda se activan por eventos como cambios de datos en Amazon S3, actualizaciones en tablas de DynamoDB o solicitudes HTTP a través de Amazon API Gateway. Es decir, el código de Lambda se ejecuta automáticamente ante diferentes eventos sin necesidad de hosts. Este modelo basado en eventos nos permite crear aplicaciones que responden a varios eventos automáticamente. Lambda es compatible con varios lenguajes de programación y tiempos de ejecución, incluidos Node.js, Python, Java, Go, Ruby y .NET Core. Puede elegir el tiempo de ejecución que mejor se adapte a su aplicación.

Ngrok

La herramienta Ngrok nos permite ejecutar ambientes de desarrollo ágiles como servidores, brindando características básicas de seguridad a través de protocolos de comunicación seguros, esto nos permite exponer un servidor de tal forma que podamos acceder a través de una URL pública que redirige todo el tráfico al servidor que nosotros tenemos físicamente por ello se hace extremadamente ágil montar un ambiente controlado para pruebas de prototipos de software y desarrollos preliminares que no van a requerir grandes cantidades de usuarios.

Ngrok permite compartir un servidor web que podemos tener de forma local con colegas o clientes para realizar pruebas antes de implementarlo en servidores más robustos y de producción. Además, se puede implementar webhooks nativos para recibir eventos de servicios externos como en este caso el de Amazon, también podemos desarrollar y probar

APIs nativas especificando una URL externa que se puede probar desde un servicio externo.

Niños Neurotípicos

El desarrollo cognitivo en niños con condiciones neurológicas no típicas, tales como trastornos del espectro autista, trastornos específicos del lenguaje y otros trastornos neuropsicológicos, presenta retos especiales que impactan las habilidades cognitivas esenciales, como el lenguaje y la memoria. De acuerdo con (Dautenhahn, 2019), el objetivo es proveer una comprensión integral del proceso terapéutico enfocado en reforzarse estas habilidades en niños de 5 a 8 años, considerando la diversidad de perfiles cognitivos existentes y la importancia de intervenciones personalizadas para cada niño.

En esta etapa clave del desarrollo, los niños no neurotípicos pueden manifestar una amplia variedad de características, que difieren dependiendo del trastorno específico. Entre ellas se encuentran dificultades con la comunicación social, patrones de comportamiento repetitivos, limitaciones en el juego imaginativo y problemas en la expresión y comprensión del lenguaje. Asimismo, la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo pueden verse afectadas, impactando significativamente la capacidad de aprendizaje y adaptación.

Según (Begum, 2022), La intervención terapéutica se fundamenta en una comprensión profunda de modelos teóricos que reconocen la diversidad de perfiles cognitivos existentes y la necesidad de tratamientos personalizados para cada niño. El enfoque ecológico considera el impacto del entorno en el desarrollo, mientras que los modelos basados en la neurodiversidad promueven la aceptación y valoración de las diferencias individuales. Integrar estas perspectivas en el proceso de terapia es esencial para abordar la complejidad de las necesidades cognitivas de estos niños no-neurotípicos.

Enfoque Terapéutico Integrado:

La terapia se enfoca en fortalecer habilidades cognitivas claves, centrándose en el lenguaje y la memoria. La terapia del lenguaje adopta un enfoque comunicativo,

incorporando estrategias interactivas para mejorar la expresión y comprensión del lenguaje.

Según con (Otter, 2019), e utilizan herramientas como la comunicación aumentativa y alternativa (CAA) para facilitar la expresión. Además, el entrenamiento de la memoria aborda tanto la memoria de trabajo como la memoria a largo plazo, empleando actividades adaptadas a la edad para mejorar la retención y recuperación de información. El proceso terapéutico de refuerzo cognitivo se enfoca en una combinación de estrategias para potenciar las habilidades de lenguaje y memoria:

- **Terapia del Lenguaje:**

Enfoque Comunicativo: Se utilizan estrategias basadas en el enfoque comunicativo, que fomentan la expresión y comprensión del lenguaje a través de actividades interactivas y contextuales.

Comunicación Social: Intervenciones específicas se centran en desarrollar habilidades de comunicación social, promoviendo la reciprocidad y la comprensión de señales no verbales.

- **Entrenamiento de Memoria:**

Memoria de Trabajo: Actividades diseñadas para mejorar la memoria de trabajo, permitiendo a los niños procesar y retener información relevante para tareas cotidianas y educativas.

Estrategias Mnemotécnicas: Se emplean técnicas lúdicas y adaptadas a la edad para fortalecer la memoria a largo plazo, facilitando la retención de información significativa.

- **Adaptabilidad y Personalización:**

El éxito del proceso terapéutico radica en su adaptabilidad. Cada niño tiene un perfil cognitivo único, y las intervenciones deben personalizarse para abordar sus necesidades específicas. Según (Kuno, 2021), la adaptabilidad también implica

considerar el progreso individual y ajustar las estrategias según sea necesario, reconociendo que el desarrollo cognitivo no es lineal. Las intervenciones se personalizan teniendo en cuenta factores como el nivel cognitivo, las preferencias individuales y los objetivos específicos de desarrollo de cada niño.

- **Colaboración Interdisciplinaria:**

La colaboración entre profesionales de la salud, educadores y la familia es un componente central del proceso terapéutico. Los padres son participantes activos, trabajando junto con los terapeutas y educadores para implementar estrategias en el hogar y en ambientes educativos. Esta colaboración fortalece la coherencia en la aplicación de las intervenciones y mejora la generalización de habilidades en situaciones cotidianas.

El proceso terapéutico para reforzar las habilidades cognitivas en niños no neurotípicos de 5 a 8 años se posiciona como un enfoque integral, que considera diversos modelos teóricos y adapta las estrategias terapéuticas a las necesidades individuales. Esta perspectiva reconoce su entorno y la colaboración interdisciplinaria busca potenciar no solo el lenguaje y la memoria, sino también promover una participación significativa en la sociedad y el entorno educativo.

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) ha entrado a nuestras vidas de forma sorprendente, cambiando la manera en que interactuamos con la tecnología. En este contexto, el EchoDot con Alexa ha surgido como un excelente ejemplo de cómo la IA puede ser una herramienta de apoyo y personalización, mejorando nuestras habilidades y facilitando la integración de la tecnología en los hogares.

Según (Druin, 2021), la IA como disciplina se basa en la capacidad de las máquinas para llevar a cabo tareas que previamente requerían inteligencia humana. Desde el aprendizaje automático hasta el procesamiento del lenguaje natural, los fundamentos de la

IA son claves para comprender cómo el Echo Dot con Alexa se ha convertido en un dispositivo emblemático de esta revolución tecnológica.

Echo Dot y Echo Show en la IA

El Echo Show, desarrollado por Amazon, se presenta como un altavoz inteligente equipado con la asistente virtual Alexa. Este dispositivo no solo funciona como un centro de entretenimiento, sino que también es una interfaz de inteligencia artificial que responde a comandos de voz, proporciona información en tiempo real y ejecuta diversas tareas. Este análisis revela cómo el Echo Show no es solo un altavoz con pantalla, sino también una puerta de entrada a un mundo de posibilidades impulsadas por la inteligencia artificial.

La inteligencia artificial se manifiesta en el Echo Dot a través de su capacidad para aprender y adaptarse. La personalización de las respuestas de Alexa, basada en la interacción continua con el usuario, según (Alcorn, 2019), refuerza la idea de que este dispositivo no solo responde a comandos, sino que también se ajusta a las preferencias individuales, reforzando así nuestras habilidades comunicativas y de interacción.

La experiencia del usuario con el Echo Dot va más allá de simplemente escuchar música o recibir información. La personalización de respuestas, la anticipación de necesidades y la adaptación a los patrones de comportamiento del usuario elevan la experiencia a un nivel en el cual el dispositivo se convierte en un compañero inteligente. Esta interacción personalizada refuerza nuestras habilidades al proporcionar respuestas relevantes y acciones efectivas.

El Echo Dot, a través de la inteligencia artificial, se convierte en un apoyo para una variedad de habilidades. Desde la organización de tareas diarias hasta la expansión del conocimiento a través de respuestas contextuales, el dispositivo actúa como un aliado que fortalece nuestras habilidades cognitivas y nos libera de tareas mundanas.

Sin embargo, es imperativo abordar los desafíos y consideraciones éticas asociadas con la creciente integración de la IA en nuestras vidas. La privacidad, la seguridad y la

responsabilidad son elementos cruciales que deben ser cuidadosamente sopesados para garantizar un uso ético y seguro de dispositivos como el Echo Dot.

De acuerdo con (Putnam, 2021), los avances continuos en inteligencia artificial, el futuro del Echo Dot promete aún más innovaciones. Desde mejoras en el reconocimiento de voz hasta una comprensión más profunda de nuestras necesidades, la evolución de este dispositivo subraya la dirección en la que la IA seguirá expandiéndose para proporcionar un soporte aún más sólido y personalizado.

El Echo Dot con Alexa es un testimonio de cómo la inteligencia artificial puede ser una herramienta de apoyo y personalización, fortaleciendo nuestras habilidades y simplificando nuestra interacción con la tecnología. A medida que nos adentramos en una era cada vez más digital, la integración reflexiva de la inteligencia artificial puede convertirse en un catalizador para un futuro más eficiente y conectado.

Echo Dot como Herramienta de Soporte y Personalización para los niños

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha sido un tema de interés creciente, especialmente en el contexto del desarrollo cognitivo de los niños. En este contexto, el presente ensayo explora la viabilidad y eficacia del uso de dispositivos de inteligencia artificial, como el Echo Dot de Amazon, como herramienta de apoyo y personalización para el refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños neurotípicos de 5 a 8 años.

La etapa de desarrollo cognitivo de los niños de 5 a 8 años es crítica para la adquisición y consolidación de habilidades fundamentales, especialmente en el ámbito del lenguaje y la memoria. La teoría del constructivismo sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y que la personalización del entorno educativo puede potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas. La inteligencia artificial, en particular, ha demostrado su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales, ofreciendo oportunidades de aprendizaje más personalizadas.

El Echo Dot, alimentado por el asistente de voz Alexa de Amazon, se presenta como una herramienta versátil y amigable. Según (Wainer J. F., 2022), su capacidad para interactuar mediante lenguaje natural y proporcionar respuestas personalizadas abre posibilidades para su integración en entornos educativos. Este dispositivo puede ofrecer actividades personalizadas y adaptativas, centradas en el refuerzo del lenguaje y la memoria.

El Echo Dot puede ser programado para ofrecer actividades que fomenten el desarrollo del lenguaje en niños de esta edad. Actividades interactivas, juegos de palabras y narraciones adaptadas a los niveles individuales de los niños pueden proporcionar un entorno estimulante y divertido que motive la participación y el aprendizaje.

La función de recordatorio del Echo Dot se convierte en una herramienta poderosa para el refuerzo de la memoria en niños. Programar recordatorios diarios, utilizar técnicas de repetición espaciada y diseñar actividades que requieran la rememoración de información previa contribuyen al desarrollo de la memoria a corto y largo plazo.

La capacidad de adaptación del Echo Dot permite ajustar las actividades según el progreso individual de cada niño. La retroalimentación instantánea proporcionada por el dispositivo, combinada con la capacidad de modificar el nivel de dificultad, garantiza que las actividades sean desafiantes pero alcanzables, proporcionando así un aprendizaje personalizado y efectivo.

Si bien la implementación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo ofrece beneficios, es imperativo abordar las preocupaciones éticas y de privacidad. Se deben establecer políticas claras para garantizar la seguridad de los datos y la privacidad de los niños, además de supervisión constante por parte de educadores y padres.

La integración de la inteligencia artificial, como el Echo Dot, como herramienta de apoyo y personalización en el refuerzo de habilidades cognitivas en niños neurotípicos de 5 a 8 años presenta una perspectiva prometedora. La adaptabilidad, interactividad y capacidad

para personalizar el aprendizaje hacen de estos dispositivos una adición valiosa al entorno educativo. Sin embargo, es crucial abordar consideraciones éticas y de privacidad para garantizar un uso responsable y beneficioso de esta tecnología en el desarrollo cognitivo de los niños.

Estado del Arte

En el presente estudio se buscan trabajos que lleven en su desarrollo herramientas de ayuda usando asistentes virtuales de preferencia la que nos ofrece Amazon con sus dispositivos Echo Show.

Planteamiento de la revisión de literatura preliminar

El objetivo principal que nos planteamos para la revisión de la literatura es llegar a determinar los elementos apropiados para llevar a cabo una revisión del estado del arte, incluyendo la formulación de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda y la selección de estudios primarios.

Preguntas de investigación

La presente investigación tiene como objetivo recopilar información sobre el uso de dispositivos inteligentes y asistentes virtuales para el desarrollo de herramientas que ayuden en el ámbito de la salud como soporte e interacción.

¿Cómo se puede desarrollar una skill en Amazon Alexa que sirva como herramienta de interacción con niños para el soporte en el proceso de refuerzo de habilidades de memoria? Esta pregunta de investigación plantea el objetivo de desarrollar una skill usando los servicios de Amazon. La skill consiste en un juego interactivo que permite mantener la atención y reforzar la memoria cognitiva a través de juegos de palabras utilizando el servicio de voz en la nube de Amazon.

Estrategia de búsqueda

Para realizar la búsqueda de los estudios primarios, se utilizó el motor de búsqueda

académica Google Scholar. Para obtener mejores resultados con una mejor precisión se hizo uso de una cadena de búsqueda: (Prototipo OR software) AND (asistente virtual) AND (echodot and Alexa) AND (skill como herramienta de ayuda en niños).

Tabla 1

Palabras claves para la revisión de literatura

Concepto	Términos alternativos	Conector
Prototipo	(prototipo OR software)	AND
Asistente virtual	(asistente virtual)	AND
Echodot	(achodot and Alexa)	AND
Skil como herramienta de ayuda en niños	(skil como herramienta de ayuda en niños)	

Nota. Esta tabla muestra la cadena de búsqueda para la revisión de artículos.

Selección de estudios primarios

Luego de analizar los diferentes resultados de la cadena de búsqueda se procede a revisar los artículos basándonos principalmente de los títulos, su resumen y las palabras claves, para lograr determinar los más relevantes además lo artículos pasaron por un proceso en el cual se usa criterios de inclusión que son los siguientes:

- Artículos que se relacionen o tengan en su contenido con el desarrollo o la implementación de prototipos de skill de Alexa en niños.
- Artículos donde se desarrolle juegos de memoria.
- Artículos entre 2017 a 2023

Se eliminaron los artículos que cumplan con al menos uno de los criterios de exclusión detallados a continuación:

- Artículos que no se detallen sobre prototipos de Alexa en niños
- Artículos en idiomas diferentes a español o inglés
- Artículos que únicamente muestren definiciones referentes a las palabras clave.
- Artículos publicados antes del 2017

Resumen de los estudios

Luego de analizar los diferentes resultados de la cadena de búsqueda se procede a revisar los artículos basándonos principalmente de los títulos, su resumen.

1. Título: "Skill de Alexa para el estudio" Autore: Héctor Martín Armas Publicado en: 2020 Resumen: Este estudio propone una herramienta cuya función sea ayudar al estudio, esta herramienta usa comandos de voz para simplificar las acciones del usuario, esta skill está disponible para cualquier dispositivo que contenga el asistente de voz Alexa, este artículo nos muestra un resumen de los diferentes usos que se le pueden llegar a dar en el ámbito educativo fortalece los déficits de aprendizaje que se pueden dar y con una skill que remarca estos déficits ayuda en la retroalimentación de los estudiantes, que sufren en determinadas asignaturas en este contexto nos indica que de la misma forma se puede crear una skill para niños que refuerce de una forma parecida como lo hacen en este caso de estudio.
2. Título: "Skill de Alexa para laboratorios farmacéuticos" Autor: Andrea Navarro Publicado en: 2020 Resumen: En este trabajo se desarrolla e implementa una skill para que los clientes puedan interactuar de una forma más fácil con el fin de gestionar de mejor forma la gestión interna de las farmacéuticas, la skill hace uso de un servidor que almacena los diferentes productos que ofertan, de tal forma que se

pueda manejar el inventario de forma más ágil, ya que la verificación del mismo se lo puede realizar a través de comandos de voz, en este trabajo hacen uso de una librería que ayuda a reconocer los productos con la interacción de la voz ya que existen fármacos que suelen tener nombres difíciles de entender.

3. Título: "Skill de Alexa para la enseñanza de la programación estructurada" Autor: Luis Japeth Trujillo Mendieta, Oscar Herrera Alcántara Publicado en: 2020
Resumen: En este proyecto se presenta una skill para el asistente virtual Alexa que ayuda en la enseñanza de la programación estructurada, esta skill resuelve dudas de los usuarios en torno a este aspecto en el cual se tuvo voluntarios que validaron la skill a través de una encuesta. En este ámbito como en trabajos anteriores revisados se usa la skill para mejorar las técnicas de estudio en un formato repetitivo y ameno que ayude al estudiante a entender de mejor forma el mundo de la programación en este apartado encontramos un uso exclusivo para la enseñanza de la programación a través de juegos que permitan reforzar las partes fundamentales de la programación estructurada.
4. Título: "Propuesta para incentivar la práctica de pronunciación de inglés en los módulos de idiomas de los alumnos en la Universidad Estatal Península de Santa Elena a través de una aplicación creada en la plataforma Amazon Alexa" Autor: Carlos Julio Suárez Yagual Publicado en: 2020
Resumen: En este proyecto se propone que los usuarios usen la interfaz de comandos de voz en un dispositivo inteligente esto con el fin de incentivar la práctica de pronunciación del inglés, los módulos que se dictan están cargados en la skill de tal forma que se pueda repasar las veces que sean necesarias. Este trabajo nos muestra una librería que permite interactuar con diferentes modelos de voz y lenguajes para que la persona que interactúa no tenga problemas al momento de querer hacer uso de los servicios que ofrece Amazon.
5. Título: "Asistente Virtual Académica utilizando tecnologías cognitivas de

procesamiento de lenguaje natural” Autores: Mónica María Echeverri Torres, Roberto Manjarrés Beetancur. Publicado en: 2020 Resumen: En este artículo nos muestra cómo se puede implementar un asistente virtual para mejorar los procesos académicos y tiempos de atención para los estudiantes, en este artículo se menciona el uso de tecnologías cognitivas de tipo chatbot que manejen de mejor forma los procesos. Los modelos de lenguaje que se usaron en este trabajo nos ayudan a mejorar la interacción entre un dispositivo Echo Dot ya que se usan redes neuronales que aprenden conforme se va haciendo uso del dispositivo con ellos se aseguraron mejores resultados del asistente virtual.

Resumen general

Se realizó la búsqueda de información y artículos relacionados referente a Diseño e implementación de un prototipo de Skill en dispositivos de inteligencia artificial (Echo Dot) como una herramienta de soporte y personalización del proceso terapéutico de refuerzo de habilidades cognitivas de lenguaje y memoria en niños no neurotípicos de 5 a 8 años. El proceso que se completó fue el de definir las preguntas de investigación los objetivos, realizar la búsqueda, escoger los mejores trabajos con los criterios de exclusión y presentar un resumen de los más relevantes.

Estas fases son esenciales para el interrogante que orienta la presente revisión del estado del arte en el ámbito de la investigación literaria. Posteriormente, se han delineado los objetivos de la revisión literaria con la finalidad de precisar el alcance de la revisión y contribuir a la delimitación de la búsqueda realizada.

Durante la fase de exploración, se implementaron técnicas de validación y selección de documentos primarios, posibilitando la exclusión de información superflua o duplicada proveniente de los artículos identificados.

Capítulo III

Encuesta Terapeuta

El propósito de esta encuesta es evaluar las diferentes opiniones sobre el uso de dispositivos electrónicos como el Echo Dot y Echo Show de Amazon por parte de los terapeutas, y determinar si consideran estos dispositivos como una herramienta terapéutica para los niños.

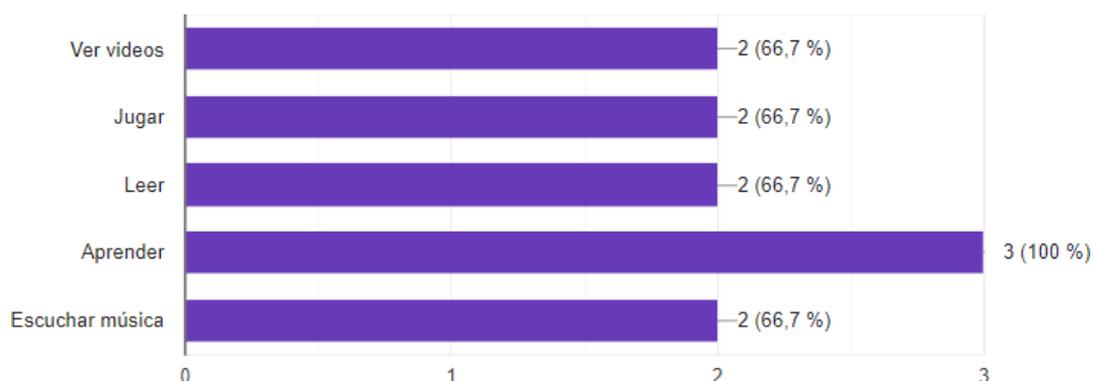
- Esta encuesta fue realizada a 3 terapeutas profesionales, escogidos de la población con la cual estamos trabajando, donde consta de 10 preguntas para verificar el uso de dispositivos electrónicos como una herramienta accesible para los niños, específicamente el echo dot y echo show.

10 preguntas realizadas a los Terapeutas

- ¿Para qué actividades recomendaría el uso de dispositivos electrónicos a los niños?

Figura 2

Uso de los dispositivos electrónicos.



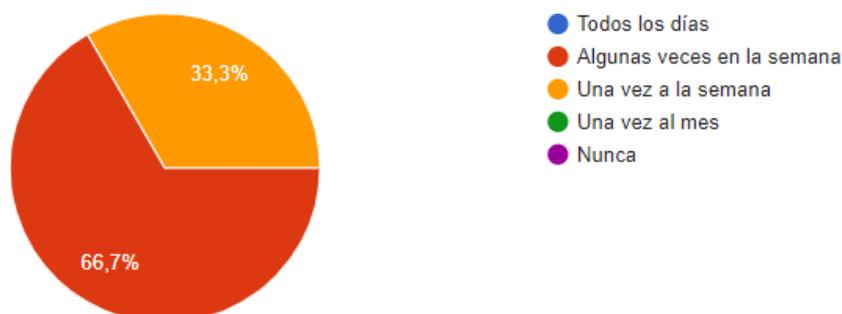
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre el uso que de los dispositivos electrónicos.

La mayoría de las respuestas indican que el uso de dispositivos electrónicos es recomendado para actividades como leer, escuchar música, ver videos y jugar, todas ellas con una aceptación del 66.7%, mientras que aprender obtuvo un 100% de recomendación. Esto sugiere que los dispositivos electrónicos pueden desempeñar un papel significativo en el proceso educativo de los niños, proporcionando herramientas interactivas y recursos de aprendizaje.

- ¿Cuál sería la frecuencia recomendable de uso de dispositivos electrónicos en los niños?

Figura 3

Resultados respuesta sobre el uso de dispositivos electrónicos.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre el uso de dispositivos electrónicos.

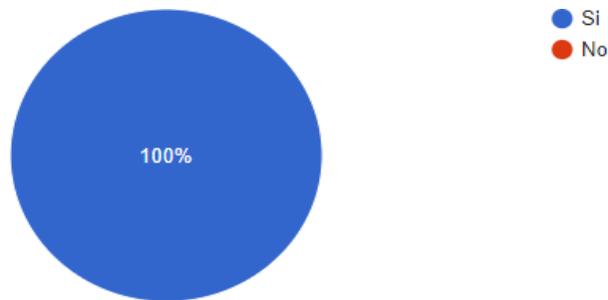
La mayoría de las respuestas indican que la frecuencia recomendable de uso de dispositivos electrónicos en niños se encuentra en la categoría de "algunas veces en la semana", con un 66.7%, mientras que un 33.3% sugiere una frecuencia más limitada de "una vez a la semana". Esto sugiere que existe un consenso mayoritario en torno a la idea de permitir el acceso a dispositivos electrónicos de manera periódica durante la semana. Sin embargo, es esencial reconocer la importancia de establecer límites y supervisar el tiempo de pantalla,

garantizandoun equilibrio adecuado entre el uso de la tecnología y otras actividades fundamentales para el desarrollo saludable de los niños.

- ¿Considera que los dispositivos tecnológicos como teléfonos, tablets, computadores entre otros pueden apoyar las terapias en el área educativa?

Figura 4

Resultados respuesta sobre el apoyo de los dispositivos tecnológicos.



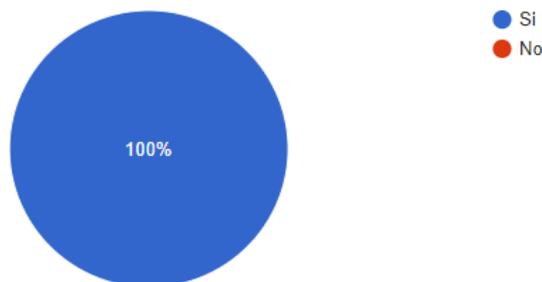
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre apoyo de dispositivos tecnológicos.

La respuesta unánime del 100% indica que los dispositivos tecnológicos, como teléfonos, tablets, computadoras, entre otros, son considerados como herramientas eficaces y valiosas para apoyar las terapias en el área educativa. Esta afirmación sugiere un reconocimiento generalizado de la capacidad de la tecnología para mejorar y complementar los procesos terapéuticos en el ámbito educativo.

- ¿Conoce usted el Echo Dot (Alexa)?

Figura 5

Resultados respuesta sobre el conocimiento de los dispositivos tecnológicos Alexa.



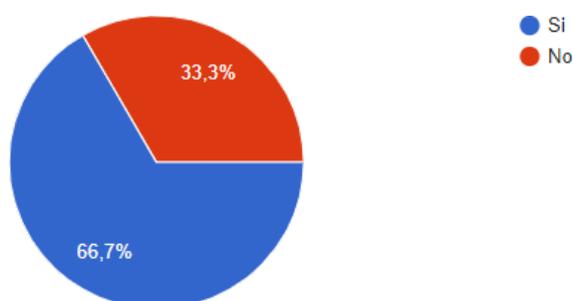
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre conocimiento de dispositivos tecnológicos Alexa.

La respuesta unánime del 100% indica que la persona tiene conocimiento del Echo Dot (Alexa). Este resultado sugiere una amplia familiaridad con este dispositivo de asistente virtual, desarrollado por Amazon. El hecho de que todas las respuestas afirmen conocer el Echo Dot sugiere una presencia significativa y reconocimiento generalizado de este producto en la población o grupo encuestado.

- ¿Ha utilizado alguna vez el Echo Dot (Alexa)?

Figura 6

Resultados respuesta sobre el uso de los dispositivos tecnológicos Alexa.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre uso de dispositivos tecnológicos Alexa.

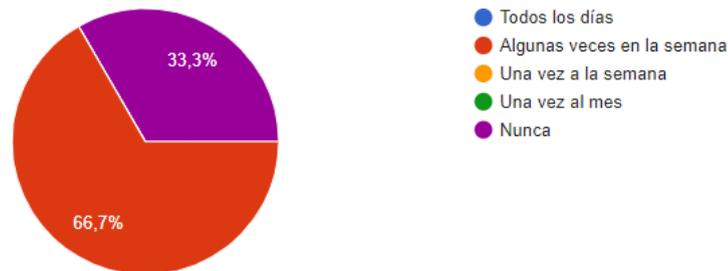
Esta pregunta arrojó resultados mixtos en cuanto al uso del Echo Dot (Alexa), con un 66.7% de las respuestas indicando que sí se ha utilizado, mientras que un 33.3% indicó no

haberlo utilizado. Esto sugiere que una proporción significativa de la población encuestada ha tenido experiencia directa con el EchoDot, lo que puede reflejar una adopción relativamente alta de este dispositivo de asistente virtual en el grupo analizado.

- ¿Cuál sería la frecuencia usa usted el Echo dot de Alexa?

Figura 7

Resultados respuesta sobre frecuencias del uso de los dispositivos tecnológicos Alexa.



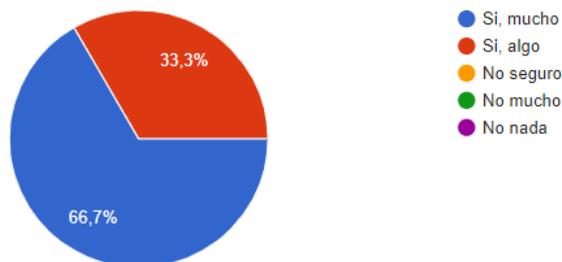
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre frecuencias de uso de dispositivos tecnológicos Alexa.

Esta pregunta revela que la frecuencia de uso del Echo Dot (Alexa) varía entre los encuestados, con un 66.7% indicando que lo utiliza algunas veces en la semana, mientras que un 33.3% afirma nunca haberlo utilizado. Estos resultados sugieren que una mayoría considerable de los encuestados integra de manera regular el Echo Dot en sus rutinas, indicando una adopción frecuente del dispositivo.

- ¿Considera que el niño/paciente encontraría interesante interactuar con el EchoDot de Alexa?

Figura 8

Resultados respuesta sobre encontrar interesante los dispositivos tecnológicos Alexa.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre encontrar interesante de dispositivos tecnológicos Alexa.

La pregunta revela una tendencia positiva hacia la percepción de la interacción de niños o pacientes con el Echo Dot de Alexa. Un 66.7% de las respuestas indica que se cree que el niño o paciente encontraría muy interesante interactuar con el dispositivo, mientras que un 33.3% piensa que sería interesante en cierta medida. Estos resultados sugieren que hay un nivel significativo de optimismo y expectativas positivas respecto a la capacidad del Echo Dot de Alexa para captar el interés de los niños o pacientes. La tecnología de asistentes virtuales como Alexa puede ofrecer experiencias interactivas, educativas y entretenidas.

- ¿Con qué tareas podría ayudar el Echo dot de alexa en una sesión de terapia?

Figura 9

Resultados respuesta sobre tareas de los dispositivos tecnológicos Alexa.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta

sobre las tareas de dispositivos tecnológicos Alexa.

La pregunta indica que, en una sesión de terapia, el Echo Dot de Alexa podría ser particularmente útil en tareas específicas. El 100% de las respuestas destacan la capacidad del dispositivo para jugar juegos, hacer preguntas y proporcionar respuestas, sugiriendo una percepción unánime de que estas funciones pueden ser beneficiosas en un entorno terapéutico. Además, el 66.7% de las respuestas menciona que el Echo Dot también podría ser útil para escuchar música y ayudar con tareas. Estos resultados sugieren una variedad de posibles aplicaciones terapéuticas, el Echo Dot de Alexa se percibe como una herramienta versátil que puede adaptarse a diversas actividades durante una sesión de terapia, ofreciendo opciones interactivas y educativas que pueden enriquecer la experiencia terapéutica.

- ¿Qué función te gustaría a usted que el Echo Dot tuviera en el futuro?
 - Recomendar juegos educativos
 - Proponer actividades o juegos interactivos relacionados con el aprendizaje
 - Explicaciones a los niños sobre diferentes consignas

Estas respuestas reflejan un deseo de que el Echo Dot no solo sea una herramienta de entretenimiento, sino también un recurso que fomente el desarrollo cognitivo y educativo de los niños. La convergencia en estas preferencias destaca la importancia percibida de la tecnología no solo como una fuente de diversión, sino como una herramienta potencial para facilitar el aprendizaje interactivo y la participación en actividades educativas.

- Describa como Echo dot podría ayudar en las terapias.
 - Realizar juegos interactivos para reforzar los aprendizajes
 - Realizando juegos para reforzar la atención y la memoria en pacientes con discapacidad

- Que pueda explicar a los niños las preguntas de sus tareas que ellos no comprenden como realizar

Estas respuestas sugieren que el Echo Dot puede desempeñar un papel activo en la estimulación cognitiva, el fortalecimiento de habilidades específicas y el apoyo educativo. La capacidad de personalizar las interacciones con el dispositivo para abordar necesidades terapéuticas específicas destaca el potencial de la tecnología para adaptarse a los objetivos y metas individuales de los pacientes, proporcionando un enfoque personalizado y efectivo en el proceso terapéutico. Estas percepciones pueden ser fundamentales para guiar el desarrollo y la implementación futura de tecnologías similares en entornos terapéuticos.

Encuesta Niños

El propósito de esta encuesta fue recopilar opiniones y experiencias de los niños de 5 a 8 años sobre su conocimiento con dispositivos electrónicos, especialmente el Echo Dot y Echo Show que son utilizados con el asistente de voz Alexa.

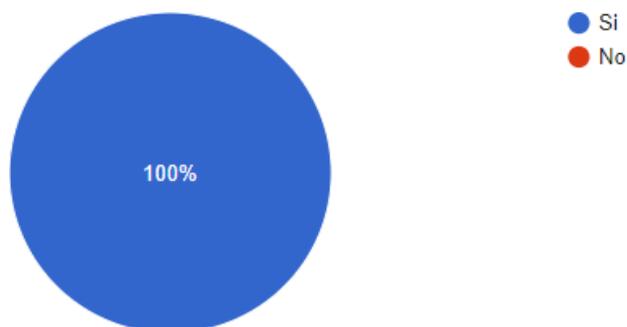
- Esta encuesta fue realizada a 7 niños, escogidos de la población con la cual estamos trabajando, donde consta de 12 preguntas las cuales fueron recopiladas por sus profesores terapeutas.

12 preguntas realizadas a los Niños

- El niño posee o tiene acceso a un celular o dispositivo tecnológico:

Figura 10

Resultados respuesta sobre acceso a de los dispositivos tecnológicos.



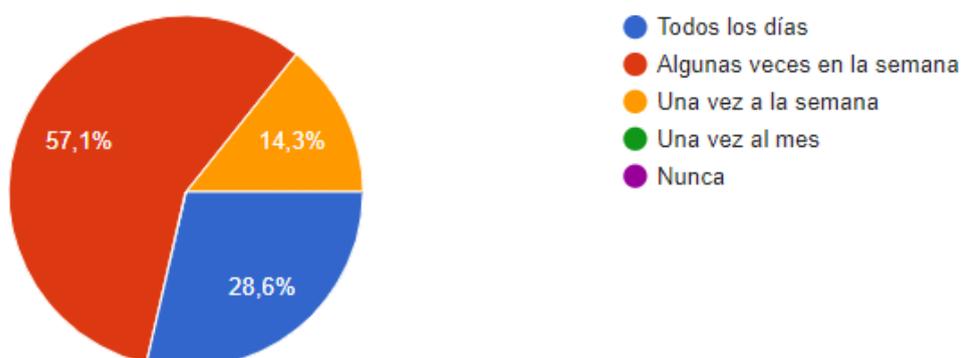
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre acceso a los dispositivos tecnológicos.

La pregunta revela que el 100% de los niños encuestados poseen o tienen acceso a un celular o dispositivo tecnológico. Este resultado indica una alta prevalencia de la propiedad o acceso a tecnología entre la población infantil interrogada. Sugiere que el uso de dispositivos tecnológicos, como celulares, es común en este grupo encuestado. Este hallazgo resalta la importancia de considerar el papel significativo que la tecnología tiene en la vida de los niños en la actualidad.

- ¿Con qué frecuencia el niño usa el dispositivo (celular/computador)?

Figura 11

Resultados respuesta sobre frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos.



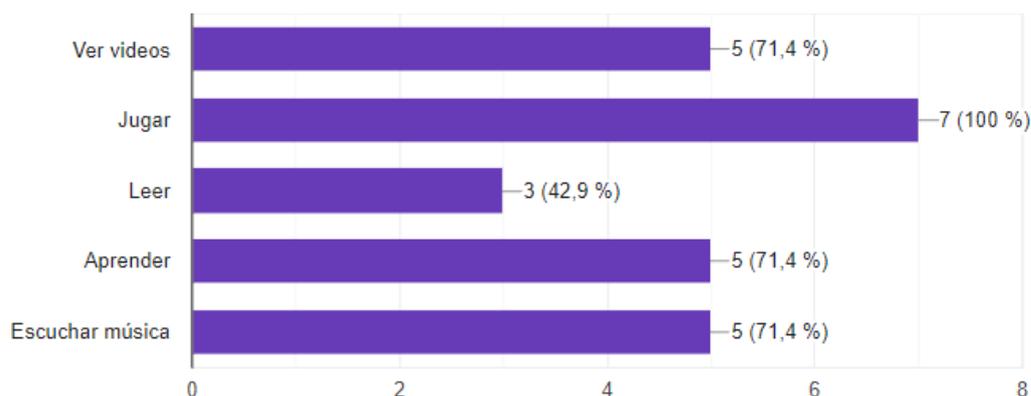
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos.

Esta pregunta sobre la frecuencia de uso del dispositivo (celular/computador) por parte de los niños arroja una variedad de respuestas. El 28.6% señala que lo utilizan todos los días, el 57.1% de las respuestas indican que los niños utilizan el dispositivo algunas veces en la semana. Además, un 14.3% menciona que el uso se limita a una vez a la semana. Estos resultados sugieren una distribución diversa en los hábitos de uso de dispositivos tecnológicos entre los niños encuestados. La variedad en las respuestas destaca la importancia de reconocer y adaptarse a la diversidad de hábitos digitales de los niños, lo que puede tener implicaciones en el diseño de estrategias educativas y terapéuticas que incorporen la tecnología de manera efectiva y equilibrada en su desarrollo y aprendizaje.

- ¿Para qué usa el niño el dispositivo electrónico?

Figura 12

Resultados respuesta sobre uso de los dispositivos tecnológicos.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre uso de los dispositivos tecnológicos.

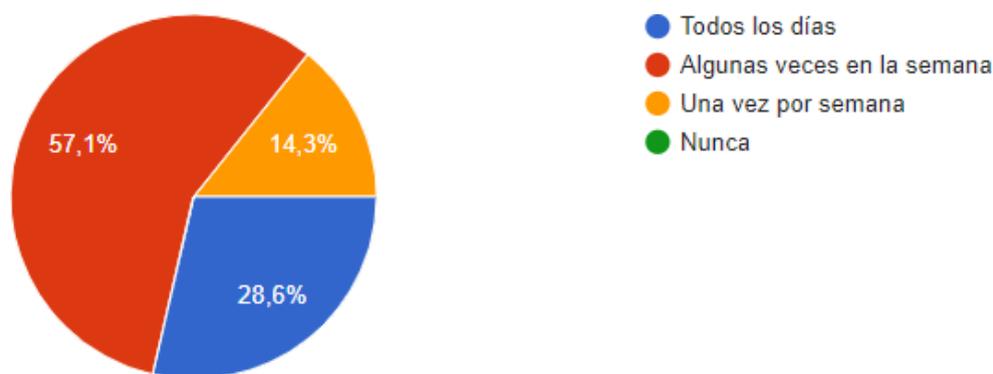
La pregunta sobre el propósito del uso del dispositivo electrónico por parte de los niños revela múltiples facetas en sus actividades digitales. El 100% de las respuestas destaca el uso del dispositivo para jugar, indicando que esta es una actividad central en la experiencia digital de los niños encuestados. Además, un 71.4% menciona el uso para ver videos,

escuchar música y aprender en el ámbito educativo y de entretenimiento. Por último, el 42.9% indica que los niños también utilizan el dispositivo para leer. Estos resultados reflejan la diversidad de actividades que los niños realizan a través de dispositivos electrónicos, desde actividades recreativas y de entretenimiento hasta aquellas orientadas al aprendizaje y la lectura.

- ¿Con qué frecuencia usa el niño un dispositivo electrónico (como una tableta o un teléfono inteligente) para jugar juegos?

Figura 13

Resultados respuesta sobre frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos.

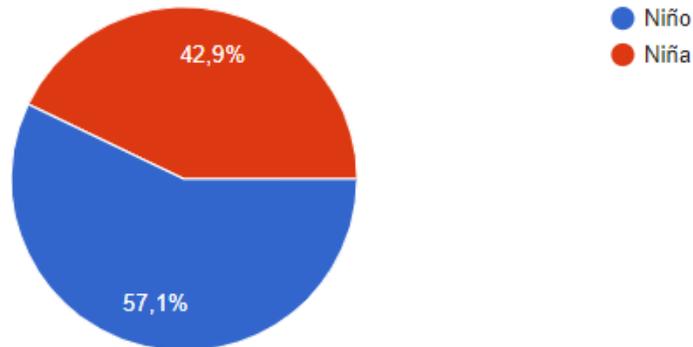
Esta pregunta sobre la frecuencia de uso de dispositivos electrónicos para jugar juegos revela una distribución diversa en los hábitos digitales de los niños encuestados. El 57.1% indica que utilizan un dispositivo para jugar algunas veces en la semana, siendo la respuesta más común. Además, el 28.6% señala que juegan todos los días, mientras que un 14.3% menciona que lo hacen una vez a la semana. Estos resultados sugieren una variedad de patrones de uso entre los niños, con algunos que incorporan el juego diariamente, otros de manera más esporádica durante la semana y algunos limitando su uso a una vez a la semana. La diversidad en las respuestas resalta la importancia de reconocer y comprender

las diferentes frecuencias de uso de dispositivos electrónicos en el contexto de juegos.

- ¿El paciente es niño o niña?

Figura 14

Resultados respuesta sobre si el paciente es niño o niña.



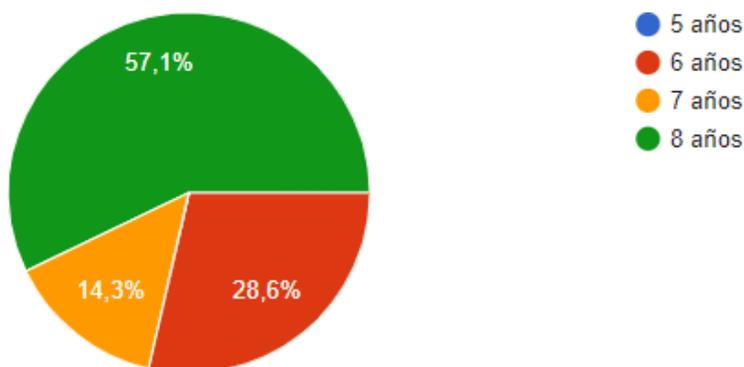
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre si el paciente es niño o niña.

La pregunta sobre el género de los pacientes revela una distribución cercana, con un 57.1% identificado como niños y un 42.9% como niñas. Estos resultados indican una representación relativamente equitativa de ambos géneros en la población encuestada. Es importante reconocer la importancia de considerar el género en investigaciones y estrategias de intervención, ya que las experiencias y necesidades pueden variar entre niños y niñas.

- ¿Cuántos años tiene el paciente?

Figura 15

Resultados respuesta sobre la edad del paciente.



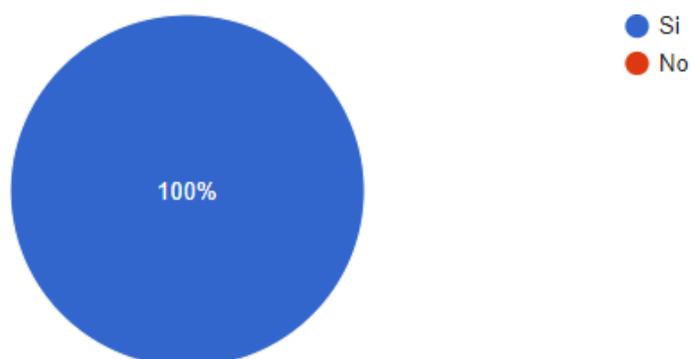
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la edad del paciente.

Esta pregunta sobre la edad de los pacientes muestra una prevalencia significativa de niños de 8 años, representando el 57.1%. Además, el 28.6% de los pacientes tienen 6 años y el 14.3% tienen 7 años. Si bien hay una representación de edades más jóvenes (6 y 7 años), la predominancia de niños de 8 años podría influir en la planificación de intervenciones, estrategias educativas o terapéuticas, ya que las necesidades y niveles de desarrollo pueden variar según la edad.

- ¿Conoce el Echo Dot (Alexa)?

Figura 16

Resultados respuesta sobre el conocimiento de dispositivos tecnológicos Alexa.



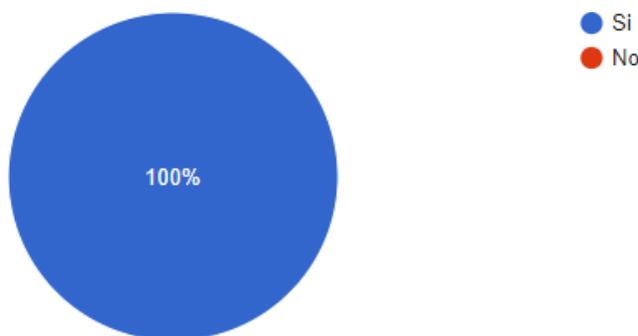
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre conocimientos de dispositivos tecnológicos Alexa.

La pregunta sobre el conocimiento del Echo Dot (Alexa) arroja un resultado unánime del 100%, indicando que todos los niños encuestados están familiarizados con este dispositivo de asistente virtual. Este resultado sugiere una alta notoriedad y reconocimiento del Echo Dot. La amplia familiaridad con el Echo Dot proporciona una aceptación y comprensión donde pueden facilitar la adopción de estas herramientas en diversos contextos de aprendizaje y educativos.

- ¿Ha utilizado alguna vez el Echo Dot (Alexa)?

Figura 17

Resultados respuesta sobre el uso de dispositivos tecnológicos Alexa.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre el uso de dispositivos tecnológicos Alexa.

Esta pregunta sobre si alguna vez se ha utilizado el Echo Dot (Alexa) revela que el 100% de los niños encuestados han tenido experiencia utilizando este dispositivo de asistente virtual. Este resultado indica una participación generalizada y una amplia familiaridad con el Echo Dot en la muestra encuestada. Estos hallazgos respaldan la idea de que la tecnología de asistentes virtuales, como el Echo Dot, ha ganado aceptación y se ha integrado ampliamente en la vida cotidiana de la población encuestada.

- ¿Cómo es la interacción del niño con el dispositivo Echo Dot?

Figura 18

Resultados respuesta sobre la interacción con dispositivos tecnológicos Alexa.



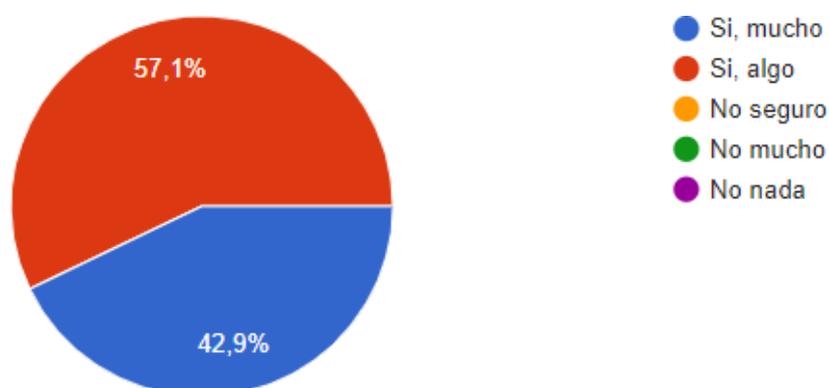
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la interacción con dispositivos tecnológicos.

Esta pregunta sobre la interacción del niño con el dispositivo Echo Dot sugiere que existe una diversidad en la forma en que los niños participan con el asistente virtual. El 71.4% de las respuestas indican que los niños realizan algunas preguntas y llevan a cabo otras acciones, lo que sugiere una participación variada durante la interacción. La diversidad en las respuestas resalta la importancia de reconocer y adaptarse a las preferencias y estilos de interacción individuales de los niños al utilizar tecnologías como el Echo Dot en entornos educativos o terapéuticos.

- ¿El niño encuentra interesante interactuar con el Echo Dot de Alexa?

Figura 19

Resultados respuesta sobre la interacción con dispositivos tecnológicos Alexa.



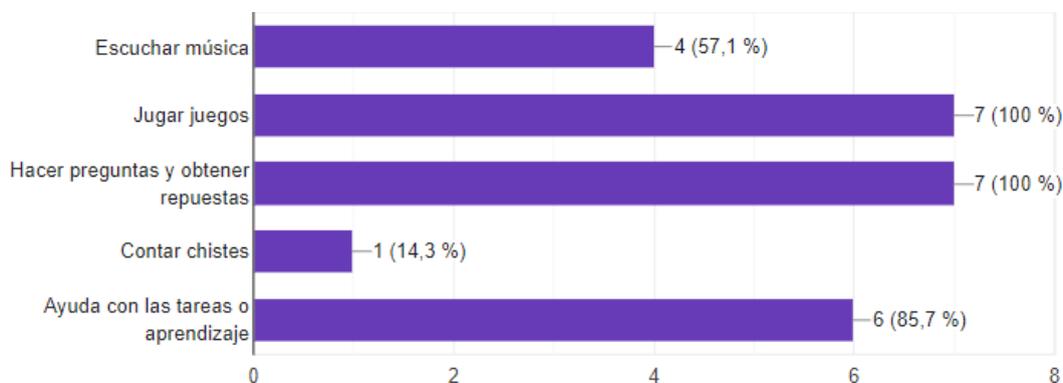
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la interacción con dispositivos tecnológicos Alexa.

La pregunta sobre si el niño encuentra interesante interactuar con el Echo Dot de Alexa revela que existe un interés generalizado en la interacción con este dispositivo de asistente virtual. El 42.9% de las respuestas indican que el niño encuentra muy interesante interactuar con el Echo Dot, mientras que el 57.1% menciona que encuentra algo interesante. La variabilidad en las respuestas puede deberse a diferencias individuales en las preferencias, niveles de interés y experiencias previas con la tecnología. En general, estos hallazgos respaldan la idea de que el Echo Dot tiene el potencial de ser percibido como una herramienta atractiva y estimulante para los niños.

- ¿Qué es lo que más le gusta hacer al niño con el Echo Dot? (Puedes elegir y/o añadir las opciones que creas necesarias)

Figura 20

Resultados respuesta sobre gustos a realizar con dispositivos tecnológicos Alexa.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre los gustos a realizar con dispositivos tecnológicos Alexa.

La pregunta sobre las preferencias de los niños al interactuar con el Echo Dot proporciona una visión clara de las actividades que encuentran más atractivas. Las respuestas indican que el 100% de los niños disfruta jugar juegos, hacer preguntas y obtener

respuestas a través del dispositivo. Además, el 85.7% encuentra atractivo el uso del Echo Dot para ayudar con las tareas o el aprendizaje, mientras que el 57.1% disfruta escuchando música, y el 14.3% contarchistes. Estos resultados muestran la diversidad de actividades que el Echo Dot puede facilitar y cómo satisface diversas preferencias infantiles. Desde aspectos básico hasta el apoyo en el aprendizaje y la música, el Echo Dot parece ser una herramienta versátil y atractiva para los niños, destacando su potencial para adaptarse a diversas necesidades y contextos. Estos hallazgos pueden ser útiles al considerar estrategias pedagógicas o terapéuticas que integren la tecnología de manera efectiva para el beneficio de los niños.

- ¿Qué función le gustaría al niño que el Echo Dot tuviera en el futuro?
 - Juegos con canciones
 - Canciones para reforzar los números y las palabras
 - Juegos para la atención y memoria para recordar lo aprendido
 - Juegos de carros para las multiplicaciones
 - Cuentos y canciones
 - Juegos de roles
 - Juegos con acertijos y actividades para el razonamiento

Esas son excelentes sugerencias para aprovechar las funcionalidades del Echo Dot de Alexa y brindar una experiencia educativa y entretenida para los niños. La diversidad de actividades propuestas para el uso del Echo Dot refleja una comprensión clara de cómo integrar la tecnología en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de los niños. Desde juegos con canciones que añaden un plus a la educación, hasta la utilización de canciones para reforzar conceptos específicos como números y palabras, además, la inclusión de juegos para la atención y memoria indica una atención a las habilidades cognitivas fundamentales. Estas actividades sugieren una estrategia integral para el uso del Echo Dot

como una herramienta educativa, abordando diversas áreas de desarrollo infantil.

Modelo propuesto

Descripción del sistema

El presente trabajo está desarrollado haciendo uso del lenguaje de programación Node.js y consola de Amazon, el entorno de desarrollo se enfoca en dos aspectos, el primero se posee las herramientas de desarrollo de Alexa que están alojadas en la Web como ambiente de pruebas, y en segundo como ambiente de producción la skill publicada a un grupo en específico para las pruebas pertinentes.

Para este desarrollo se utilizaron las herramientas de Amazon, las cuales están disponibles al utilizar una cuenta de Amazon en el Portal de desarrolladores de Alexa, como otra herramienta se utiliza los servicios de AWS para receptar la información que se obtiene a través de la skill, también usamos Google Forms para receptar información que nos ayude a determinar la funcionalidad de la skill antes de su uso y después de su uso.

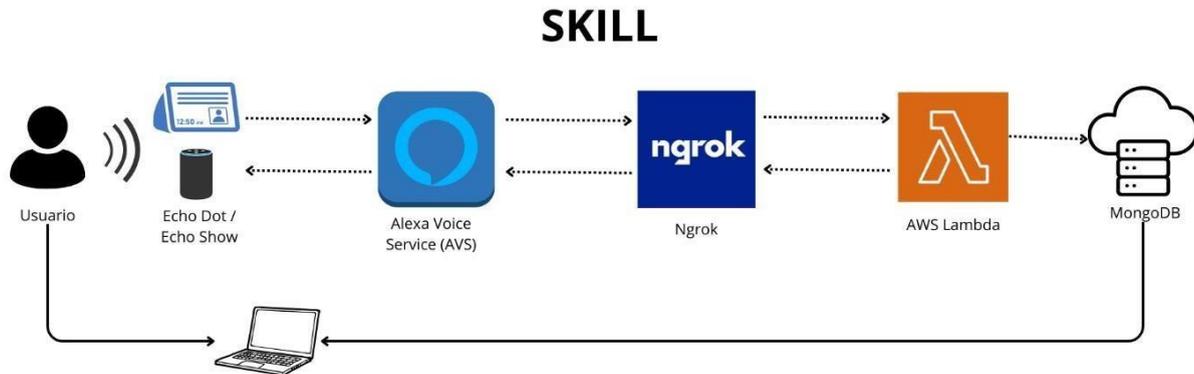
Para el despliegue se debe tener en cuenta que la skill no es de uso comercial por el momento ya que es un prototipo en este sentido se utiliza la fase beta que nos ofrece Amazon Developer para enviar la skill a un número determinado de personas con las cuales queremos realizar las pruebas de la skill.

Entorno de desarrollo

Para la skill se capta la voz del usuario a través del echo dot en este aspecto el usuario puede accionar la skill con su voz, el dispositivo echo dot recepta la voz, y con los modelos de voz que ya nos ofrece Amazon, se detecta el lenguaje y se acciona la skill haciendo uso de AWS Lambda que almacena las acciones de la skill en este trabajo se utilizan dos juegos para la interacción de los niños (colores y sonidos), finalmente todos los datos, nombre del usuario, puntuación de los juegos se muestran en un computador para el análisis del terapeuta.

Figura 21

Arquitectura del sistema.



Nota. El gráfico detalla la arquitectura de la skill funcionamiento de la Skill.

En la arquitectura del sistema se usa una capa en la cual se procesan la voz y se almacenan los datos como se muestra en la figura 21.

Usuario Inicia la Interacción

El usuario (niño) puede iniciar la interacción con la skill diciendo un comando de activación específico. Por ejemplo, "Alexa, abre skill_tesis".

Captación de la Voz por Echo Dot / Echo Show:

El dispositivo Echo Dot o Echo Show, está siempre escuchando para detectar el comando de activación en cuanto el usuario realice la interacción. Cuando escucha la voz del usuario(niño), captura el audio y lo envía a los servicios de Alexa Voice Service (AVS).

Procesamiento en AVS

AVS procesa el audio capturado y utiliza modelos de voz que ya están pre-entrenados para convertir la voz del usuario en texto. Se detecta el lenguaje y se identifica el comando específico que activa la skill, en este caso se activará la skill con él comando descrito anteriormente.

Invocación de la Skill:

Una vez que se logra identificar la intención del usuario, Alexa invoca la skill correspondiente desde sus servidores, para ello nuestra skill estará disponible a través de un endpoint que permite recibir solicitudes y usa protocolos de comunicación segura con el estándar SSL/TLS. En este caso, se activa la skill diseñada para los juegos de colores y sonidos llamada skill_tesis.

Ngrok / Webhook para el manejo de la Lógica de la Skill

La ejecución de la skill se gestiona utilizando Ngrok. Esta herramienta nos permite crear túneles seguros con encriptación SSL/TLS, esto nos ayuda a exponer un servidor en la red sin realizar demasiadas configuraciones, en este apartado se utilizaron webhooks para facilitar la exposición del servicio y poder recibir eventos desde servicios externos en este caso los servicios de Amazon, esto nos permite poder gestionar el servidor a conveniencia mientras realizamos el desarrollo de la skill y sus respectivas pruebas en Amazon Developer Console, para su posterior implementación en un Echo Dot / Show.

AWS Lambda Maneja la Lógica de la Skill

La ejecución de la skill se gestiona utilizando AWS Lambda. Este servicio sin servidor ejecuta el código de la skill en respuesta a la invocación. Aquí es donde se almacenan y procesan las acciones relacionadas con los juegos de colores y sonidos.

Interacción con los Juegos (Colores y Sonidos)

La lógica de la skill expuesta a través de un endpoint que genera Ngrok interactúa con dos juegos diseñados para la interacción de los niños: uno relacionado con colores y otro con sonidos. Esto implica la generación de preguntas, evaluación de respuestas y retroalimentación interactiva.

Almacenamiento de Datos en MongoDB:

Durante la interacción de los niños con la skill, un servidor de Base de datos no relacional almacena datos relevantes, como el nombre del usuario y la puntuación obtenida en los juegos, el tiempo de respuesta de los niños y la categoría ya sea de colores o sonidos de animales. Estos datos se utilizan para personalizar la experiencia del usuario y evaluar el progreso en los juegos.

Visualización de Datos en el Computador:

Todos los datos recopilados en la base, incluidos el nombre del usuario y las puntuaciones de los juegos, se envían y visualizan en un computador a través de una interfaz web muy simple. Esto proporciona al terapeuta una herramienta para analizar el desempeño del usuario y adaptar la terapia según sea necesario. Se proporcionan varias preguntas similares para otros colores, y puedes agregar más según sea necesario.

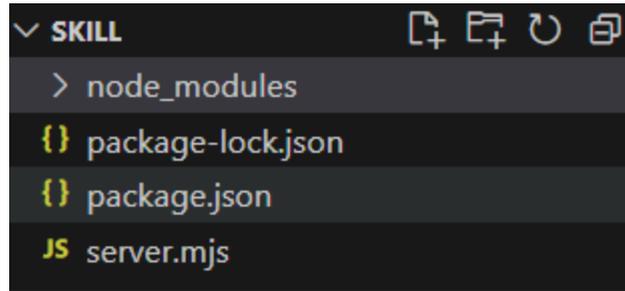
Desarrollo de la Skill

Para el desarrollo de la skill se utilizó NodeJS, por su fácil despliegue y compatibilidad con las skills de Amazon, en primera instancia se debe registrar en el portal de desarrolladores de Amazon, en dónde se crea la skill asignándole un nombre, se escoge el lenguaje en este caso Node.JS, y para la interacción de voz español (MX). Amazon nos ofrece varios modelos de plantillas para realizar la skill pero en este caso usamos una custom ya que vamos a realizar dos juegos desde cero.

La configuración del entorno del proyecto está dividida en dos, la primera es la parte de la skill como tal, en la cual se tiene los módulos del node.js y toda la lógica de los dos juegos se encuentra en el archivo server.mjs como se observa en la Figura 22.

Figura 22

Configuración de las carpetas y archivos del proyecto en Node JS.

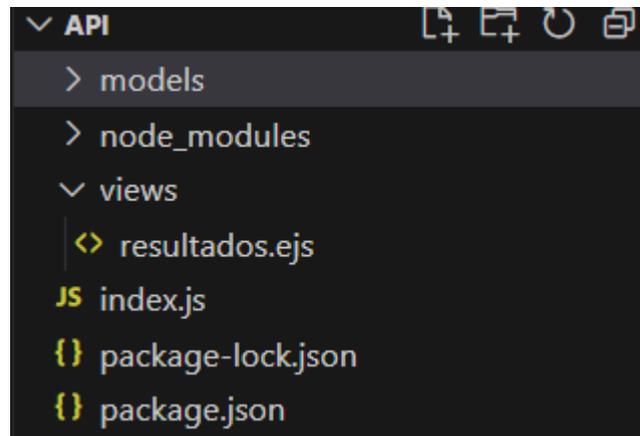


Nota. Se observa la carpeta de trabajo de la Skill.

La parte dos del trabajo se centra en la recolección de los datos para ello se trabaja en otro directorio en donde se configura una base de datos en Mongo, la cual almacena los resultados de los juegos y el nombre de los niños, aquí también se trabajó la presentación de los resultados.

Figura 23

Carpeta de trabajo para el desarrollo de la API.



Nota. Carpeta de trabajo para la muestra de resultados.

Para la primera parte que trata el desarrollo de la skill se utilizó como base el archivo server.mjs el cual contiene toda la lógica que maneja la skill y se basa en lo siguiente.

Importación de librerías

Importamos las librerías necesarias, en este caso se usa el framework “express” que

es comúnmente usado para construir aplicaciones web o APIs. También se usa Alexa SkillBuilder y ExpressAdapter, estos módulos son necesarios para el desarrollo, además se hace uso de Alexa utilizando el SDK de Alexa Skills Kit (ASK) para toda la programación de la lógica que se necesita y guiándonos en la documentación pertinente para optimizar en lo posible el código. También es importante el módulo axios, que es una librería utilizada para realizar solicitudes HTTP en entornos de navegador y Node.js. Se utiliza comúnmente para realizar peticiones a APIs externas, en este caso la usaremos para la comunicación entre la lógica de la skill y el servidor de base de datos y el que muestra los datos.

Figura 24

Configuración de librerías.

```
server.mjs > [E] colorQuestions
1  import express from 'express';
2  import Alexa, { SkillBuilders } from 'ask-sdk-core';
3  import { ExpressAdapter } from 'ask-sdk-express-adapter';
4  import axios from 'axios';
```

Nota. Librerías necesarias para el desarrollo de la Skill.

Definir las categorías de los juegos

En este apartado se utiliza el framework Express que generalmente se suele usar para crear aplicaciones web, y en este caso la usaremos para el desarrollo de la skill.

Además, se define las categorías y preguntas sobre colores y sonidos de animales, en este trabajo se definen 7 preguntas para cada categoría, cabe mencionar que en este apartado es donde se puede agregar las preguntas a nuestra conveniencia, para ello se crea un array llamado colorQuestions, que contiene objetos representando preguntas sobre colores. Cada objeto tiene propiedades como question (pregunta), correctAnswer (respuesta correcta), answers (opciones de respuesta), y backgroundColor (color de fondo asociado a la pregunta). Por ejemplo, la primera pregunta es "¿Cuál es este color?" con la respuesta correcta 'azul', y

las opciones de respuesta son ['azul', 'rojo', 'verde', 'amarillo']. Además, se define el color de fondo como azul ('rgb(0, 0, 255)'). Con el framework Express podemos configurar las rutas, manejar respuestas del usuario, y mostrar preguntas y opciones en una interfaz web para los colores.

Figura 25

Categorías definidas para los juegos.

```

6  const app = express();
7  const PORT = process.env.PORT || 3000;
8
9  const categories = ['Colores', 'Animales'];
10
11 const colorQuestions = [
12   {
13     question: '¿Cuál es este color?',
14     correctAnswer: 'azul',
15     answers: ['azul', 'rojo', 'verde', 'amarillo'],
16     backgroundColor: 'rgb(0, 0, 255)', // Definir el color azul
17   },
18   {
19     question: '¿Cuál es este color?',
20     correctAnswer: 'rojo',
21     answers: ['azul', 'rojo', 'verde', 'amarillo'],
22     backgroundColor: 'rgb(255, 0, 0)', // Definir el color rojo
23   },
24   {
25     question: '¿Cuál es este color?',
26     correctAnswer: 'verde',
27     answers: ['azul', 'rojo', 'verde', 'amarillo'],
28     backgroundColor: 'rgb(0, 255, 0)', // Definir el color verde
29   },
30   {
31     question: '¿Cuál es este color?',
32     correctAnswer: 'amarillo',
33     answers: ['azul', 'rojo', 'verde', 'amarillo'],
34     backgroundColor: 'rgba(255, 255, 0, 1)', // Definir el color verde
35   },
36   // Agregar más preguntas de colores según sea necesario
37 ];

```

Nota. Array de colores para el manejo de preguntas y respuesta.

De la misma forma se definen las preguntas para los sonidos de animales, el único cambio que se puede visualizar en la figura 26, los sonidos se extraen de los servidores de Amazon el cual tiene sonidos de animales ya predefinidos para ello solo hacemos uso de su URL.

Figura 26

Configuración de las preguntas para los juegos.

```

40 const animalQuestions = [
41   {
42     question: '¿Cuál es este animal?',
43     correctAnswer: 'perro',
44     answers: ['perro', 'gato', 'leon', 'elefante'],
45     soundURL: 'soundbank://soundlibrary/animals/amzn_sfx_dog_med_bark_growl_01',
46   },
47   {
48     question: '¿Cuál es este animal?',
49     correctAnswer: 'gato',
50     answers: ['leopardo', 'elefante', 'tortuga', 'gacela'],
51     soundURL: 'soundbank://soundlibrary/animals/amzn_sfx_cat_angry_meow_1x_01',
52   },
53   {
54     question: '¿Cuál es este animal?',
55     correctAnswer: 'leon',
56     answers: ['leopardo', 'elefante', 'tortuga', 'gacela'],
57     soundURL: 'soundbank://soundlibrary/animals/amzn_sfx_lion_roar_01',
58   },
59   {
60     question: '¿Cuál es este animal?',
61     correctAnswer: 'elefante',
62     answers: ['leopardo', 'elefante', 'tortuga', 'gacela'],
63     soundURL: 'soundbank://soundlibrary/animals/amzn_sfx_elephant_01',
64   },
65   // Agrega más preguntas de animales según sea necesario
66 ];

```

Nota. Array con las preguntas para el juego de animales con sus sonidos.

Generación de audio y colores

Para la generación de los audios de animales y colores se utiliza el siguiente fragmento de código que se muestra en la Figura 27 donde se define una función llamada `generateAPLADocument`. La función toma un parámetro `soundURL` y devuelve un objeto que representa un documento APLA (Alexa Presentation Language for Audio) en formato JSON. Los APLA son un lenguaje de presentación diseñado por Alexa, cabe mencionar que en los últimos años se usa para mejorar la interacción con los `echo dot` y los `echo show` que ahora viene con pantalla y mejoran la experiencia del usuario, el APLA se usa para controlar la presentación de contenido de audio en dispositivos compatibles con pantallas como los `echo show`.

Figura 27

Generación de sonidos.

```
70 const generateAPLADocument = (soundURL) => {
71   return {
72     type: 'APLA',
73     version: '0.91',
74     mainTemplate: {
75       parameters: ['payload'],
76       items: [
77         {
78           type: 'Audio',
79           source: soundURL,
80         },
81       ],
82     },
83   };
84 }
```

Nota. Función para generar el APPLA de audio.

Con la misma lógica se maneja la parte de los colores, en donde se presenta visualmente en la pantalla del echo show, o en dispositivos que admitan el APL, para ello se define la función llamada generateColorAPLTemplate. Esta función toma dos parámetros, backgroundColor y question, y devuelve un objeto que representa un template APL (Alexa Presentation Language) en formato JSON. Con ello podremos generar el color en la pantalla del echo show de tal forma que la interacción con el juego de colores sea mucho más fácil para el niño.

Figura 28

Generación de colores.

```

86  const generateColorAPLTemplate = (backgroundColor, question) => {
87    return {
88      type: 'APL',
89      version: '1.8',
90      theme: 'dark',
91      import: [
92        {
93          name: 'alexa-layouts',
94          version: '1.7.0',
95        },
96      ],
97      mainTemplate: {
98        items: [
99          {
100           type: 'AlexaHeadline',
101           backgroundColor: backgroundColor,
102           primaryText: question,
103           secondaryText: '¡Bienvenido a Prueba!',
104           id: 'AlexaHeadline',
105         },
106       ],
107     },
108   };
109 };

```

Nota. Función para generar el APL de video.

Lógica de la Skill

Para manejar la lógica de la skill se crean los siguiente manejadores para que se pueda seguir una lógica de interacción entre la skill y el usuario como se muestra en la figura 29, se puede visualizar los diferentes manejadores que usamos para interacción y la lógica de la skill todos estos están definidos al final archivo de programación server.mjs.

Figura 29

Lógica de la Skill.

```

706 // Agrega UpdateScreenIntentHandler a la lista de manejadores
707 const skillBuilder = SkillBuilders.custom().addRequestHandlers(
708     LaunchRequestHandler,
709     CaptureNameIntentHandler,
710     ColorCategoryIntentHandler,
711     AnimalCategoryIntentHandler,
712     StartGameIntentHandler,
713     AnswerIntentHandler,
714     EndGameIntentHandler,
715     UpdateScreenIntentHandler // Agrega esta línea
716 );

```

Nota. Se utilizan varios manejadores para la lógica de la Skill.

Todos los manejadores usan la palabra reservada “Handler” esto se usa para que pueda ser reconocida por Alexa como un manejador y pueda realizar las acciones que posee cada manejador.

LauchRequestHandler

Este manejador contiene la lógica con la cual se activa la skill luego de la frase de invocación “Alexa abre skill_tesis”, posterior a eso se lanza la skill y le da la bienvenida al usuario para seguir con el juego se requiere decir la frase “Comenzar juego”. Para generar una respuesta se genera un LauchRequest usando un manejador (handler) para el evento 'LaunchRequest' usando la skill de Alexa utilizando el SDK de Alexa Skills Kit (ASK).

canHandle: La función canHandle nos ayuda a determinar si este manejador es capaz de manejar la solicitud actual. En este caso, verifica si el tipo de solicitud en el requestEnvelope es 'LaunchRequest', que se produce cuando el usuario inicia la habilidad diciendo algo como "Alexa, abre skill tesis".

handle: La función handle se ejecuta si el manejador puede manejar la solicitud actual. En este caso, genera un mensaje de bienvenida (speakOutput) que Alexa dirá al usuario al inicio de la habilidad. También proporciona un mensaje de reprompt (repromptOutput) para incitar al usuario a realizar una acción específica, que en este caso es

decir "comenzar juego". La respuesta construida incluye estos mensajes y se devuelve.

Figura 30

Lanzar la Skill.

```

114 const LaunchRequestHandler = {
115   canHandle(handlerInput) {
116     return Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'LaunchRequest';
117   },
118   handle(handlerInput) {
119     const speakOutput = '¡Bienvenido! Soy tu asistente de juego. Di "comenzar juego" para iniciar una nueva partida.';
120     const repromptOutput = 'Para comenzar una nueva partida, di "comenzar juego"';
121     return handlerInput.responseBuilder
122       .speak(speakOutput)
123       .reprompt(repromptOutput)
124       .getResponse();
125   },
126 };

```

Nota. Manejador de evento para lanzar la Skill.

CaptureNameIntentHandler

Este manejador se define la categoría en la cual va a jugar el usuario, realiza la pregunta de la categoría en la cual quiere jugar, luego le pide el nombre del niño para posterior crear una sesión con ese nombre y se pueda almacenar los datos del juego en la base, en este apartado se valida que el usuario obligatoriamente diga su nombre para poder iniciar cualquiera de los juegos.

Para este apartado se usa la función para almacenar el nombre de la persona que realiza el juego, con esto se facilita la interacción inicial con el usuario al capturar su nombre y proporcionar instrucciones personalizadas para comenzar el juego. Primero se captura el nombre del usuario cuando este responde a una intención llamada 'CaptureNameIntent'. Y se utilizan las siguientes funciones principalmente.

La función canHandle Function determina si el manejador es capaz de manejar la solicitud actual. Verifica que la solicitud sea de tipo 'IntentRequest' y que la intención sea 'CaptureNameIntent'. La función handle Function esta función se ejecuta si el manejador puede manejar la solicitud actual. Aquí se realiza la lógica principal de capturar el nombre del

usuario.

- Se obtienen el requestEnvelope y el attributesManager del handlerInput, así como el valor del slot llamado 'userName' desde el requestEnvelope.
- Se verifica si se ha capturado el nombre. Si es así, se actualizan los atributos de sesión con el nombre del usuario y se genera un mensaje de bienvenida personalizado, preguntando en qué categoría desea jugar.
- Si no se captura el nombre, se emite un mensaje indicando que no se pudo capturar el nombre y se pide al usuario que lo repita hasta que se logre capturar.

En ambos casos, se proporciona un mensaje de reprompt para solicitar al usuario que proporcione su nombre o elija una categoría para iniciar un juego en una determinada categoría.

Figura 31

Capturar el nombre del usuario.

```

532 const CaptureNameIntentHandler = {
533   canHandle(handlerInput) {
534     return (
535       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
536       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'CaptureNameIntent'
537     );
538   },
539   handle(handlerInput) {
540     const { requestEnvelope, attributesManager } = handlerInput;
541     const userName = Alexa.getSlotValue(requestEnvelope, 'userName');
542
543     if (userName) {
544       const sessionAttributes = attributesManager.getSessionAttributes();
545       sessionAttributes.userName = userName;
546
547       const speakOutput = `¡Hola, ${userName}! ¿En qué categoría quieres jugar? Puedes elegir entre colores y Animales.`;
548       return handlerInput.responseBuilder
549         .speak(speakOutput)
550         .reprompt('¿En qué categoría quieres jugar? Di "Colores" o "Animales".')
551         .getResponse();
552     } else {
553       const speakOutput = 'Lo siento, no pude capturar tu nombre. ¿Puedes repetirlo?';
554       return handlerInput.responseBuilder
555         .speak(speakOutput)
556         .reprompt('Por favor, di tu nombre para continuar.')
557         .getResponse();
558     }
559   },
560 };

```

Nota. Handler para solicitar el nombre y la categoría en la cual se va a jugar.

ColorCategoryIntentHandler

Este manejador incluye la lógica para establecer la sesión para la categoría de colores, es decir verifica que la sesión que se va a manejar sea de la categoría colores para poder comenzar el juego para ello se devuelve al siguiente manejador que inicia el juego este se llama StartGameIntentHandler.

Figura 32

Categoría de Colores.

```

563 const ColorCategoryIntentHandler = {
564   canHandle(handlerInput) {
565     return (
566       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
567       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'ColorCategoryIntent'
568     );
569   },
570   async handle(handlerInput) {
571     const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.getSessionAttributes();
572     sessionAttributes.category = 'Colores';
573
574     return StartGameIntentHandler.handle(handlerInput);
575   },
576 };

```

Nota. Controlador de la categoría de colores.

AnimalCategoryIntentHandler

Al igual que el anterior manejador, este maneja la sesión para el juego de animales en este caso de la misma forma valida que sea la categoría de animales y con ello se puede iniciar el juego de animales preparando los sonidos y las preguntas usando el manejador StartGameIntentHanlder.

Figura 33

Categoría de Animales.

```

578 const AnimalCategoryIntentHandler = {
579   canHandle(handlerInput) {
580     return (
581       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
582       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'AnimalCategoryIntent'
583     );
584   },
585   async handle(handlerInput) {
586     const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.getSessionAttributes();
587     sessionAttributes.category = 'Animales';
588
589     return StartGameIntentHandler.handle(handlerInput);
590   },
591 };

```

Nota. Controlador de sesión de la categoría animales.

StartGameIntentHandler (Maneja los intentos y preguntas)

Para manejar la lógica del juego se usa la siguiente función como se muestra en la Figura 34, este manejador nos ayuda a controlar el inicio del juego, además controlamos los errores y posibles fallos para que el programa siga funcionando sin ningún inconveniente ya que se controlan posibles errores con excepciones.

Las funciones principales que se usan son canHandle la cual es una función que determina si este manejador es capaz de manejar la solicitud actual. En este caso, verifica si el tipo de solicitud es 'IntentRequest' y si el nombre de la intención es 'StartGameIntent'. La siguiente función es la de handle, en cambio esta función se ejecuta si el manejador puede manejar la solicitud actual. En este manejador, se realiza una serie de verificaciones y configuraciones:

- Se verifica si el nombre del usuario y la categoría del juego están definidos en los atributos de la sesión. Si no, se solicitan al usuario.
- Se configuran las preguntas y los documentos APL/ALPA según la categoría del juego.
- Se inicializan los atributos de sesión para el juego (puntuación, intentos incorrectos, etc.).

- Se verifica si hay preguntas disponibles y se configura la primera pregunta.
- Se genera un mensaje de bienvenida y se devuelve la respuesta.

Figura 34

Iniciador de los intentos para los juegos.

```

140 const StartGameIntentHandler = {
141   canHandle(handlerInput) {
142     return (
143       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
144       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'StartGameIntent'
145     );
146   },

```

Nota. Función canHandle para manejar los intentos.

Figura 35

Manejo de entradas y validación

```

147 async handle(handlerInput) {
148   try {
149     const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.getSessionAttributes();
150
151     if (!sessionAttributes.userName) {
152       const speakOutput = 'Antes de comenzar, por favor, dime tu nombre.';
153       return handlerInput.responseBuilder
154         .speak(speakOutput)
155         .reprompt('Por favor, dime tu nombre para continuar.')
156         .getResponse();
157     }
158
159     if (!sessionAttributes.category) {
160       const speakOutput = '¿En qué categoría quieres jugar? Puedes elegir entre Colores y Animales.';
161       return handlerInput.responseBuilder
162         .speak(speakOutput)
163         .reprompt('¿En qué categoría quieres jugar? Di "Colores" o "Animales".')
164         .getResponse();
165     }
166
167     if (sessionAttributes.category === 'Colores') {
168       sessionAttributes.questions = [...colorQuestions];
169
170       const aplDocument = generateColorAPLTemplate(sessionAttributes.questions[0].backgroundColor, sessionAttributes.questions[0].quest
171
172       handlerInput.responseBuilder.addDirective({
173         type: 'Alexa.Presentation.APL.RenderDocument',
174         token: 'colorDocumentToken',
175         document: aplDocument,
176       });
177     } else if (sessionAttributes.category === 'Animales') {
178       sessionAttributes.questions = [...animalQuestions];
179       const aplDocument = generateAPLADocument(sessionAttributes.questions[0].soundURL);
180
181       handlerInput.responseBuilder.addDirective({
182         type: 'Alexa.Presentation.APLA.RenderDocument',
183         token: 'audioDocumentToken',

```

Nota. Función asincrónica handle para manejar las entradas.

AnswerIntentHandler (Manejo de respuestas)

Para controlar las respues que recibimos del usuario, en este trabajo se define una constante, que se activa cuando el usuario responde a una pregunta para los diferentes juegos. Para la lógica como en las anteriores en primera instancia se verifica si se puede realizar o no con la función “canHandle Function” la cual determina si el manejador es capaz de manejar la solicitud actual. En este caso, se verifica si la solicitud sea de tipo 'IntentRequest' y que la intención sea 'AnswerIntent'. En la función “handle Function” se ejecuta si el manejador puede controlar la solicitud actual. Aquí se realiza la lógica principal del manejo de respuestas del usuario que consta de lo siguiente.

- Se obtienen los atributos de la sesión (categoría de animales o colores) y lapregunta actual.
- Se verifica la existencia de la pregunta actual, en caso de que no existan preguntas para validar y que la skill siga fucionando. Si no existe, se emite unmensaje de error.
- Se recupera la respuesta del usuario y se calcula el tiempo transcurrido desdeel inicio del juego hasta finalizarlo para posterior mandarlos al servidor.
- Se normalizan las respuestas (sin acentos y en minúsculas) para facilitar lacomparación con las respuestas predefinidas que ya se tiene.
- Se verifica si la respuesta es correcta y se ejecutan acciones correspondientes en caso afirmativo, se le brinda al usuario una respuestaalentadora para que siga respondiendo las otras preguntas.
- Si la respuesta es correcta, se incrementa la puntuación, se configura el próximo documento APL/ALPA según la categoría y se presenta la siguienpregunta ya se del juego de colores o animales.

- Si la respuesta es incorrecta, se manejan hasta tres intentos incorrectos, si el usuario pasa los tres intentos tiene que volver a intentarlo, además se proporciona la respuesta correcta y se configura el próximo documento APL/ALPA según la categoría para la siguiente pregunta.
- Al completar el juego, se emite un mensaje de juego completado, se muestra la puntuación final y se envían los datos al servidor mediante la función `sendDataToServer` para almacenar toda la data en la base para su posterior análisis en la interfaz web.

Figura 36

Manejador de respuestas del usuario

```

212 const AnswerIntentHandler = {
213   canHandle(handlerInput) {
214     return (
215       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
216       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'AnswerIntent'
217     );
218   },
219   async handle(handlerInput) {
220     try {
221       console.log('AnswerIntentHandler:', 'Recibida una respuesta del usuario');
222
223       const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.getSessionAttributes();
224       const currentQuestion = sessionAttributes.currentQuestion;
225
226       if (!currentQuestion) {
227         console.error('AnswerIntentHandler:', 'currentQuestion no está definido.');
```

```

228         return handlerInput.responseBuilder.speak('Hubo un problema con la pregunta actual.').getResponse();
229       }
230
231       const userAnswer = Alexa.getSlotValue(handlerInput.requestEnvelope, 'answer');
232       console.log('AnswerIntentHandler:', 'Respuesta del usuario:', userAnswer);
233
234       const elapsedTime = Date.now() - sessionAttributes.startTime;
235
236       const normalizedUserAnswer = removeAccents(userAnswer.toLowerCase());
237       const normalizedCorrectAnswer = removeAccents(currentQuestion.correctAnswer.toLowerCase());
238
239       const isCorrect = normalizedUserAnswer === normalizedCorrectAnswer;
240
241       if (isCorrect) {
242         sessionAttributes.score += 1;
243         if (sessionAttributes.questions.length > 0) {
244           const nextQuestion = sessionAttributes.questions.shift();
245           sessionAttributes.currentQuestion = nextQuestion;
246

```

Nota. Lógica para el manejo de respuestas a los juegos.

EndGameIntentHandler

Este manejador entra en acción cuando se termina un juego en cualquier categoría, este controlador maneja la solicitud cuando el usuario expresa la intención de finalizar el juego. Cuando se activa esta intención, el controlador realiza varias acciones. Primero, registra información importante del juego, como el nombre del usuario, la fecha, el tiempo de duración y el resultado final del juego. Luego, intenta enviar estos datos al servidor para su registro.

Si todo funciona correctamente durante este proceso, el controlador imprimirá información relevante en la consola del servidor. En caso de que ocurra algún error durante el proceso de finalización del juego o al enviar datos al servidor, se captura el error y se envía una respuesta indicando que hubo un problema al finalizar el juego.

Figura 37

Finalizador del juego

```

593 const EndGameIntentHandler = {
594   canHandle(handlerInput) {
595     return (
596       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
597       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'EndGameIntent'
598     );
599   },
600   async handle(handlerInput) {
601     try {
602       console.log('EndGameIntentHandler:', 'Entró en el manejador EndGameIntentHandler');
603
604       const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.getSessionAttributes();
605       const finalScore = sessionAttributes.score;
606
607       await sendDataToServer({
608         nombre: sessionAttributes.userName,
609         fecha: new Date().toISOString(),
610         tiempoDuracion: elapsedTime,
611         resultadoJuego: finalScore,
612       });
613
614       console.log('EndGameIntentHandler:', 'Datos a enviar al servidor:', dataToSend);
615
616       await sendDataToServer(dataToSend);
617
618       return askNextQuestion(handlerInput);
619     } catch (error) {
620       console.error('Error en EndGameIntentHandler:', error);
621       return handlerInput.responseBuilder.speak('Hubo un problema al finalizar el juego.').getResponse();
622     }
623   },
624 };

```

Nota. Controlador para poder finalizar el juego y visualizar los datos en la consola - servidor.

UpdateScreenIntentHandler (Actualizar Pantalla)

Este controlador se diseñó para poder manejar solicitudes de actualización de pantalla, en términos generales se encarga de actualizar la interfaz visual cuando se ejecuta la habilidad en un dispositivo que admite pantallas, como el Echo Show que se utiliza para mostrar los colores en pantalla. Cuando se activa la intención 'UpdateScreenIntent', el controlador realiza las siguientes acciones:

- Obtiene la pregunta actual del juego dependiendo de la sesión en curso puede ser en la categoría de colores o animales.
- Luego verifica si la pregunta está definida. Si no lo está, devuelve un mensaje indicando que hubo un problema con la pregunta actual.
- Construye un modelo de interfaz de usuario APL (Alexa Presentation Language) para mostrar en la pantalla. Este modelo incluye una cabecera con el texto de la pregunta y un fondo de color basado en la pregunta actual, esto únicamente para los dispositivos echo show que soportan este tipo de contenido.
- También se genera un token único para el modelo APL.
- Se imprime en la consola la información relevante, como la pregunta actual que se tiene.
- Finalmente define un mensaje de voz para el usuario con la pregunta actual y solicita la respuesta del usuario.

En términos generales este controlador al final incluirá tanto la actualización visual como el mensaje de voz para la interacción con el usuario. Si hay algún error durante el proceso, se captura y se proporciona un mensaje indicando que hubo un problema al mostrar la siguiente pregunta, esto se imprime en la consola del servidor.

Figura 38

Refrescar pantalla.

```

625 const UpdateScreenIntentHandler = {
626   canHandle(handlerInput) {
627     return (
628       Alexa.getRequestType(handlerInput.requestEnvelope) === 'IntentRequest' &&
629       Alexa.getIntentName(handlerInput.requestEnvelope) === 'UpdateScreenIntent'
630     );
631   },
632   handle(handlerInput) {
633     try {
634       const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.getSessionAttributes();
635       const currentQuestion = sessionAttributes.currentQuestion;
636
637       if (!currentQuestion) {
638         console.error('UpdateScreenIntentHandler:', 'currentQuestion no está definido.');
```

```

639         return handlerInput.responseBuilder.speak('Hubo un problema con la pregunta actual.').getResponse();
640       }
641
642       // Log current question and color
643       console.log('Current Question:', currentQuestion);
644       console.log('Color actualizado:', currentQuestion.backgroundColor);
645
646       const colorAPLTemplate = {
647         type: 'APL',
648         version: '1.8', // Update to the latest version
649         theme: 'dark',
650         import: [
651           {
652             name: 'alexa-layouts',
653             version: '1.7.0',
654           },
655         ],
656         mainTemplate: {
657           items: [
658             {
659               type: 'AlexaHeadline',
660               backgroundColor: currentQuestion.backgroundColor,
```

Nota. Parte del código del controlador que actualiza la pantalla en los echo show.

Usando estas funciones y controladores se gestiona las interacciones del usuario durante el juego, incluyendo la presentación visual utilizando documentos APL/ALPA, el cálculo de puntuaciones y el envío de datos al servidor al finalizar el juego.

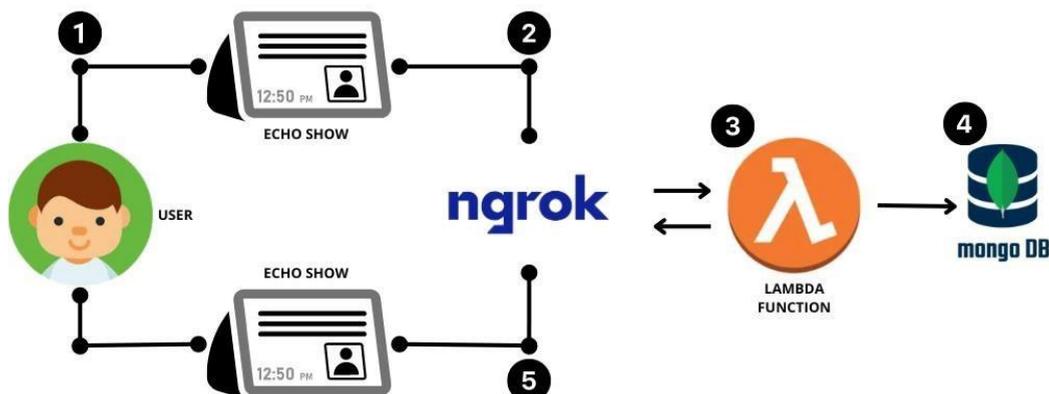
Diseño de preguntas y respuestas

En este apartado siguiendo las características cognitivas de los niños se sabe que los niños desarrollan sus capacidades cognitivas desde los niños hasta llegar a la adultez, en ese contexto el psicólogo Piaget dividió en varios estados en los cuales los niños pueden aprender habilidades.

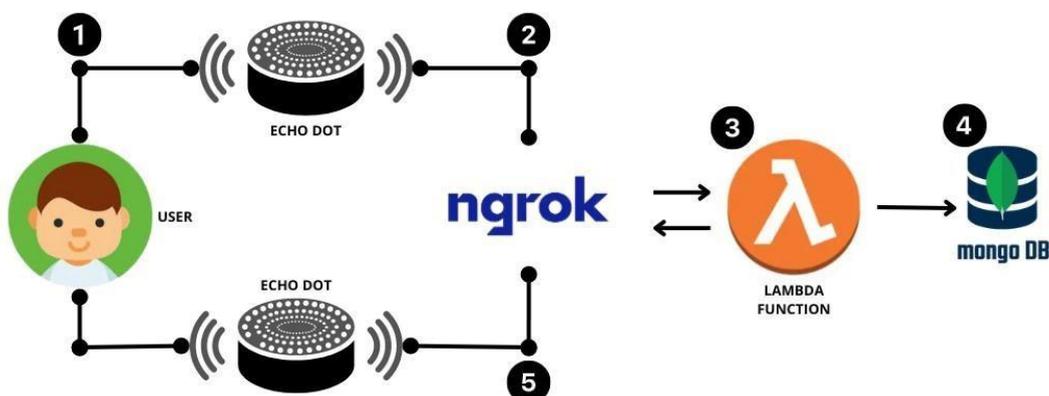
Figura 39

Diagrama del funcionamiento de los juegos.

JUEGO DE COLORES



JUEGO DE SONIDOS DE ANIMALES



Nota. Diagrama de la secuencia de los 2 juegos.

- **Estado Preoperacional (2 a 7 años):**

Los niños de 2 a 7 años se encuentran en el estado preoperacional, según la teoría de Piaget. Durante esta etapa, los niños muestran un lapso de atención breve. Esto significa que su capacidad para concentrarse en una tarea o actividad es limitada, y tienden a cambiar rápidamente su atención de una cosa a otra.

- **Estado de Aprendizaje de Operaciones Concretas (7 a 11 años):**

Los niños de 7 a 11 años entran en el estado de aprendizaje de operaciones concretas, según la teoría de Piaget. Durante esta etapa, las capacidades cognitivas de los

niños han madurado en comparación con los niños más pequeños. Pueden realizar operaciones mentales más complejas y tienen una mejor comprensión de la lógica y las relaciones causales. (Piaget, 1970:29-33).

- **Configuraciones en Amazon Developer Console (ADC)**

Para que nuestra skill sea implementada correctamente, es necesario configurar la interacción con el modelo, es decir desde el ADC se configura los intents, que son básicamente llamar a los manejadores que describieron anteriormente los cuales contienen toda la lógica de la skill, además se puede configurar la palabra o palabras que se van a captar en cada manejador en caso de que se lo requiera.

Figura 40

Configuración de la interacción con la skill

Intent Name	Slots	Controllers	Response	Actions
AMAZON.StopIntent	-	-	Required	Edit
HelloWorldIntent	5	-	Custom	Edit Delete
AMAZON.NavigateHomeIntent	-	-	Required	Edit
CaptureNameIntent	3	1	Custom	Edit Delete
ColorCategoryIntent	1	-	Custom	Edit Delete
AnimalCategoryIntent	1	-	Custom	Edit Delete
StartGameIntent	1	-	Custom	Edit Delete
AnswerIntent	1	1	Custom	Edit Delete

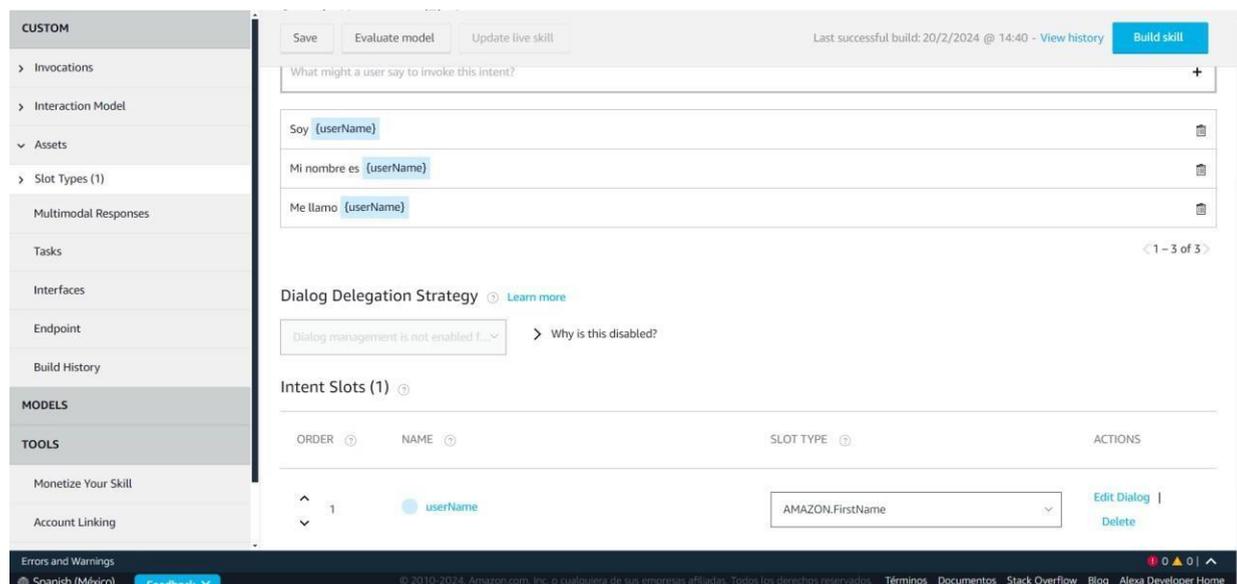
Nota. Configuraciones para la correcta interacción con el modelo.

En cada intent se configura slots de palabras en caso de ser necesarios, con las cuales se puede activar los controladores o manejadores o recibir una respuesta en específico del usuario como su nombre. Como se observa en la figura 41, se configura el

CaptureNameIntent el cual recibe el nombre del niño usando la variable “userName” para ello se configuran slots de palabras para que se pueda captar de forma más precisa cuando el niño interactúa y así disminuir posibles errores y poder captar de cualquier forma el nombre del niño.

Figura 41

Variables para capturar el nombre de usuario



Nota. Slots de palabras para captar la interacción del usuario de forma más precisa.

Funcionalidad

- **Pruebas de la skill en Amazon Developer Console**

La skill ha sido desarrollada aprovechando las herramientas que nos ofrece Amazon Skill Tools, proporcionadas por Amazon para facilitar el proceso de creación de habilidades para Alexa. Como se ilustra en la Figura 42, este entorno de desarrollo ofrece una interfaz intuitiva que permite a los desarrolladores diseñar, construir y probar sus habilidades de manera eficiente y rápida.

El proceso de prueba se llevó a cabo utilizando la consola de Amazon, un entorno

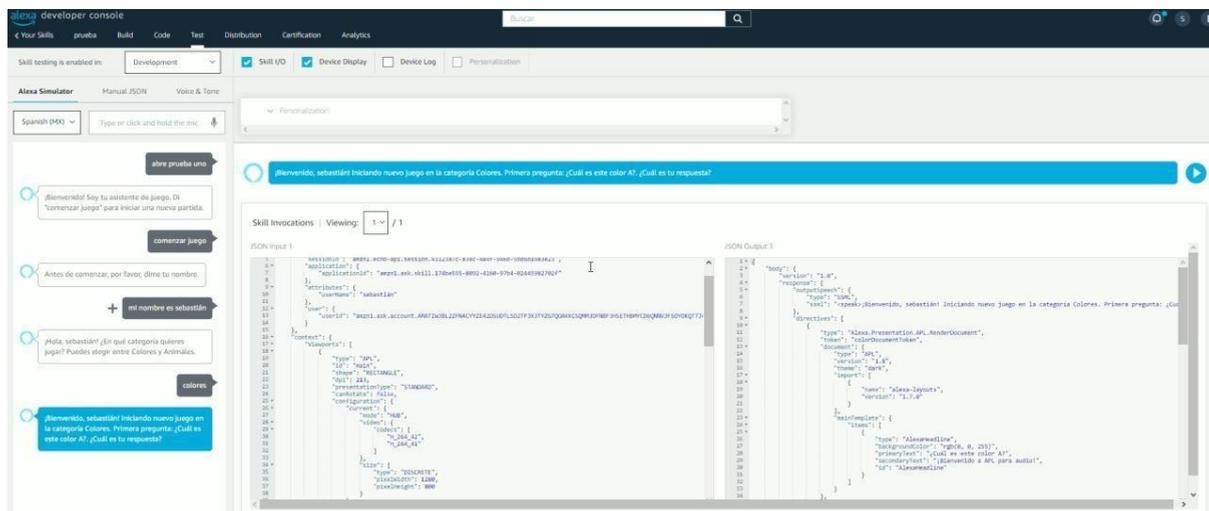
donde se pueden realizar pruebas exhaustivas de la funcionalidad de la skill antes de realizar las pruebas respectivas con niños. En este caso, se han implementado y probado dos juegos diseñados específicamente para interactuar con niños de 5 a 8 años, los juegos fueron diseñados de la manera más intuitiva posible. La consola de Amazon proporciona un espacio de prueba interactivo donde pudimos evaluar el rendimiento de la skill antes de probarla en un echo dot o dispositivos que admitan Alexa como asistente personal.

Es importante destacar que la implementación inicial se ha llevado a cabo en una fase beta de la skill, esta fase beta está disponible en la consola de desarrollo de Amazon. Esto implica que la skill no se ha lanzado comercialmente, sino que se ha puesto a disposición de un grupo específico de personas a través de su correo electrónico que esté vinculado a una cuenta de Amazon, en este caso, terapeutas, estudiantes de la carrera de educación inicial y padres de familia. La elección de lanzar la skill en una fase beta permite realizar ajustes finos, recopilar retroalimentación valiosa y abordar posibles problemas antes de poner la skill a disposición del público en general, además se debe cumplir ciertos requerimientos que obliga Amazon para obtener una certificación para la skill, este proceso suele demorar dependiendo de terceras personas por lo cual no se tomó esa vía ya que en el presente trabajo estamos desarrollando un prototipo de skill.

La participación de terapeutas en esta fase beta es estratégica, ya que su experiencia y observaciones proporcionarán información crucial para mejorar y adaptar la skill a las necesidades específicas de los niños que participarán en las sesiones terapéuticas, la pruebas se realizaron con encuestas para que nos brinden sus comentarios y nosotros podamos evaluar el uso de la skill. Esto refuerza el compromiso de garantizar que la skill sea efectiva y beneficie de manera significativa al público objetivo.

Figura 42

Amazon Developer Console.



Nota. Interfaz de Amazon Developer Console (ADC).

- **Invocación a la Skill usando ADC**

Para hacer uso de la skill se utiliza el comando de voz “Empezar juego” la skill responde pidiendo el nombre del usuario para recabar los datos del niño y poder guardarsus resultados.

Figura 43

Interacción con la Skill.



Nota. La skill responde a la voz del usuario y pregunta su nombre para seguir con los juegos.

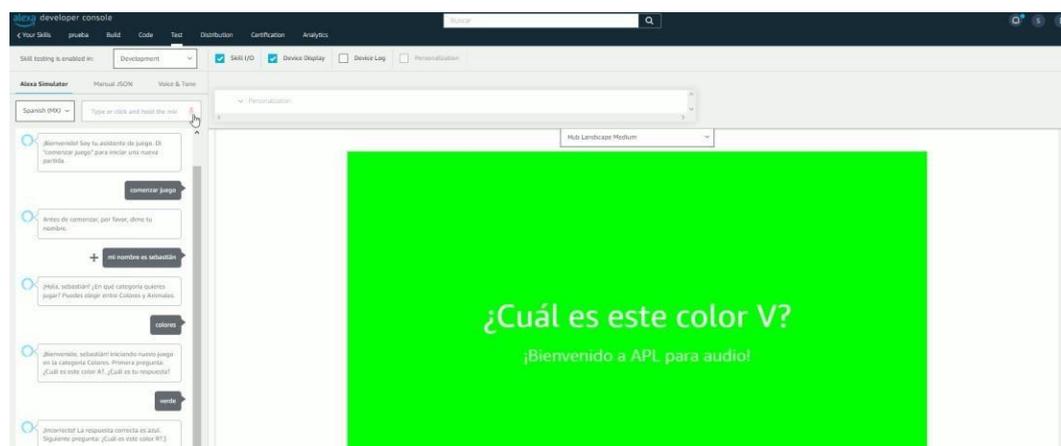
La skill posee dos categorías de juegos Colores y Sonidos de animales haciendo referencia al estado del arte en donde los niños poseen lapsos breves de atención se involucran sonidos y colores que los niños puedan reconocer de forma sencilla.

- **Juego de Colores**

En los juegos de colores se utilizaron colores primarios y fáciles de reconocer para los niños en total son 10 colores que se muestran en pantalla para que el niño pueda visualizar y dar la respuesta al echo dot, todas las respuestas se van almacenando en un servidor de AWS.

Figura 44

Juego de colores.



Nota. Los colores se muestran en amazon developer y en el ambiente de producción se muestra en una computadora cerca del usuario para la interacción inmediata con la voz.

- **Juego de animales**

Se utiliza una librería de audios de APL para interactuar con el niño en este caso se utilizan 10 sonidos de animales entre los cuales se consideran los más comunes que un niño puede escuchar a su alrededor de la misma forma que con los colores al final de cada juego se almacena la puntuación que obtuvo con los nombres de los niños.

Figura 45

Interacción con sonidos de animales.



Nota. Se reproduce el sonido a través del echo dot, y se recibe la respuesta del niño.

La integración de una librería de audios de APL permite una experiencia auditiva más inmersiva con sonidos de animales. Al almacenar la puntuación al final de cada juego junto con los nombres de los niños, se facilita el seguimiento del progreso individual y se crea una experiencia educativa personalizada.

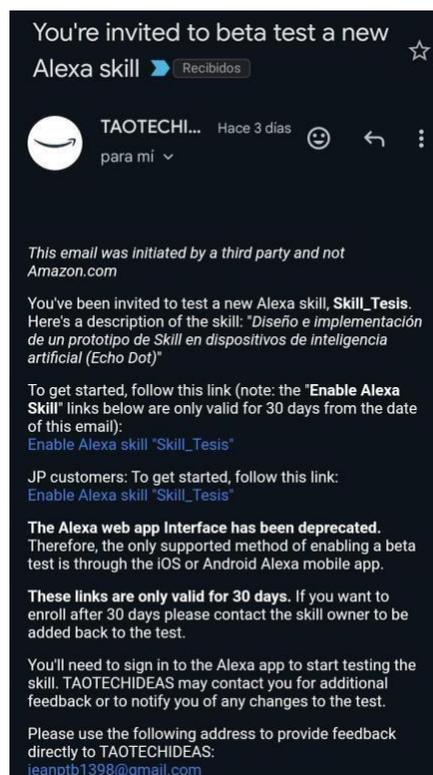
- **Funcionalidad en Echo Show**

Para el correcto funcionamiento de la skill y evitar posible errores o fallos al momento de probar el prototipo es aconsejable cumplir con los siguientes requerimientos:

- Conexión estable a internet sin ningún tipo de restricción de red.
- Cuenta Amazon.
- De preferencia un Echo Show para que se pueda probar los dos juegos, caso contrario se puede usar un Echo Dot para probar únicamente el juego de animales.
- Registrarse previamente en el programa beta de la skill para que pueda activarse en su cuenta de Amazon
- El idioma de la skill en Español (MX), por lo cual el echo dot / show debe estar configurado con dicho idioma para su funcionamiento.
- Luego de cumplir todos los requerimientos, es necesario unirse al programa beta para ello se requiere el correo con la cuenta de Amazon para el correspondiente registro en la fase beta, luego recibe un correo para aceptar ser parte del programa beta de la skill.

Figura 46

Correo de invitación a la fase beta.

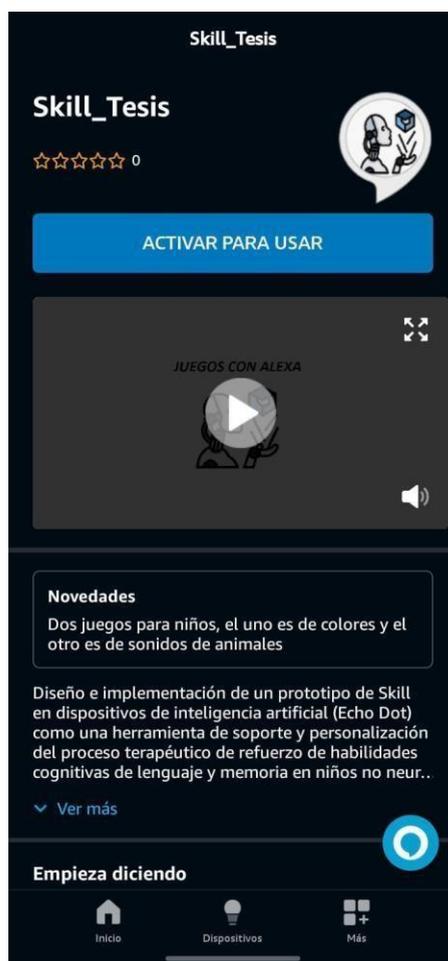


Nota. Invitación para unirse al programa beta de la Skill.

Luego de ser parte del programa beta desde su celular se puede activar la skill en la aplicación de Amazon Alexa, de tal forma que con solo invocar la frase “Alexa, abre skill tesis” comenzara a interactuar con la skill.

Figura 47

Activar la Skill en la aplicación de Amazon Alexa.

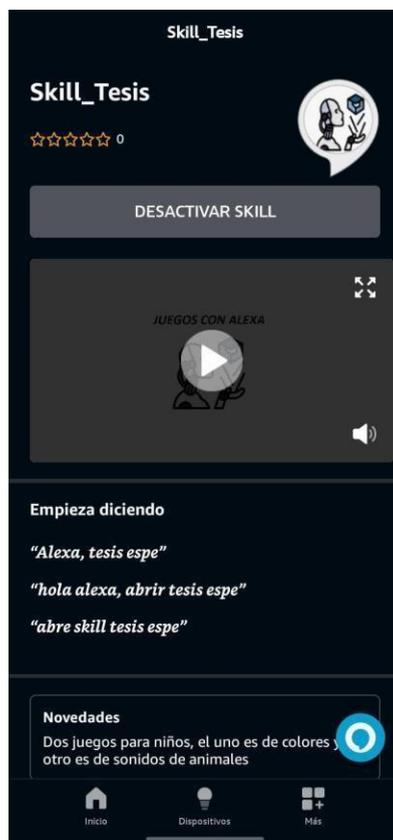


Nota. Activar la Skill para poder usarla desde un dispositivo con Alexa que esté vinculado a la cuenta de la persona que está en el programa beta.

Luego de activar la Skill se puede comenzar a jugar de tal forma que dependiendo del dispositivo se mostraran los dos juegos o solo uno, esto depende del hardware del dispositivo.

Figura 48

Vista general de la Skill en la tienda de Amazon.



Nota. Luego de activar la skill se puede usar en cualquier dispositivo.

En este caso se procede a realizar las pruebas de funcionamiento en un echo Show, que gracias a que posee una pantalla podremos interactuar con ambos juegos el de colores y el de animales, como se puede visualizar en la figura 48, se tiene la interacción con el juego de colores.

Figura 49

Prueba de la Skill en el Echo Show



Nota. Interacción con el juego de colores a través del Echo Show.

Capítulo IV

Pruebas funcionamiento del aplicativo

Se realizó con éxito la validación y prueba del aplicativo con los niños de 5 a 8 años, para ello, se llevó a cabo una breve capacitación a fin de asegurar el correcto uso de la aplicación durante las pruebas. La capacitación consistió en una sesión presencial de aproximadamente 10 minutos, en la que se presentaron las principales funcionalidades y se respondieron preguntas.

Luego de la capacitación, cada participante pudo utilizar el aplicativo, realizando los juegos tanto de colores como de sonidos de animales. Nosotros nos encontramos presentes durante toda esta fase para asistir ante cualquier consulta y tomar nota de observaciones.

Figura 50

Pruebas realizadas a niños.



Nota. Prueba el juego de colores con los niños.

Figura 51

Explicación de los juegos a los niños.



Nota. Prueba el juego de sonidos de animales con los niños.

La preparación a través de la capacitación fue clave para que los niños comprendieran correctamente su funcionamiento. Esto permitió ejecutar los 2 juegos, permitiéndonos recopilar los resultados y puntuaciones de manera ágil y productiva.

Figura 52

Recopilación de resultados de los juegos.

Nombre	Fecha	Tiempo de Duración	Resultado del Juego	Categoría
elizabeth	19/2/2024	0 minutos y 56 segundos	5	Animales
elizabeth	19/2/2024	1 minutos y 33 segundos	5	Colores
carlos	19/2/2024	1 minutos y 2 segundos	7	Colores
carlos	19/2/2024	1 minutos y 40 segundos	6	Animales
adriana	20/2/2024	0 minutos y 47 segundos	7	Animales
juan jose	20/2/2024	1 minutos y 11 segundos	7	Colores
juan jose	20/2/2024	1 minutos y 15 segundos	6	Animales
joshua	20/2/2024	1 minutos y 17 segundos	5	Animales
joshua	20/2/2024	1 minutos y 13 segundos	6	Colores
matias	21/2/2024	1 minutos y 11 segundos	5	Colores
matias	21/2/2024	1 minutos y 15 segundos	6	Animales
jacinto	21/2/2024	0 minutos y 58 segundos	7	Colores
jacinto	21/2/2024	1 minutos y 11 segundos	7	Animales
fabian	21/2/2024	0 minutos y 57 segundos	7	Colores

Nota. Página web donde se visualiza los resultados de los niños.

En conclusión, gracias al entrenamiento realizado, los participantes pudieron aprovechar al máximo las funcionalidades durante las pruebas y aportar sugerencias para optimizar la experiencia de los niños. Y así, procedimos hacer las pruebas del aplicativo con los niños de 5 a 8 años de edad, donde obtuvimos los siguientes resultados:

- **Encuestas Profesores - Terapeutas:**

El propósito de esta encuesta fue recopilar opiniones y experiencias de profesores terapeutas que trabajan con niños de 5 a 8 años sobre dos juegos interactivos diseñados para ser utilizados con el asistente de voz Alexa. Los juegos se centran en el aprendizaje de colores y sonidos de animales.

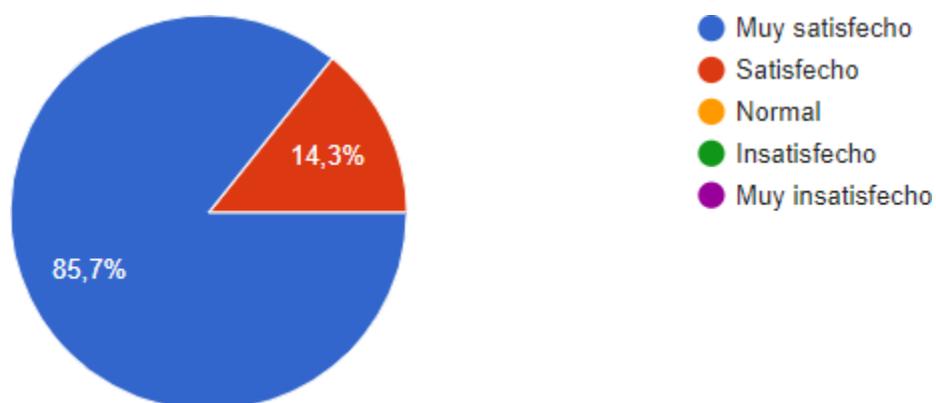
Esta encuesta fue realizada a 7 profesores, escogidos de la población con la cual estamos trabajando, donde consta de 9 preguntas que nos ayudaran a verificar el nivel de satisfacción de los juegos.

9 preguntas realizadas a los Terapeutas

- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el juego de colores?

Figura 53

Resultados respuesta sobre la satisfacción con el juego de colores.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la satisfacción con el juego de colores.

De gran mayoría de los encuestados, el 85.7%, manifestaron estar muy satisfechos con el juego de colores. Adicionalmente, el restante 14.3% indicó estar satisfecho. En general, se observa un alto nivel de satisfacción, ya que el 100% de las respuestas se ubican entre "muy satisfecho" y "satisfecho", sin registrarse casos de insatisfacción del aplicativo. Esto refleja que el juego de colores ha sido bien recibido y ha cumplido con las expectativas de los usuarios.

- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el juego de animales?

Figura 54

Resultados respuesta sobre la satisfacción con el juego de animales.



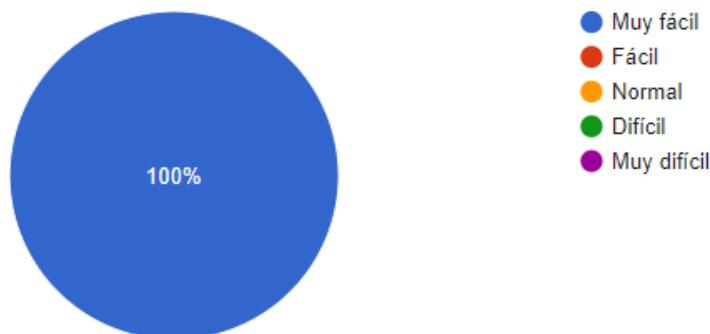
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la satisfacción con el juego de animales.

Existe una satisfacción unánime entre los encuestados. El 100% manifestó estar muy satisfecho con el juego de sonidos de animales. Esta respuesta contundente indica que el juego de sonidos de animales ha sido un éxito rotundo, logrando superar las expectativas de todos los usuarios. Claramente ha sido muy bien recibido y ha cumplido de manera excepcional con los requerimientos y necesidades de quienes lo han utilizado.

- ¿Cómo calificaría la facilidad de uso del aplicativo?

Figura 55

Resultados respuesta sobre la facilidad de uso del aplicativo.



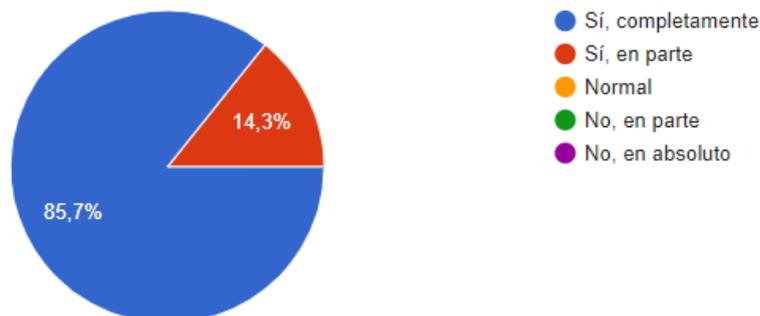
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la facilidad de uso del aplicativo.

Es sumamente positivo que el 100% de los usuarios hayan calificado la facilidad de uso del aplicativo como "muy fácil". Esto indica que la interfaz, las funcionalidades y la experiencia general han sido diseñadas de manera intuitiva y amigable para los niños.

- ¿El aplicativo cumplió con sus expectativas iniciales?

Figura 56

Resultados respuesta sobre las expectativas iniciales del aplicativo.



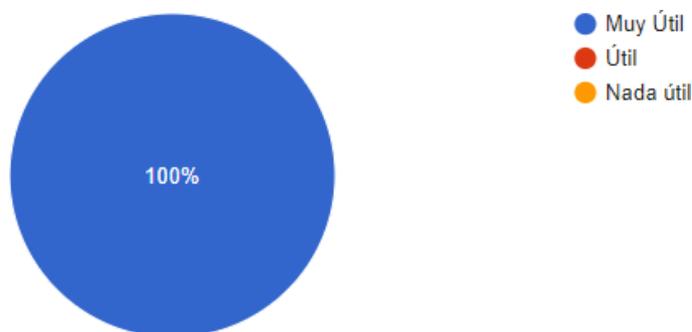
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre las expectativas iniciales del aplicativo.

Es alentador que el 85.7% de los usuarios consideren que el aplicativo cumplió completamente con sus expectativas iniciales. Este alto nivel de satisfacción indica que hemos logrado capturar y entregar un valor significativo para la mayoría de los usuarios. No obstante, hay un 14.3% de usuarios que manifestaron que el aplicativo solo cumplió parcialmente con sus expectativas.

- ¿Qué tan útil considera que es el aplicativo para sus necesidades?

Figura 57

Resultados respuesta sobre considerar si es útil el aplicativo.



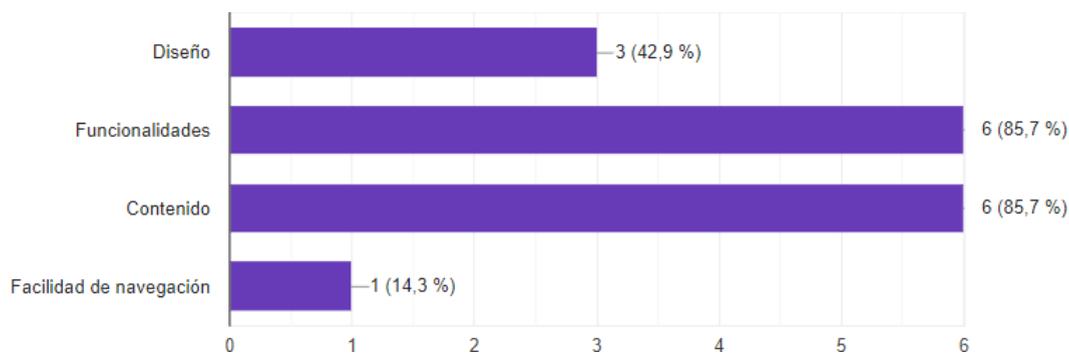
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre considerar si es útil el aplicativo.

Es sumamente positivo que el 100% de los encuestados consideren que el aplicativo es muy útil para las necesidades de los niños. Este resultado indica que hemos logrado desarrollar una herramienta que realmente beneficia a los menores.

- ¿Qué aspecto del aplicativo considera que destaca más positivamente?

Figura 58

Resultados respuesta sobre los aspectos positivos del aplicativo.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre los aspectos positivos del aplicativo.

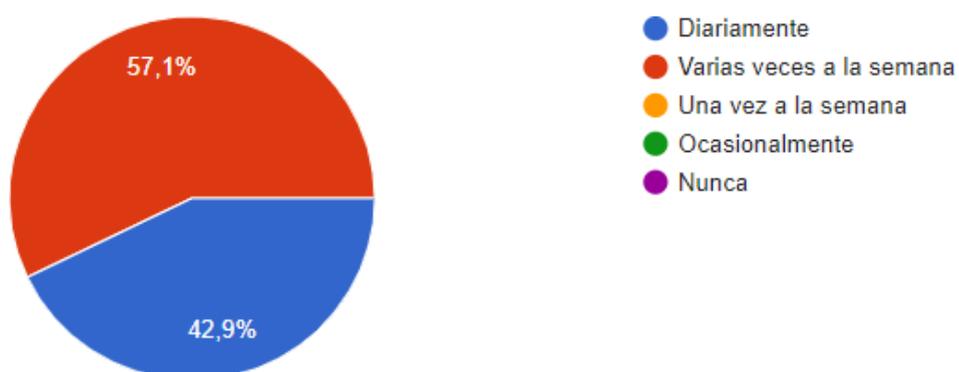
La mayoría de los encuestados destacan con un 85.7% las funcionalidades y el contenido del aplicativo. Esto sugiere que los juegos, actividades, recursos educativos y entretenimiento ofrecidos han sido bien recibidos y son apreciados por los niños.

Adicionalmente, un 42.9% resaltó positivamente el diseño del aplicativo. Esto indica que la interfaz gráfica, los colores, las ilustraciones y el aspecto visual en general han sido atractivos y apropiados para los usuarios infantiles. Finalmente, un 14.3% consideró la facilidad de navegación.

- ¿Con qué frecuencia utilizaría el aplicativo?

Figura 59

Resultados respuesta sobre frecuencias de uso del aplicativo.



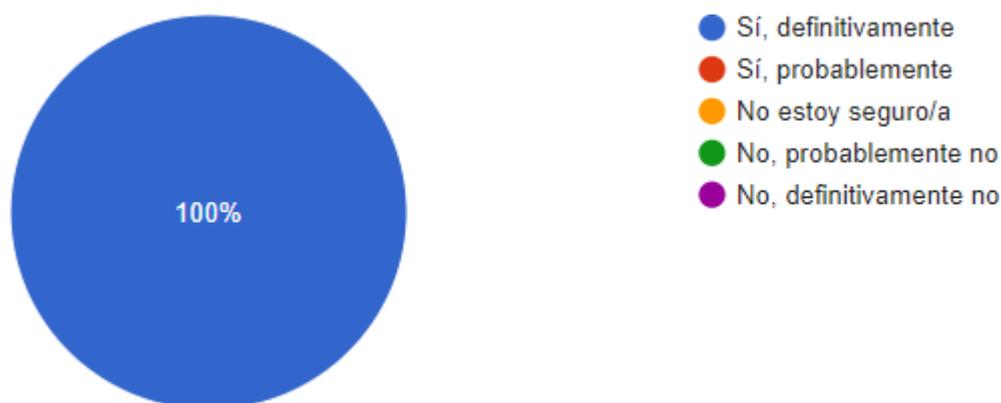
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre las frecuencias de uso del aplicativo.

En general, se observa una alta frecuencia de uso del aplicativo. Este resultado refleja que el aplicativo ha logrado un alto nivel de aceptación y compromiso con los niños. La combinación de un 57.1% con uso varias veces por semana y un 42.9% de uso diario, sugiere que el aplicativo se ha convertido en una herramienta integrada en las rutinas y actividades de los niños, donde ha logrado posicionarse como un recurso valioso.

- ¿Recomendaría este aplicativo a otras personas?

Figura 60

Resultados respuesta sobre frecuencias de uso del aplicativo.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre las frecuencias de uso del aplicativo.

Existe un consenso total entre los encuestados al expresar que definitivamente recomendarían el aplicativo a otras personas. El 100% respondió afirmativamente a esta pregunta. Esta abrumadora respuesta positiva indica que el aplicativo ha superado las expectativas y ha generado un alto nivel de satisfacción entre los usuarios.

- **Recomendaciones Profesores - Terapeutas**

En resumen, obtuvimos algunas recomendaciones, donde los usuarios sugieren una mayor diversidad, funcionalidad y varios recursos dentro del aplicativo, con el fin de mantener el interés de los niños y ofrecer más opciones para cubrir un rango más amplio de edades en los niños.

- **Encuestas Niños**

El objetivo de esta encuesta fue obtener retroalimentación directa de los niños de 5 a 8 años que participaron en juegos interactivos utilizando el asistente de voz Alexa. Los juegos se centraron en el aprendizaje de colores y sonidos de animales. Las respuestas fueron recopiladas por sus profesores.

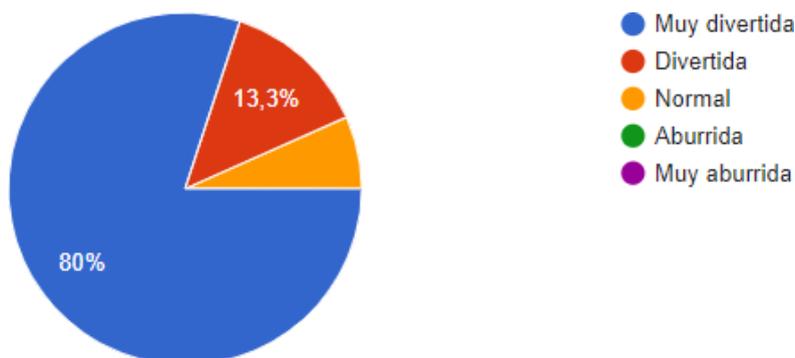
Esta encuesta fue realizada a 15 niños, escogidos de la población con la cual estamos trabajando, donde constaba de 6 preguntas para verificar el nivel de satisfacción con el aplicativo.

6 preguntas realizadas a los niños

- ¿Cómo le pareció el aplicativo al niño@, describa su experiencia general con el aplicativo?

Figura 61

Resultados respuesta sobre la experiencia general del aplicativo.



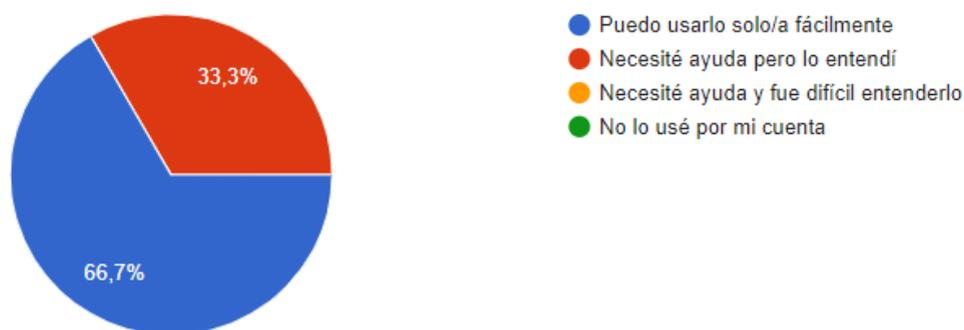
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la experiencia general del aplicativo.

Para la gran mayoría, correspondiente al 80%, la experiencia con el aplicativo fue "muy divertida". Esto indica un alto nivel de satisfacción, es decir que los niños disfrutaron utilizando el aplicativo. Adicionalmente, otro 13,3% calificó la experiencia como "divertida", lo cual sigue siendo un resultado positivo. En conjunto, cerca del 93% tuvo una percepción entre divertida y muy divertida. Solo un pequeño 6,7% catalogó la experiencia ocupando el aplicativo como "normal".

- ¿Encontró el niño, fácil usar el aplicativo por sí mismo/a o necesitó ayuda?

Figura 62

Resultados respuesta sobre la facilidad de uso del aplicativo.



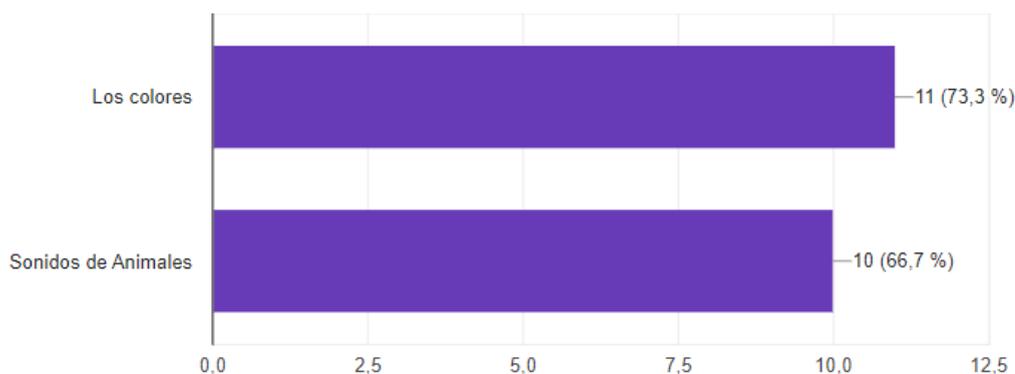
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la facilidad de uso del aplicativo.

Para un 66,7% de los encuestados, los niños pudieron usar el aplicativo fácilmente por sí solos, sin necesidad de ayuda. Esto demuestra que la interfaz y las funcionalidades han sido diseñadas de forma intuitiva y amigable para los usuarios infantiles. Por otro lado, un 33,3% indicó que los niños necesitaron ayuda inicialmente, pero que luego pudieron manejarlo por su cuenta.

- ¿Qué actividad o función del aplicativo le pareció más divertida o interesante?

Figura 63

Resultados respuesta sobre las funcionalidades generales del aplicativo.



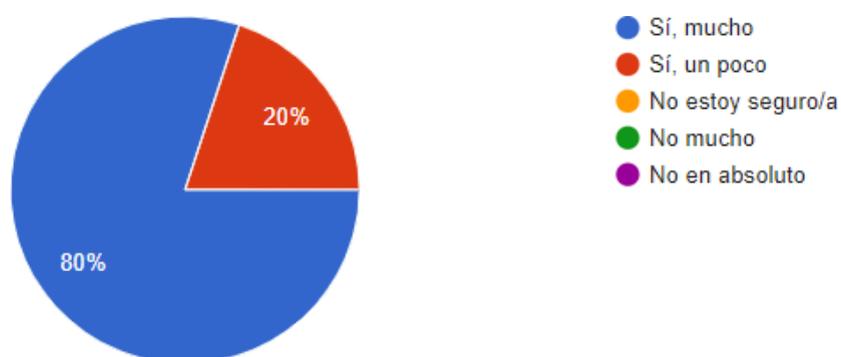
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre las funcionalidades generales del uso del aplicativo.

El juego de colores fue señalado por el 73.3% como uno de los más divertidos e interesantes. Esto indica que ha tenido una excelente recepción por los usuarios infantiles, convirtiéndose en uno de los favoritos. Asimismo, el juego de sonidos de animales fue destacado por el 66.7%. Al igual que el anterior, ha logrado cautivar a los niños gracias a su capacidad para entretener y educar a la vez.

- ¿El aplicativo le ayudó a aprender nuevas cosas o reforzar lo que ya sabía?

Figura 64

Resultados respuesta sobre si el aplicativo ayudó a reforzar conocimientos.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre si el aplicativo ayudó a reforzar conocimientos.

Para el 80% de los encuestados, el aplicativo ayudó mucho a que los niños aprendieran cosas nuevas o reforzaran sus conocimientos. Esto demuestra que ha cumplido de gran manera su propósito educativo. Adicionalmente, otro 20% indicó que ayudó un poco en este aspecto. En su mayoría, equivalente al 100%, percibió que el uso del aplicativo generó algún nivel de impacto en la adquisición de conocimiento nuevo o el refuerzo del existente.

- ¿Te gustaría que el aplicativo incluyera más personajes o temas específicos?

Figura 65

Resultados respuesta sobre la inclusión de nuevas funciones dentro del aplicativo.



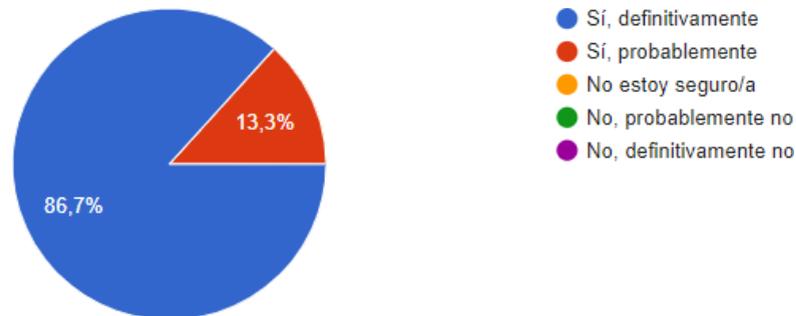
Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre si el aplicativo ayudó a reforzar conocimientos.

El 100% de los encuestados respondió afirmativamente, indicando que les gustaría que el aplicativo incluyera más personajes o temas específicos. Hubo consenso en esta solicitud de expansión de contenidos. Este resultado demuestra un deseo de tener una mayor variedad e incorporar nuevos personajes y temas es una oportunidad clara de mejora para el aplicativo.

- ¿Le contarías a tus amigos/as sobre este aplicativo?

Figura 66

Resultados respuesta sobre compartir con amigos el aplicativo.



Nota. Imagen que representa el diagrama con el porcentaje de respuestas a la pregunta sobre compartir con amigo el aplicativo.

La gran mayoría, un 86.7%, indicó que definitivamente compartiría a sus amigos sobre el aplicativo. Esto demuestra un alto nivel de satisfacción y validación del valor del aplicativo. Adicionalmente, otro 13.3% manifestó que probablemente también lo recomendaría. En conclusión, el 100% de los encuestados mostraría voluntad de recomendar de alguna manera el aplicativo a sus amigos. Este resultado es un fuerte respaldo a la calidad y utilidad de la aplicación.

Conclusiones

Descubrimos que esta habilidad es una herramienta atractiva y motivadora para los niños, permitiéndoles mantener su atención e interés durante la actividad. Además, las mejoras en la memoria entrenada y las habilidades del lenguaje fueron evidentes con el uso continuo de esta habilidad. Los resultados positivos de este primer prototipo sentaron las bases para un mayor desarrollo de habilidades especializadas de Alexa que pueden integrarse con los terapeutas en el tratamiento de diversos trastornos y afecciones neurológicas.

Los niños mostraron un gran interés y compromiso al interactuar con Alexa durante las actividades, lo que facilitó atraer y mantener su atención. Estaba claro que Alexa necesitaba mejorar sus habilidades conversacionales para interactuar de forma más natural con los niños. Además, las capacidades de las habilidades desarrolladas deben ampliarse para incluir una mayor variedad de ejercicios y actividades.

Diseñar e implementar prototipos de habilidades en dispositivos de inteligencia artificial como Echo Dot y Echo Show es fundamental ahora que los niños interactúan cada vez más con la tecnología y alinean la tecnología con sus necesidades. Si se adapta, puede ser una herramienta poderosa. Apoya y personaliza tu proceso de tratamiento. Fortalece las habilidades cognitivas del lenguaje y la memoria en niños de 5 a 8 años.

La interacción natural con dispositivos inteligentes ayuda a mantener la atención y la motivación de los niños durante las actividades terapéuticas. Con la ayuda de un terapeuta, quedó claro que los niños estaban interesados en encontrar nuevas formas de distraerse de lo que veían a diario. Suelen ser juguetes, libros, rompecabezas. Con esta habilidad, podemos agregar más categorías, para que los niños puedan mantener su atención y desarrollar sus habilidades cognitivas de manera efectiva.

Recomendaciones

Involucrar a terapeutas, educadores y padres en el diseño y desarrollo del prototipo de Skill para asegurar que se ajuste a las necesidades y objetivos terapéuticos específicos.

Realizar pruebas piloto y evaluaciones rigurosas del prototipo con niños no neurotípicos de diferentes edades y características, a fin de ajustar y mejorar su efectividad.

Explorar la posibilidad de integrar otras funcionalidades en el prototipo de Skill, como el seguimiento del progreso individual, la generación de informes y la adaptación automática de las actividades según el nivel de desempeño del niño.

Considerar el desarrollo de una aplicación móvil complementaria que permita a los padres supervisar y participar activamente en el proceso terapéutico de sus hijos, reforzando así la continuidad del tratamiento en el hogar.

Promover la adopción y el uso seguro de la Skill a través de capacitación y orientación a los terapeutas, educadores y padres, destacando sus beneficios potenciales y las precauciones necesarias.

Trabajos futuros

Este trabajo puede tener una expansión del prototipo de Skill, para ello se pudo evidenciar que los juegos podrían ser más amplios y buscar nuevas interacciones, en este caso las preguntas pueden ser de tipo randómicas y que se disponga de más categorías para jugar, desarrollando así nuevas interacciones con los niños y sus diferentes habilidades, resolución de problemas, de razonamiento, además del lenguaje y la memoria.

Implementar técnicas de aprendizaje automático para que en su momento los niños tengan un recordatorio para que según el terapeuta pueda programar una sesión de juegos dependiendo de las capacidades del niño, y que Alexa pueda activar dicho recordatorio, luego el terapeuta pueda realizar un análisis de datos para adaptar las actividades de manera dinámica a las preferencias, fortalezas y debilidades de cada niño.

Integración con otras Skills, en Amazon podemos encontrar varias Skills que pueden trabajar en conjunto así el niño puede encontrar diferentes formas de interactuar, realizar nuevos gestos, para crear experiencias más inmersivas y naturales para los niños.

Una evaluación a largo plazo es necesario evaluar el impacto del uso prolongado de la Skill en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños, así como en su motivación y adherencia al tratamiento. Esto con el fin de buscar mejoras o posibles errores que no sean beneficiosos para los niños.

Extensión a otros grupos de edad, luego de realizar las respectivas evaluaciones se puede ver la posibilidad de adaptar el prototipo de Skill para atender a niños de diferentes rangos de edad, esto con el debido estudio y casos de éxito para poder obtener resultados que sirvan para el desarrollo de los niños, y beneficiar a un mayor número de usuarios.

Referencia

- Alcorn, A. P.-P. (2019). Social communication between virtual characters and children with autism. *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 7-14). Springer.
- Armas, M. H. (2020). Diversity for design: Alexa skill for the studio, this study proposes a tool whose function is to help the study, this tool uses voice commands to simplify the user's actions. (pp. 3747-3756). ACM.
- Begum, M. S. (2022). Are robots ready to deliver autism interventions? A comprehensive review. *International Journal of Social Robotics*, 8(2), 157-181.
- Boucenna, S. N. (2021). Interactive technologies for autistic children: A review. *Cognitive Computation*, 6(4), 722-736.
- Cabibihan, J. J. (2021). Why robots? A survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism. *International Journal of Social Robotics*, 5(4), 593-618.
- Dautenhahn, K. (. (2019). Roles and functions of robots in human society: implications from research in autism therapy. *Robotica*, 21(4), 443-452.
- Dehkordi, M. R. (2019). Computers and children with autism: A review of the effectiveness of computer-based intervention in developing social skills and communication. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, 3(1), 48-54.
- Diehl, J. J. (2019). The clinical use of robots for individuals with autism spectrum disorders: A critical review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 249-262.
- Druin, A. (. (2021). The role of children in the design of new technology. *Behaviour and Information Technology*, 21(1), 1-25.
- Echeverri Torres, M. M. (2020). Academic Virtual Assistant using cognitive natural language processing technologies. *Technology and Disability*, 31(3), 93-106.

- Grynszpan, O. W.-D. (2019). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346-361.
- Hersh, M. (. (20195). The design of assistive technology for special needs populations. *ACM Interactions*, 26(4), 50-53.
- Kuno, T. S. (2021). Collaborative Learning with an Interactive Robot for Children with Autism Spectrum Disorder. *IEEE Access*, 10, 27131-27142.
- Lazzeri, N. Z. (2022). Assistive robots for children with autism spectrum disorder: A systematic review of design, interaction, and evaluation studies. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*.
- Lee, J. H. (2022). 8 The Effect of Robot-Based Intervention on the Joint Attention of Children with Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4178.
- Malinverni, L. M.-G. (2022). Participatory design strategies to enhance the creative contribution of children with special needs. *Proceedings of the 2022 Conference on Interaction Design and Children* (pp.673-678). ACM.
- Navarro, A. (. (2020). Autism and virtual avatars: Alexa skill for pharmaceutical laboratorios, In this work, a skill is developed and implemented so that clients can interact more easily in order to better manage the internal management of pharmaceutical companies. (pp. 3-14).
- Otter, R. &. (2019). Participatory design of accessible software for people with autism. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, (25), 25-39.
- Pereira, A. L. (2023). Developing an Artificial Intelligence-based Intervention for Children with Autism: A Systematic Review of the Literature. *Autism Research*, 15(4), 653-670.
- Porayska-Pomsta, K. A. (2019). Designing an integrated environment for social communication between humans and virtual agents. *International Conference on Intelligent Virtual Agents* (pp. 541-544).

- Putnam, C. &. (2021). Software and technologies designed for people with autism: what do users want?. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (pp. 3-10). ACM.
- Robins, B. A. (2021). Tactile interaction with a humanoid robot for children with autism: A case study analysis involving user requirements and results of an initial implementation. 19th International Symposium Robot and Human Interactive Communication (pp. 704-711). IEEE .
- Robins, B. D. (2020). Does appearance matter in the interaction of children with autism with a humanoid robot?. *Interaction Studies*, 7(3), 479-512.
- Suárez Yagual, C. J. (2020). Proposal to encourage the practice of English pronunciation in the language modules of students at the Santa Elena Peninsula State University through an application created on the Amazon Alexa platform, 88, 54-75.
- Trujillo Mendieta, L. J. (2020). Designing technology Alexa skill for teaching structured programming, This project presents a skill for the virtual assistant Alexa that helps in teaching structured programming. This skill resolves user doubts, 7(1), 1-28.
- Wainer, J. D. (2020). A pilot study with a novel setup for collaborative play of children with autism and a humanoid robot.
- Wainer, J. F. (2022). The effectiveness of using a robotics class to foster collaboration among groups of children with autism in an exploratory study. *Personal and Ubiquitous Computing*, 14(5), 445-455.
- Warren, Z. E. (2019). Can robotic interaction improve joint attention skills?. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(11), 3726-3734.
- Xu, Z. Z. (2022). Developing AI-powered interventions for children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-16.
- Zakari, H. M. (2020). A review of serious games for children with autism spectrum disorders (ASD). *International Conference on Serious Games* (pp. 93-106). Springer.

Apéndices