

CogniCare

Universidad Modelo - Escuela de ingeniería

Proyectos III

Santiago de Jesús arcos guzmán - 40

Ernesto Guillermo Hernández Ocón - 100

Olaf David López flores - 100

Pedro José Narváez Flores - 90

Mauricio José Santiago Pino - 90

Roger Ramsés Romero Canul - 100

Mtra. Kenia Nayrhovy Osorio López

Mérida, Yucatán, a 28 de septiembre de 2025

ÍNDICE

1. Resumen	3
2. Introducción	3
3. Antecedentes	4
3.1. Contextualización.....	5
3.1. 1Definición	5
3.1.2. Antecedentes históricos	5
3.1.3Epidemiología	6
3.1.4. Factores de riesgo	7
3.1.4.1 Factores no modificables...7	
3.1.4.2 Factores modificables...7	
3.2 Problema de investigación	8
3.2.1 Procesos médicos actuales	8
3.2.2 Intervenciones no farmacológicas	9
3.3A aplicaciones y proyectos existentes	10
3.4 conclusiones.....	10
4. Definición del problema	11
5. Justificación	12
6. Objetivos	12
6.1 Objetivo general	12
6.2 Objetivos específicos	12
7. Metodología	13

8. Diseño conceptual	14
8.1. Requerimientos del sistema	14
8.2 Requerimientos del cliente.....	14
8.2. Diseño de pantallas	16
8.3. Herramientas por utilizar	22
8.4. Características del servidor	23
8.5. Repositorios	23
8.6 organización del equipo	23
9. Plan de trabajo	23.5
10. Costos	24
10.1 Plan de negocios	24
10.2 Delimitaciones	25
11. Conclusiones	26
12. Referencias	28
13. Anexos	30

1. RESUMEN

El proyecto busca mejorar la calidad de vida de adultos con deterioro cognitivo y reducir los efectos de su condición mediante el desarrollo de una aplicación que ofrece ejercicios de estimulación de memoria, atención y lenguaje, así como un sistema de seguimiento para cuidadores. La iniciativa surge de la identificación del problema: en México, muchas familias y centros de atención no cuentan con herramientas digitales accesibles y adaptadas al español que apoyen la estimulación cognitiva.

El marco teórico respalda la relevancia de intervenciones no farmacológicas para desacelerar el deterioro cognitivo, incluyendo ejercicios mentales, actividad física, nutrición y socialización, así como el uso de plataformas digitales como complemento al seguimiento profesional. Los objetivos específicos se centran en crear un prototipo funcional y escalable, ofrecer ejercicios validados científicamente y proporcionar herramientas de seguimiento para cuidadores.

La metodología contempla un desarrollo ágil de software, encuestas a usuarios para evaluar preferencias y la integración de ejercicios basados en evidencia científica. El proyecto se delimita a la estimulación cognitiva complementaria, sin sustituir tratamientos médicos, y su alcance inicial será Mérida, con posibilidad de expansión nacional.

El plan de negocios incluye acceso gratuito a funciones básicas, membresías premium, licencias institucionales y colaboraciones estratégicas, con una inversión estimada de 341,400 MXN para cinco meses de desarrollo y un retorno de inversión proyectado en 12 a 18 meses. Se espera un impacto social significativo, mejorando la estimulación cognitiva de los usuarios, reduciendo los efectos del deterioro, apoyando a los cuidadores y promoviendo la inclusión de adultos con esta condición en México.

2. INTRODUCCIÓN

El deterioro cognitivo es una condición que afecta progresivamente funciones como la memoria, la atención, el lenguaje y otras habilidades cognitivas esenciales para la vida diaria. Esta situación representa un desafío importante tanto para las personas que lo padecen como para sus familias y cuidadores, quienes requieren estrategias y herramientas efectivas que permitan reducir los efectos de la enfermedad y mantener la autonomía del individuo.

En México, una proporción significativa de la población adulta mayor presenta algún tipo de deterioro cognitivo. Según la Encuesta de Evaluación Cognitiva realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2021, se estima que el 8% de la población adulta mayor en México padece algún tipo de deterioro cognitivo, lo que equivale

aproximadamente a 1.2 millones de personas. Esta cifra se espera que continúe aumentando en los próximos años.

Los enfoques no farmacológicos, como ejercicios mentales, actividad física, nutrición y socialización, han demostrado ser útiles para desacelerar la progresión de la condición, complementando la atención médica profesional. La Encuesta de Evaluación Cognitiva también reveló que una proporción significativa de la población adulta mayor experimenta disminuciones en la capacidad para realizar actividades cotidianas, lo que sugiere la necesidad de intervenciones que apoyen la estimulación cognitiva y el mantenimiento de la funcionalidad en la vida diaria.

El desarrollo de herramientas digitales representa una oportunidad importante para atender estas necesidades, ofreciendo ejercicios de estimulación cognitiva y sistemas de seguimiento que faciliten la participación de cuidadores y familiares. Las aplicaciones accesibles, adaptadas al español y al contexto mexicano, pueden contribuir de manera significativa a mejorar la calidad de vida de las personas con deterioro cognitivo y a promover la inclusión digital, generando un impacto social positivo en la población afectada.

3. ANTECEDENTES

El deterioro cognitivo es un problema de salud pública en expansión, con gran impacto en la calidad de vida de las personas y en los sistemas de salud. Se caracteriza por la pérdida progresiva de funciones como la memoria, la atención, el lenguaje y el razonamiento, más allá de lo esperado por el envejecimiento normal (Petersen, 2011).

A nivel mundial, se estima que más de 55 millones de personas viven con algún grado de deterioro cognitivo, y se prevé que esta cifra alcance los 139 millones en 2050 debido al envejecimiento poblacional (World Health Organization, 2021). En México, según la Encuesta de Evaluación Cognitiva realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2021, se estima que el 8% de la población adulta mayor en México padece algún tipo de deterioro cognitivo, lo que equivale aproximadamente a 1.2 millones de personas.

Aunque no existe una cura definitiva, múltiples estudios han demostrado que las intervenciones multidominio como la estimulación cognitiva, el ejercicio físico, la alimentación saludable y la interacción social, pueden desacelerar la progresión del deterioro y mejorar la calidad de vida (Ngandu et al., 2015; Livingston et al., 2020). Estas evidencias respaldan el desarrollo de herramientas digitales innovadoras que integren dichos componentes, como aplicaciones móviles de apoyo.

3.1. Contextualización

3.1.1. Definición

El deterioro cognitivo se define como la pérdida de habilidades mentales superiores que interfieren con el desempeño cotidiano. Se clasifica en:

- **Deterioro cognitivo leve (MCI):** cambios detectables en pruebas cognitivas, pero con independencia en las actividades diarias.
- **Deterioro cognitivo avanzado:** cuando las alteraciones son más severas y afectan la autonomía funcional (Petersen, 2011).

3.1.2. Antecedentes

El interés por el estudio del deterioro cognitivo tiene raíces muy antiguas. Desde la Grecia clásica, filósofos como Platón y Aristóteles describieron los cambios de memoria y de razonamiento que acompañaban al envejecimiento, considerándolos un proceso natural e inevitable. Durante siglos, la pérdida de memoria en la vejez fue vista como un fenómeno propio del paso del tiempo, sin diferenciarse entre envejecimiento normal y enfermedad (Boller & Forbes, 1998).

En el siglo XIX, con el avance de la medicina clínica, comenzaron a describirse de manera más sistemática los trastornos cognitivos asociados al envejecimiento. Médicos europeos empezaron a distinguir entre la “senilidad normal” y formas patológicas de deterioro. Fue a inicios del siglo XX cuando la investigación tomó un rumbo más científico: los estudios de Emil Kraepelin y Alois Alzheimer aportaron las primeras descripciones neuropatológicas que diferenciaban entre el deterioro propio de la edad y condiciones clínicas más graves. Este trabajo sentó las bases para reconocer que no todo declive cognitivo es natural, sino que puede tener causas específicas y prevenibles (Goedert, 2009).

Durante gran parte del siglo XX, el “término senilidad” se utilizaba de forma general para referirse a cualquier pérdida cognitiva en adultos mayores, lo que generaba confusión diagnóstica. Fue hasta la década de 1960 que surgió un mayor interés en clasificar los diferentes tipos de deterioro, gracias a los avances en neuropsicología y psiquiatría geriátrica. A partir de los años 80, el concepto de “deterioro cognitivo leve” (MCI, por sus siglas en inglés) fue introducido como una categoría intermedia entre el envejecimiento normal y el deterioro cognitivo avanzado, lo que permitió un marco clínico más preciso para estudiar las etapas tempranas (Petersen, 2011).

En las últimas décadas, el desarrollo de herramientas diagnósticas modernas ha transformado el campo. La neuroimagen estructural (resonancia magnética, tomografía computarizada) y funcional (PET, SPECT) permite observar alteraciones cerebrales antes de que los síntomas

clínicos sean severos. Asimismo, los avances en biomarcadores en líquido cefalorraquídeo y plasma como las concentraciones de beta-amiloide y tau, han permitido diferenciar tipos de deterioro cognitivo y predecir el riesgo de progresión (Palmqvist et al., 2023).

Otro aporte importante ha sido la identificación de factores de riesgo modificables, como la hipertensión, la diabetes, el sedentarismo y la depresión, lo que marcó un cambio de paradigma: del enfoque exclusivo en diagnóstico y tratamiento hacia la prevención y detección temprana (Livingston et al., 2020).

En paralelo, desde la década de 2000 surgieron los primeros programas de intervención multidominio en población con deterioro cognitivo leve, integrando dieta, ejercicio, estimulación cognitiva y control de factores de riesgo. Ensayos como el FINGER en Finlandia (Ngandu et al., 2015) demostraron que era posible mejorar la función cognitiva y ralentizar el deterioro mediante estrategias no farmacológicas. Estos resultados impulsaron proyectos internacionales como el U.S. POINTER y el World-Wide FINGERS Network, que buscan replicar y adaptar estos hallazgos a diferentes contextos socioculturales.

En resumen, los antecedentes del deterioro cognitivo muestran una evolución conceptual y metodológica: de ser considerado un proceso natural del envejecimiento, a reconocerse como un síndrome complejo con múltiples causas, factores de riesgo prevenibles y opciones de intervención. Hoy, el énfasis se centra en la detección temprana y en la implementación de estrategias de prevención, donde las tecnologías digitales representan una herramienta clave para acercar estas intervenciones a un mayor número de personas.

3.1.3. Epidemiología

El deterioro cognitivo constituye uno de los principales desafíos de salud pública en el mundo debido al envejecimiento poblacional. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en 2019 había más de 55 millones de personas con deterioro cognitivo, y se proyecta que esta cifra aumente a 78 millones para 2030 y 139 millones en 2050, debido al incremento de la esperanza de vida y al crecimiento de la población adulta mayor (World Health Organization, 2021).

En cuanto a la distribución regional, se observa que la prevalencia es mayor en países de ingresos bajos y medios, donde se estima que viven alrededor del 60 % de las personas con deterioro cognitivo. Estas regiones enfrentan retos adicionales relacionados con recursos limitados, falta de infraestructura en salud y menor acceso a programas de diagnóstico temprano (Prince et al., 2015).

En América Latina, los estudios reportan prevalencias que oscilan entre el 6 % y 8 % en adultos mayores de 60 años, con variaciones dependiendo del país y los métodos de evaluación utilizados (Nitrini et al., 2009). En México, la Encuesta Nacional de Salud y Envejecimiento (ENASEM) y otros estudios poblacionales han estimado una prevalencia de

7.9 % en adultos mayores de 65 años (Juárez-Cedillo et al., 2012). Esta cifra equivale a millones de personas, considerando que México tiene más de 10 millones de adultos mayores en la actualidad (ENEGI, 2024).

Un aspecto relevante en la epidemiología es la brecha de género: las mujeres presentan una mayor prevalencia de deterioro cognitivo en comparación con los hombres. Esto se atribuye tanto a una mayor esperanza de vida femenina como a posibles factores biológicos y hormonales que influyen en la vulnerabilidad cognitiva (Viña & Lloret, 2010).

Finalmente, las proyecciones indican que el deterioro cognitivo será una de las condiciones crónicas de mayor impacto social y económico en las próximas décadas, con costos globales que superan los 1.3 billones de dólares anuales y que seguirán en aumento (Alzheimer's Disease International, 2021). Esto subraya la necesidad de estrategias preventivas, diagnósticos tempranos y programas de intervención que reduzcan la progresión de la enfermedad.

3.1.4. Factores de riesgo

El deterioro cognitivo es un síndrome multifactorial en el que intervienen tanto factores no modificables como factores modificables, estos últimos de gran importancia para diseñar estrategias de prevención.

3.1.4.1 Factores no modificables

- **Edad avanzada:** el envejecimiento es el principal factor de riesgo. A partir de los 65 años, el riesgo de deterioro cognitivo aumenta de manera exponencial, duplicándose aproximadamente cada 5 años (Prince et al., 2015).
- **Predisposición genética:** algunos genes pueden aumentar el riesgo de presentar deterioro cognitivo. Por ejemplo, se ha identificado una variante llamada APOE-ε4 que está relacionada con una mayor probabilidad de desarrollarlo. Sin embargo, es importante aclarar que tener esta variante no significa que la persona forzosamente lo padecerá, solo indica una mayor vulnerabilidad (Liu et al., 2013).
- **Sexo femenino:** diversos estudios sugieren que las mujeres tienen mayor riesgo de deterioro cognitivo, en parte por su mayor longevidad y por cambios hormonales asociados a la menopausia (Viña & Lloret, 2010).

3.1.4.2 Factores modificables

Según el informe de la Comisión Lancet (Livingston et al., 2020), hasta el 40 % de los casos de deterioro cognitivo podrían prevenirse o retrasarse si se controlan ciertos factores de riesgo:

- **Hipertensión arterial:** incrementa el riesgo al dañar los vasos sanguíneos cerebrales, lo que afecta el flujo sanguíneo y la oxigenación.
- **Diabetes mellitus:** se relaciona con daño microvascular y resistencia a la insulina en el cerebro, aumentando el riesgo de deterioro cognitivo.
- **Obesidad:** particularmente la obesidad en la mediana edad, se asocia con inflamación crónica y alteraciones metabólicas que afectan la función cerebral.
- **Tabaquismo:** las sustancias tóxicas del tabaco aceleran el daño vascular y el estrés oxidativo en el sistema nervioso central.
- **Depresión:** se ha identificado como un factor de riesgo y también como un síntoma temprano; la depresión no tratada aumenta el riesgo de deterioro.
- **Inactividad física:** el sedentarismo reduce la neuroplasticidad y favorece comorbilidades que afectan al cerebro.
- **Pérdida auditiva:** se ha identificado recientemente como uno de los factores más influyentes; se estima que la pérdida auditiva no tratada puede explicar hasta un 8 % de los casos de deterioro cognitivo (Livingston et al., 2020).
- **Dieta poco saludable:** patrones alimenticios ricos en grasas saturadas, azúcares y ultraprocesados incrementan la inflamación y el riesgo metabólico.
- **Aislamiento social y baja estimulación cognitiva:** la falta de interacción social y de actividades intelectuales se asocia con un mayor riesgo de declive cognitivo.

En conjunto, estos factores ponen de manifiesto que, si bien la edad y la genética son inevitables, existe un amplio margen de acción para prevenir, retrasar o desacelerar la progresión del deterioro cognitivo mediante intervenciones en el estilo de vida, la salud física y la estimulación mental.

3.2 Problema de investigación

El creciente número de personas con deterioro cognitivo en México demanda nuevas estrategias de atención. Los tratamientos farmacológicos disponibles ofrecen beneficios limitados, y muchas causas del deterioro no se abordan con medicación. En cambio, la evidencia muestra que las intervenciones no farmacológicas son efectivas para ralentizar los síntomas, especialmente cuando se aplican en fases tempranas.

El reto principal es la falta de acceso a programas integrales de estimulación cognitiva y hábitos protectores. En este contexto, el desarrollo de una aplicación móvil multidominio representa una oportunidad innovadora para facilitar la prevención, el monitoreo y la desaceleración del deterioro cognitivo.

3.2.1 Procesos médicos actuales

El diagnóstico del deterioro cognitivo comienza generalmente con la evaluación clínica del paciente. Esto incluye entrevistas con el paciente y sus familiares para conocer antecedentes

médicos, cambios en la memoria, atención, lenguaje y funcionamiento diario. Además, se aplican pruebas cognitivas estandarizadas como el Mini-Mental State Examination (MMSE), que evalúa orientación, memoria, atención, cálculo, lenguaje y habilidades visuoespaciales, y el Montreal Cognitive Assessment (MoCA), diseñada para detectar deterioro cognitivo leve con mayor sensibilidad que el MMSE.

En algunos casos, para identificar la causa del deterioro o descartar otras enfermedades, se utilizan estudios complementarios como neuroimágenes resonancia magnética o tomografía computarizada, que permiten observar cambios en la estructura cerebral. También se pueden emplear biomarcadores en sangre o líquido cefalorraquídeo que detectan alteraciones biológicas asociadas al deterioro cognitivo, facilitando la identificación temprana de diferentes tipos de deterioro (Palmqvist et al., 2023).

Respecto al tratamiento farmacológico, los medicamentos disponibles ofrecen beneficios limitados, pues pueden mejorar temporalmente algunos síntomas, pero no detienen la progresión del deterioro cognitivo. Por ello, los especialistas recomiendan complementar con estrategias no farmacológicas que promuevan la salud cerebral y mantengan la independencia funcional.

3.2.2 Intervenciones no farmacológicas

La evidencia científica ha demostrado que diversas estrategias no farmacológicas pueden ralentizar la progresión del deterioro cognitivo, mejorar la memoria y la atención, y favorecer la autonomía de los pacientes.

Entre estas intervenciones destaca el entrenamiento cognitivo, que se basa en actividades que estimulan el cerebro y fortalecen funciones como memoria, atención, velocidad de procesamiento y resolución de problemas. Ejemplos de estas actividades son crucigramas, rompecabezas, juegos de memoria y plataformas digitales interactivas, las cuales han mostrado mejorar la capacidad cognitiva en personas con deterioro leve y retrasar la aparición de síntomas más graves (Devanand et al., 2022).

La actividad física regular no solo mejora la salud general, sino que protege al cerebro. La actividad aeróbica y los ejercicios de fuerza favorecen el flujo sanguíneo cerebral y la neuroplasticidad, y las personas activas presentan menor riesgo de deterioro cognitivo y mejor rendimiento en pruebas de memoria y atención (Blondell et al., 2014).

La alimentación también influye directamente en la función cerebral. Dietas como la Mediterránea o la MIND se asocian con menor riesgo de deterioro, promoviendo la ingesta de frutas, verduras, cereales integrales, pescado y grasas saludables, y reduciendo el consumo de azúcares, ultraprocesados y grasas saturadas (Morris et al., 2015).

La socialización y las actividades recreativas desempeñan un papel clave en la prevención del deterioro cognitivo. La participación frecuente en actividades grupales, clubes de lectura o juegos, así como la interacción social regular, reduce el riesgo de deterioro y mejora la reserva cognitiva. Estas actividades estimulan regiones cerebrales importantes y disminuyen la sensación de aislamiento, factor que incrementa la vulnerabilidad cognitiva.

Los enfoques combinados o multidominio han mostrado ser más efectivos que aplicar una sola intervención. Por ejemplo, el ensayo FINGER en Finlandia incluyó dieta saludable, ejercicio físico, entrenamiento cognitivo y control de factores de riesgo cardiovascular, logrando mejoras significativas en la función cognitiva de adultos mayores en riesgo (Ngandu et al., 2015). Este tipo de estrategia sirve como base para aplicaciones digitales que integren diferentes actividades preventivas y de estimulación.

3.3. Aplicaciones y proyectos existentes

Diversas plataformas digitales han sido desarrolladas para estimular la cognición y apoyar la rehabilitación, con resultados prometedores. BrainHQ ofrece juegos de entrenamiento cerebral diseñados para mejorar memoria, atención y velocidad de procesamiento, con evidencia de eficacia en adultos mayores (Edwards et al., 2018). NeuronUP es una plataforma utilizada en rehabilitación profesional que ofrece ejercicios cognitivos, actividades funcionales y seguimiento personalizado (NeuronUP, 2021). Constant Therapy se enfoca en la rehabilitación del lenguaje y otras funciones cognitivas, utilizada en ensayos clínicos con resultados positivos (Des Roches et al., 2015). Por último, Lumosity es una aplicación popular de juegos de memoria y atención, aunque la evidencia sobre su eficacia es mixta y depende del tipo de usuario y la intensidad del entrenamiento (Simons et al., 2016).

Estas aplicaciones muestran que la tecnología puede ser un aliado clave para la prevención y el manejo del deterioro cognitivo, especialmente en sus etapas iniciales, y ofrecen un modelo sobre el cual se puede diseñar una aplicación multidominio más completa y adaptada a contextos específicos.

3.4 Conclusiones

El deterioro cognitivo es un reto creciente que afecta a millones de personas en México y en el mundo. Aunque los tratamientos farmacológicos son limitados, la evidencia científica respalda la implementación de programas multidominio que incluyen estimulación cognitiva, ejercicio, dieta saludable y socialización.

El desarrollo de una aplicación móvil que integre estas intervenciones tiene un gran potencial para ralentizar el deterioro, mejorar la calidad de vida y reducir la carga socioeconómica, además de aportar datos valiosos para la investigación futura.

4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El deterioro cognitivo constituye un desafío creciente en la salud pública, especialmente entre adultos mayores, debido a su impacto en la memoria, la atención, el razonamiento y la capacidad para realizar actividades cotidianas. En Mérida, Yucatán, la población adulta mayor ha experimentado un aumento sostenido en las últimas décadas, lo que incrementa la incidencia de esta condición. A nivel nacional, se estima que aproximadamente el 7.9 % de los adultos mayores presentan algún grado de deterioro cognitivo (Juárez-Cedillo et al., 2012), evidenciando la necesidad de estrategias de intervención efectivas y accesibles.

Actualmente, las intervenciones disponibles en Mérida y en gran parte de México son limitadas, fragmentadas y, en muchos casos, de difícil acceso. Los adultos con deterioro cognitivo enfrentan barreras para recibir atención continua, estimulación cognitiva, apoyo en hábitos saludables y educación dirigida a cuidadores. Esta situación genera un riesgo de progresión más rápida de los síntomas y afecta directamente la autonomía y la calidad de vida de las personas afectadas.

Problemas que se presentan

Entre los principales problemas se encuentran:

1. **Acceso limitado a intervenciones preventivas y terapéuticas:** los programas existentes se concentran en clínicas o instituciones de salud, dificultando que personas con movilidad limitada o en zonas periféricas puedan beneficiarse.
2. **Falta de seguimiento continuo:** la evaluación de la función cognitiva suele ser esporádica, lo que impide detectar cambios tempranos y ajustar estrategias de intervención de manera oportuna.
3. **Escasa educación y soporte para cuidadores:** los familiares carecen de herramientas prácticas para estimular y acompañar la cognición de forma efectiva en el hogar.
4. **Carencia de plataformas tecnológicas integrales:** aunque existen aplicaciones para entrenamiento cognitivo, pocas están adaptadas a la realidad mexicana, considerando idioma, cultura y hábitos locales.

Propuesta para solucionar el problema

Se plantea el desarrollo de una aplicación móvil multidominio dirigida a adultos con deterioro cognitivo en Mérida, con posibilidad de expandirse a todo México. La aplicación integrará evaluación cognitiva, ejercicios de estimulación mental, rutinas de actividad física adaptadas, recomendaciones nutricionales y módulos de apoyo para cuidadores. Este enfoque permitirá ofrecer seguimiento continuo, accesible y personalizado, facilitando la implementación de hábitos saludables y estrategias preventivas desde el momento presente, con el objetivo de

ralentizar la progresión del deterioro cognitivo y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

5. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de una aplicación móvil multidominio para adultos con deterioro cognitivo surge de la necesidad de ofrecer herramientas accesibles, efectivas y continuas que permitan ralentizar la progresión de esta condición, mejorar la autonomía y preservar la calidad de vida de quienes la padecen. A diferencia de los tratamientos farmacológicos tradicionales, que ofrecen beneficios limitados, este enfoque integra intervenciones no farmacológicas validadas científicamente, como la estimulación cognitiva, el ejercicio físico, la nutrición saludable y la interacción social, adaptadas a la realidad cultural y social de México.

El proyecto beneficiará directamente a los adultos con deterioro cognitivo, al proporcionarles actividades personalizadas y seguimiento continuo, fomentando hábitos que promuevan la salud cerebral y la independencia en su vida cotidiana. Además, incluirá un módulo de apoyo para cuidadores, ofreciendo orientación, recordatorios y recursos educativos, lo que reducirá la carga familiar y mejorará la atención en el hogar.

Asimismo, esta herramienta tiene un impacto potencial en la salud pública, al generar datos sobre la evolución del deterioro cognitivo en población mexicana y facilitar intervenciones preventivas tempranas. Su implementación inicial en Mérida permitirá evaluar su efectividad y, posteriormente, escalar la aplicación a nivel nacional, contribuyendo a una estrategia más amplia de prevención y cuidado de la población adulta mayor en México.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil multidominio que brinde actividades de estimulación cognitiva, seguimiento personalizado y apoyo a cuidadores, con el fin de desacelerar la progresión del deterioro cognitivo en adultos mayores en Mérida.

6.2 Objetivos Específicos

1. Diseñar la interfaz de la aplicación de manera amigable y accesible para adultos mayores, considerando aspectos de usabilidad y claridad en las instrucciones.

2. Integrar ejercicios de estimulación cognitiva y rutinas de actividad física adaptadas a diferentes niveles de deterioro cognitivo, basadas en evidencia científica.
3. Implementar un módulo de seguimiento y registro de progresos, que permita evaluar la evolución cognitiva de los usuarios y generar alertas tempranas de cambios significativos.
4. Desarrollar un apartado de apoyo para cuidadores, con recordatorios, recursos educativos y recomendaciones para mejorar la atención en el hogar.

7. METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos planteados, se propone una metodología basada en investigación aplicada, diseño participativo y desarrollo tecnológico, combinando herramientas cualitativas, cuantitativas y de desarrollo de software.

El primer paso consiste en el diseño de la interfaz de la aplicación mediante encuestas y entrevistas a adultos mayores. El objetivo es identificar qué valoran en la visualización, navegación y comprensión de la información, así como sus preferencias de colores, tamaño de letra, iconografía y estilo de interacción. Esta etapa permitirá crear un diseño amigable y accesible, adaptado a las necesidades de la población objetivo, garantizando que los usuarios puedan interactuar con la aplicación de manera sencilla y eficiente.

En paralelo, se desarrollarán ejercicios de estimulación cognitiva y rutinas de actividad física, basados en evidencia científica sobre estrategias que desaceleran el deterioro cognitivo. Para ello, se trabajará con profesionales en neuropsicología, fisioterapia y gerontología, asegurando que las actividades sean efectivas y seguras. Estos ejercicios estarán integrados en la aplicación mediante recursos interactivos y contenido audiovisual, adaptables al nivel y progreso de cada usuario.

Asimismo, se implementará un sistema de seguimiento y registro de progresos, donde los usuarios podrán monitorear su desempeño en los ejercicios y actividades diarias. La aplicación generará reportes que permitan detectar cambios en la función cognitiva y ajustar la dificultad de las actividades de manera personalizada, promoviendo un seguimiento continuo y una intervención temprana cuando sea necesario.

Se desarrollará también un módulo de apoyo para cuidadores, que incluirá recursos educativos, guías prácticas, recordatorios y recomendaciones para mejorar la estimulación cognitiva y la atención en el hogar. Este apartado fortalecerá la red de apoyo del adulto

mayor, aumentando la efectividad de la aplicación y facilitando la adherencia a las actividades diarias.

Finalmente, se realizará una evaluación piloto de la aplicación, centrándose en la usabilidad, aceptación, comprensión de contenidos y efectividad de los ejercicios. Se recogerá retroalimentación mediante cuestionarios, entrevistas y métricas de uso de la aplicación, con el fin de realizar ajustes y mejoras antes de su implementación más amplia.

8. DISEÑO CONCEPTUAL

8.1 Descripción detallada del proyecto

- **Usuario:** Puede realizar los ejercicios disponibles, acceder a estadísticas de su progreso y visualizar sus resultados de manera clara y sencilla.
- **Cuidador:** Tiene acceso a la administración de cuentas, configuración de dificultad, ingreso de datos relevantes del usuario (edad, condiciones médicas), así como la posibilidad de recibir recomendaciones automáticas basadas en el desempeño.
- **Administrador:** Gestiona usuarios y puede modificar la configuración general de la aplicación.

Justificación del color y diseño de la página

El diseño de CogniCare se centra en transmitir claridad, confianza y acompañamiento. Los colores elegidos, junto con el logo, simbolizan:

- Seguridad y confianza al transmitir estabilidad en el uso.
- Claridad y profesionalismo con un diseño simple, enfocado en la experiencia del usuario.
- Asociación con la mente y el aprendizaje mediante el logotipo en forma de cerebro.
- Favorecer la motivación y el compromiso con colores cálidos que transmiten energía y accesibilidad.

8.2 Requerimientos del cliente

Los requerimientos establecidos por el cliente se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Requerimientos del cliente.

ELEMENTO	PROCESO	REQUERIMIENTO	USUARIO	CRITERIOS/NOTAS
Autenticación	Crear cuenta	El usuario/cuidador podrá registrarse en el sistema para crear una cuenta.	Usuario / Cuidador	

	Iniciar sesión	Acceso con credenciales registradas previamente.	Usuario / Cuidador	La contraseña deberá cumplir requisitos mínimos de seguridad.
Ejercicios	Realizar los ejercicios	El usuario podrá realizar todos los ejercicios disponibles.	Usuario	Se guarda el avance de la última jugada sin terminar.
Progreso	Puntaje por sesión	El sistema mostrará el puntaje total obtenido en cada sesión.	Cuidador	Se interpreta posteriormente el resultado
	Estadísticas	El sistema generará gráficas de desempeño de cualquier periodo seleccionado (diario, semanal, mensual, bimestral)	Cuidador	Análisis con observaciones y recomendaciones.
	Tiempo de uso	El sistema guarda cuanto tiempo él le tomo al usuario realizar las actividades	Cuidador	
Recomendaciones	Sugerencias automáticas	Tras cada sesión, se sugerirán ejercicios complementarios según el historial.	Cuidador	
Configuración	Ajustar dificultad	El cuidador puede seleccionar nivel de dificultad (Fácil, Media, Difícil).	Cuidador	
	Preferencias	Configuración de idioma, tamaño de letra, modo claro/oscuro.	Cuidador/usuario	Guardar preferencias para futuras sesiones.
	Perfil del usuario	El cuidador puede ingresar datos relevantes del usuario, como condiciones médicas relevantes y la edad.	Cuidador	

Administración	Gestionar usuarios	El cuidador puede gestionar la configuración de la cuenta del usuario.	Cuidador	Permitir edición de datos personales y médicos.
----------------	--------------------	--	----------	---

8.2 Diseño de pantallas

A continuación, se muestran los diseños preliminares de cómo quedarían algunas pantallas de la aplicación.



Figura 1: Pantalla de bienvenida.



Figura 2: Pantalla de actividades en video.

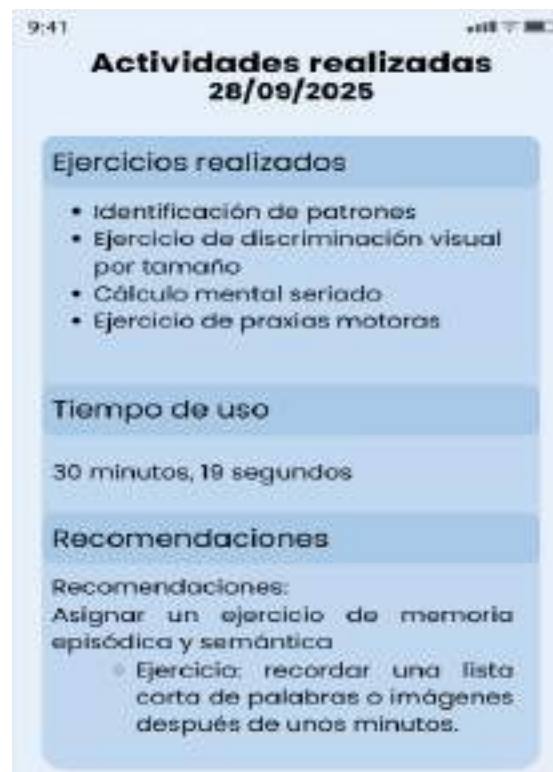
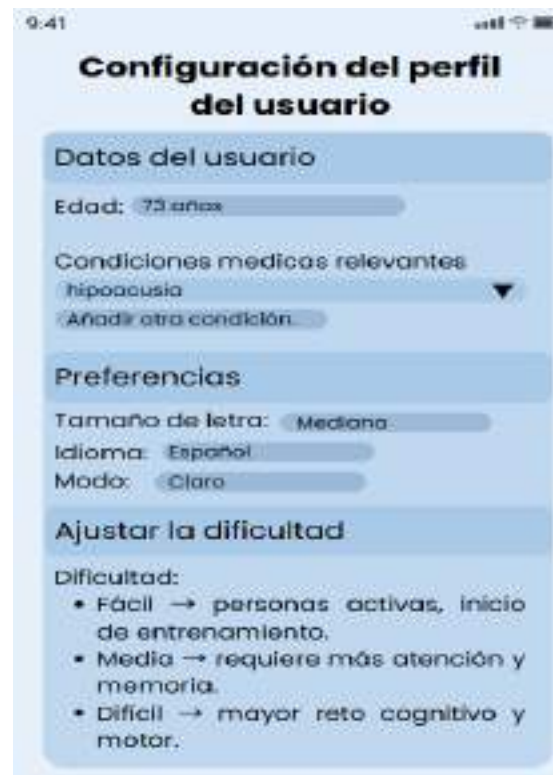


Figura 3: Pantalla de resumen de actividades.



The screenshot shows a mobile app interface with a light blue background. At the top, the status bar shows the time 9:41 and signal strength. The main heading is "Inicio de sesión" (Login). Below it are two input fields: "Correo" (Email) and "Contraseña" (Password). A small link "¿Olvidé mi contraseña?" is visible below the password field. In the center is a stylized brain icon with a color gradient from orange to red. Below the icon is the heading "Creación de cuenta" (Create account). Underneath are three input fields: "Correo", "Contraseña", and "Repetir contraseña".

Figura 4: Pantalla de inicio de sesión.



The screenshot shows a mobile app interface with a light blue background. At the top, the status bar shows the time 9:41 and signal strength. The main heading is "Configuración del perfil del usuario" (User profile configuration). Below it is a section titled "Datos del usuario" (User data) containing: "Edad: 73 años" (Age: 73 years), "Condiciones medicas relevantes" (Relevant medical conditions) with a dropdown menu showing "hipoacusia" (hearing loss) and a plus icon, and a link "Añadir otra condición..." (Add another condition...). Below this is a section titled "Preferencias" (Preferences) containing: "Tamaño de letra: Mediana" (Font size: Medium), "Idioma: Español" (Language: Spanish), and "Modo: Claro" (Theme: Light). At the bottom is a section titled "Ajustar la dificultad" (Adjust difficulty) containing a list of difficulty levels: "Fácil → personas activas, inicio de entrenamiento." (Easy → active people, start of training), "Media → requiere más atención y memoria." (Medium → requires more attention and memory), and "Difícil → mayor reto cognitivo y motor." (Difficult → greater cognitive and motor challenge).

Figura 5: Pantalla de configuración de perfil.

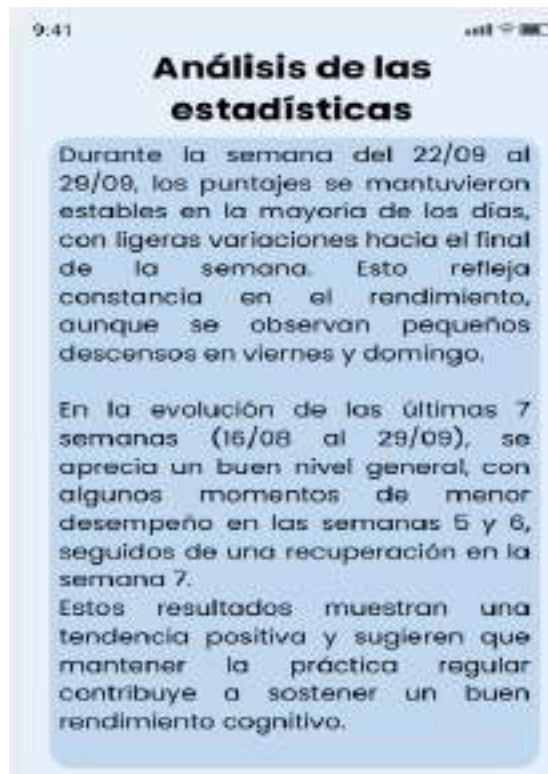


Figura 6: Pantalla de análisis estadísticos.

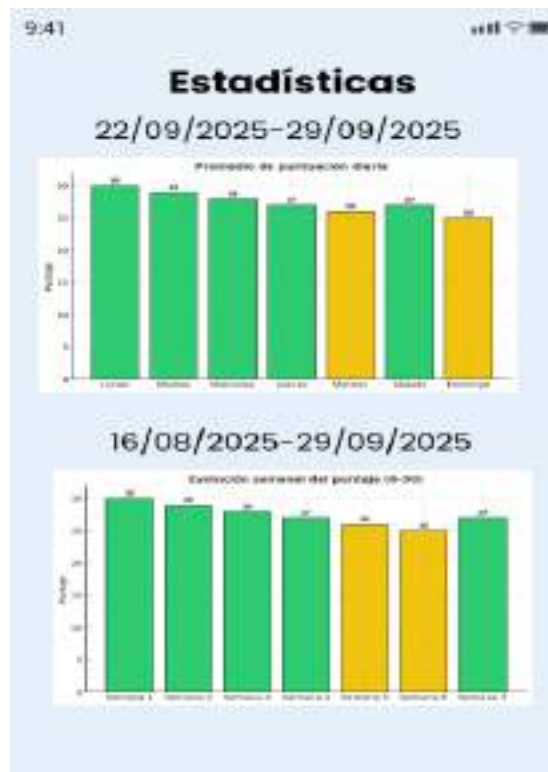


Figura 7: Pantalla de estadísticas graficas.



Figura 8: Pantalla de actividad (encontrar el objeto).



Figura 9: Pantalla de actividad (operaciones básicas).



Figura 10: Pantalla de actividad (prueba auditiva).



Figura 11: Pantalla de actividad (análisis de formas).

El proceso comienza con una pantalla de bienvenida que invita al usuario a iniciar la evaluación (Figura 1). Posteriormente, se presenta la pantalla de inicio de sesión, donde el usuario puede ingresar su correo y contraseña o crear una nueva cuenta (Figura 4).

Una vez dentro, el cuidador puede acceder a la configuración del perfil del usuario (Figura 5), donde es posible ingresar datos demográficos como edad y condiciones médicas relevantes, así como ajustar preferencias de idioma, modo de visualización y tamaño de letra. El usuario también puede seleccionar el nivel de dificultad de los ejercicios (Fácil, Medio o Difícil).

La aplicación ofrece diversas actividades de estimulación cognitiva y motora, entre ellas:

- Imitación de movimientos en video, que trabaja praxias motoras, coordinación y memoria de trabajo, con opción de autoevaluación (Figura 2).
- Discriminación visual, en la que se deben identificar objetos específicos entre varios estímulos (Figura 8).
- Cálculo mental seriado, que fortalece atención, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento (Figura 9).
- Prueba auditiva de memoria inmediata, donde el usuario repite palabras mencionadas (Figura 10).
- Análisis visual por comparación de formas y tamaños, que estimula la percepción y la atención selectiva (Figura 11).

Al finalizar cada sesión, la aplicación muestra un resumen de actividades (Figura 3), con la lista de ejercicios realizados, tiempo de uso y recomendaciones personalizadas para reforzar el entrenamiento cognitivo.

Finalmente, la app integra un apartado de estadísticas que permite el seguimiento a largo plazo (Figuras 6 y 7). Este módulo incluye análisis descriptivos y gráficos de barras que muestran tanto el rendimiento diario como la evolución semanal del progreso, ofreciendo al cuidador y al usuario una visión clara y motivadora de los avances alcanzados.

8.3 Herramientas a utilizar

Para el desarrollo, pruebas y operación del prototipo de la aplicación se utilizarán diversas herramientas que permitirán una construcción eficiente y escalable. En cuanto al frontend, se emplearán tecnologías como React Native, que permiten crear interfaces de usuario interactivas y adaptadas a dispositivos móviles.

Para el backend, se utilizará Node.js, encargados de gestionar la lógica de la aplicación, procesar datos y conectar con la base de datos. La aplicación será compatible con dispositivos Android e iOS, lo que garantiza accesibilidad a un mayor número de usuarios.

8.4 Características del servidor

El almacenamiento de información se gestionará mediante bases de datos en PostgreSQL, permitiendo resguardar de manera segura los registros de los usuarios, sus avances en los ejercicios y la información de los cuidadores. Además, se considerará un dominio propio para la aplicación y los servicios relacionados, asegurando la posibilidad de escalarla en el futuro. En caso de requerir monetización o suscripciones, se evaluará la integración con pasarelas de pago como Stripe o PayPal.

El servidor que soportará la aplicación contará con capacidad de almacenamiento escalable para manejar tanto los datos de los usuarios como el contenido multimedia. Se garantizará alta disponibilidad y confiabilidad para que la aplicación funcione de manera continua, así como protección de los datos mediante cifrado y protocolos de autenticación seguros. También permitirá la integración con bases de datos y servicios en la nube, facilitando la actualización constante de contenidos y funcionalidades.

8.5 Repositorios para el desarrollo del proyecto

Para el desarrollo colaborativo del proyecto se utilizarán repositorios y herramientas de apoyo, incluyendo GitHub como repositorio principal para almacenar el código fuente, documentación y control de versiones. Además, se utilizarán herramientas de gestión de tareas como Notion, comunicación en línea mediante Discord o WhatsApp, y Figma para el diseño de la interfaz. Espacio para el repositorio en GitHub: (<https://github.com/OlafDavid/Proyecto-App.git>).

8.6 Organización del equipo de trabajo

La organización del equipo de trabajo está conformada por Santiago de Jesús Arcos Guzmán, Ernesto Guillermo Hernández Ocón, Olaf David López Flores, Pedro José Narváez Flores, Mauricio José Santiago Pino y Roger Ramsés Romero Canul. Todos los integrantes colaborarán en todas las etapas del desarrollo, incluyendo frontend, backend, diseño, pruebas y documentación. Ernesto Guillermo Hernández Ocón fungirá como líder y representante del equipo, siendo responsable de la coordinación general, la comunicación con asesores y el seguimiento de tareas. Esta organización permite que cada integrante aporte en todas las áreas, mientras se mantiene una supervisión centralizada para asegurar el cumplimiento de los objetivos y la calidad del proyecto.

9. PLAN DE TRABAJO

La aplicación tomará un tiempo de desarrollo de cinco meses, distribuidos de la siguiente manera:

Link del diagrama de gannt:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/11ItbbxiQ8XSfr_AyeAC0h00fV5ctSvVd/edit?usp=sharing&ouid=111746971439545706651&rtpof=true&sd=true

		Plan de trabajo																			
Actividades	Responsable(s)	Fecha de entrega	Agosto		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Planeación de proyecto	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	20 de agosto 2025																			
Elección de proyecto	Ernesto, Olaf, Pedro	22 de agosto 2025																			
Investigación y contextualización	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	2 de septiembre 2025																			
Realización de entrevista y levantamiento de requisitos	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	6 de septiembre 2025																			
Elaboración de objetivos	Ernesto, Olaf, Pedro	9 de septiembre 2025																			
Diseño de mockupsups	Santiago, Pedro, Mauricio, Ramsés	20 de septiembre 2025																			
Elección de servicios y herramientas a utilizar	Pedro, Ramsés	22 de septiembre 2025																			
Anteproyecto	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	28 de septiembre 2025																			
Presentación de anteproyecto	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	30 de septiembre 2025																			
Análisis de mejoras	Santiago, Pedro, Mauricio, Ramsés	5 de octubre 2025																			
Diseño final de la aplicación	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	6 de octubre 2025																			
Desarrollo de la aplicación	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	2 de diciembre 2025																			
Pruebas	Santiago, Ramsés	3 dieviembre 2025																			
Presentación del Prototipo	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	11 de noviembre 2025																			
Análisis de objetivos	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	28 de noviembre 2025																			
Presentación final	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	5 de diciembre 2025																			
Expotronica	Santiago, Ernesto, Olaf, Pedro, Mauricio, Ramsés	10 de diciembre 2025																			

10. COSTOS

Para el desarrollo de la aplicación se seleccionaron tecnologías de bajo costo que permiten mantener los márgenes administrativos y de desarrollo reducidos, sin sacrificar funcionalidad ni escalabilidad. La aplicación se desarrollará utilizando React Native, un framework de código abierto que permite crear aplicaciones móviles para Android e iOS a partir de un solo código base, facilitando interfaces fluidas y responsivas. Para el backend se empleará Node.js, que permitirá gestionar la lógica de la aplicación, procesar datos y comunicarse con la base de datos de manera eficiente. La información de los usuarios, sus avances en ejercicios y datos de cuidadores se almacenará en PostgreSQL, un sistema de gestión de bases de datos relacional robusto y confiable. Para el desarrollo y control de versiones se utilizará GitHub, mientras que el equipo trabajará en Visual Studio Code como editor principal, lo que facilita la colaboración y el manejo de proyectos grandes. Se eligió JavaScript como lenguaje de programación principal, por su compatibilidad con React Native y Node.js, permitiendo un desarrollo integrado de frontend y backend.

El presupuesto total de inversión se estima en aproximadamente 341,400 MXN, incluyendo nómina, servicios, renta, impuestos y margen de ganancia para los cinco meses de desarrollo. Se consideran 108 días laborables en este periodo, con jornadas de cinco horas diarias por integrante del equipo. Con cinco desarrolladores a un sueldo promedio de 400 pesos diarios, los gastos de nómina ascienden a 40,000 MXN mensuales.

Los gastos administrativos, que incluyen luz, agua, internet y renta de oficina, se estiman en 2,900 MXN mensuales: 700 pesos de luz, 200 pesos de agua, 500 pesos de internet y 1,500 pesos de renta de oficina. Además, se contemplan gastos imprevistos de 1,000 pesos mensuales. Esto da un total de 43,900 MXN al mes, y multiplicando por cinco meses se obtiene un gasto de 219,500 MXN.

Sumando una ganancia esperada de 50,000 MXN e impuestos del 30 % sobre el total, el financiamiento total requerido asciende a 341,400 MXN para concluir el prototipo en cinco meses.

10.1 Plan de negocios

La aplicación busca apoyar a personas con deficiencia cognitiva mediante ejercicios de estimulación para memoria, atención y lenguaje, además de un sistema de seguimiento para cuidadores. El proyecto se desarrollará en cinco meses con tecnologías de bajo costo, garantizando un prototipo funcional, accesible y escalable. La inversión estimada es de 341,400 MXN, que incluye nómina, gastos administrativos, servicios e impuestos.

En México, cerca del 16 % de las personas con discapacidad presenta algún tipo de deficiencia cognitiva (INEGI, 2023). La mayoría de las familias no cuenta con herramientas

digitales accesibles, ya que las opciones existentes suelen ser costosas o en otro idioma. El público objetivo son familias de sectores medio y bajo, así como instituciones educativas, clínicas y centros de rehabilitación. La aplicación se diferencia por estar adaptada al español y al contexto mexicano, con un esquema de precios accesibles.

El modelo de negocio contempla acceso gratuito a funciones básicas y un plan premium de 80 a 120 pesos mensuales con reportes avanzados. También se ofrecerán licencias institucionales y colaboraciones con asociaciones y entidades gubernamentales. La ventaja competitiva es el bajo costo, la accesibilidad y la pertinencia cultural frente a aplicaciones extranjeras.

El desarrollo se llevará a cabo en fases con metodologías ágiles, empleando React Native, Node.js y PostgreSQL, junto con herramientas gratuitas de colaboración como GitHub y Visual Studio Code. El plan financiero considera 200,000 MXN en nómina, 19,500 en gastos administrativos, 50,000 de margen de ganancia y 71,900 en impuestos, alcanzando un total de 341,400 MXN.

El retorno de inversión se proyecta en un plazo de 12 a 18 meses después del lanzamiento del prototipo. Con un precio promedio de suscripción de 100 MXN al mes, bastaría con alrededor de 300 usuarios premium activos durante un año para recuperar la inversión inicial. La distribución estimada de ingresos por fuente en la etapa inicial sería aproximadamente 60 % de suscripciones individuales, 25 % de licencias institucionales, 10 % de alianzas y convenios con asociaciones o entidades gubernamentales, y 5 % de publicidad ética o colaboraciones adicionales. A medida que la aplicación se consolide, se espera que las licencias institucionales y alianzas estratégicas aumenten su participación relativa en los ingresos totales, permitiendo un crecimiento más rápido y sostenible.

La estrategia de marketing se enfocará en campañas digitales de bajo costo en redes sociales y en alianzas con clínicas y asociaciones. Se prevé alcanzar 500 usuarios de pago en el primer año, lo que validará la propuesta, y expandirse en un segundo año a nivel nacional con miles de usuarios y convenios institucionales.

El impacto social será significativo al ofrecer una alternativa digital económica que apoye el desarrollo cognitivo de miles de familias mexicanas, promoviendo inclusión y acceso a la salud digital.

10.2 Delimitaciones

El desarrollo de la aplicación se enfocará exclusivamente en ofrecer herramientas de estimulación cognitiva para adultos con deterioro cognitivo leve a moderado, buscando desacelerar la progresión de los síntomas mediante ejercicios, seguimiento de hábitos y actividades de estimulación cognitiva. La aplicación no reemplazará tratamiento médico

profesional, diagnóstico clínico ni prescripción de fármacos; su uso se considera complementario a las indicaciones de médicos y especialistas.

El proyecto se delimita al desarrollo del prototipo durante un periodo de cinco meses, incluyendo el diseño de la interfaz, integración de ejercicios y pruebas iniciales de funcionamiento. No se contempla, en esta fase, la expansión de la aplicación a funcionalidades avanzadas de inteligencia artificial, seguimiento remoto completo de pacientes o integración con sistemas hospitalarios.

El equipo se compromete a mantener la seguridad y confidencialidad de los datos de los usuarios, limitando su uso a fines de operación de la aplicación y mejora de contenidos. La responsabilidad del equipo se extiende al correcto funcionamiento de la aplicación, la implementación de los ejercicios y módulos diseñados, así como al soporte técnico básico durante la fase piloto.

Finalmente, el proyecto tiene alcance nacional potencial, pero por ahora su implementación se limitará al contexto de Mérida, Yucatán, con la posibilidad de expandirse según resultados de pruebas piloto y disponibilidad de financiamiento adicional.

11. CONCLUSIONES

El desarrollo de la aplicación para adultos con deterioro cognitivo es técnica y logísticamente viable, gracias a la selección de tecnologías accesibles y de bajo costo, como React Native, Node.js y PostgreSQL, que permiten crear un prototipo funcional, escalable y compatible con dispositivos Android e iOS. El uso de herramientas gratuitas de colaboración, como GitHub y Visual Studio Code, garantiza un flujo de trabajo eficiente y control de versiones adecuado para el equipo de desarrollo.

El presupuesto estimado de 341,400 MXN para cinco meses de desarrollo es realista y alcanzable, considerando nómina, gastos administrativos, servicios, impuestos y margen de ganancia. Los diferentes escenarios de financiamiento —ya sea inversión pública parcial, licencias institucionales o membresías premium, demuestran que el proyecto es económicamente sostenible y puede alcanzar el punto de equilibrio en menos de 18 meses, con un retorno de inversión atractivo.

El proyecto tiene un alcance claro y delimitado, enfocándose en la estimulación cognitiva complementaria sin sustituir el tratamiento médico profesional. La aplicación se adapta al contexto mexicano, en español y con precios accesibles, lo que la hace culturalmente pertinente y accesible para las familias de sectores medio y bajo.

Finalmente, el proyecto ofrece un impacto social significativo, al proporcionar una herramienta digital económica que contribuye al desarrollo cognitivo y seguimiento de adultos con deterioro cognitivo, fomentando inclusión, bienestar y acceso a la salud digital en México. Su viabilidad técnica, económica y social respalda la factibilidad del proyecto y su potencial de expansión a nivel nacional.

12. REFERENCIAS

- Blondell, S. J., Hammersley-Mather, R., & Veerman, J. L. (2014). *Does physical activity prevent cognitive decline and dementia? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies*. BMC Public Health, 14, 510. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-510>
- Devanand, D. P., Liu, X., Khandji, A., Pradhaban, G., De Santi, S., Segal, S., ... & Stern, Y. (2022). *Cognitive exercises for mild cognitive impairment: A randomized controlled trial*. Journal of Alzheimer's Disease, 86(2), 781–792. <https://doi.org/10.3233/JAD-215187>
- Des Roches, C., Kiran, S., & Taler, V. (2015). *Efficacy of Constant Therapy: A cognitive and language rehabilitation app*. Frontiers in Human Neuroscience, 9, 673. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00673>
- Edwards, J. D., Valdés, E., & Valdés, J. (2018). *BrainHQ: Evidence-based cognitive training for adults*. Frontiers in Aging Neuroscience, 10, 233. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00233>
- INEGI. (2023). *Encuesta Nacional de Salud y Discapacidad 2023*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensad/2023/doc/ENSAD_2023_presentacion.pdf
- Juárez-Cedillo, T., Mejía-Arango, S., & Villa, A. (2012). *Prevalencia del deterioro cognitivo en adultos mayores en México*. Salud Pública de México, 54(1), 33–41. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342012000100006>
- Liu, C. C., Kanekiyo, T., Xu, H., & Bu, G. (2013). *APOE and Alzheimer's disease: Risk, mechanisms and therapy*. Nature Reviews Neurology, 9(2), 106–118. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.263>
- Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., ... & Mukadam, N. (2020). *Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission*. The Lancet, 396(10248), 413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
- Morris, M. C., Tangney, C. C., Wang, Y., Sacks, F. M., Barnes, L. L., Bennett, D. A., & Aggarwal, N. T. (2015). *MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease*. Alzheimer's & Dementia, 11(9), 1007–1014. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.11.009>
- Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., Levälahti, E., Ahtiluoto, S., Antikainen, R., ... & Kivipelto, M. (2015). *A 2-year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): A randomized controlled trial*. The Lancet, 385(9984), 2255–2263. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60461-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60461-5)

Palmqvist, S., Schöll, M., Strandberg, O., Mattsson, N., Stomrud, E., Zetterberg, H., ... & Hansson, O. (2023). *Detailed review of current biomarkers and imaging methods for early detection of cognitive decline*. *Nature Reviews Neurology*, 19(1), 25–41. <https://doi.org/10.1038/s41582-022-00705-3>

World Health Organization. (2021). *Dementia: Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>

Medical Impact. (2023). *Impacto de las demencias en la salud pública mexicana: Proyecciones y desafíos para 2030*. Recuperado de <https://medical-impact.org/impacto-de-las-demencias-en-la-salud-publica-mexicana-proyecciones-y-desafios-para-2030/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Encuesta de Evaluación Cognitiva para la ENASEM 2021*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ecenasem/2021/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Encuesta de Evaluación Cognitiva para la ENASEM 2021: Presentación de resultados*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ecenasem/2021/doc/cognitiva_2021_presentacion.pdf

13. ANEXOS

Speaker1: Buenas tardes. ¿Se me escucha?

Speaker2: Sí.

Speaker1: Okay. Ese es. Es para darle un poquito de contexto sobre nuestro proyecto.

Speaker2: Okay.

Speaker1: Ese. Nosotros estamos desarrollando una aplicación. Y esta aplicación tiene como objetivo tanto ayudar a los a las personas que ya lo tengan como para ayudar a prevenirlo. El es una aplicación sobre el no sobre, pero para retrasar el deterioro cognitivo en personas afectadas con Alzheimer. Estuvimos haciendo unas investigaciones este y. ¿Y hay ciertos estudios que señalan que Sí, sí se puede, eh, ayudar a como este? Pues hacer que sea un poquito más lento este deterioro cognitivo con actividades que pues es tipo crucigramas, este a lo mejor sopas de letras. Entonces es justamente para obtener su opinión como profesional. El propósito de esta entrevista.

Speaker3: Okay, Va. Sí, claro.

Speaker1: Entonces. No sé si le moleste que se se grabe la entrevista.

Speaker3: No, no, ningún problema.

Speaker1: Okay. Muchas gracias. Okay. Entonces la primera pregunta es. ¿Cómo describiría la situación actual de la prevención o tratamiento no farmacológico del Alzheimer en adultos mayores?

Speaker3: Okay. Bueno, esa es una muy buena pregunta, la verdad. Porque, fíjate, eh, mira, hace unos cuantos años, este. Yo creo que estamos hablando de unos diez años para acá. ¿El tratamiento farmacológico era lo pues prácticamente lo único que que se había encontrado para tratar el Alzheimer, ¿eh? Posteriormente a eso es que se empezaron a hacer estudios tratando de investigar o tratando de averiguar qué otra función pudiese tener. ¿Eh? Un una mejoría con el Alzheimer, ayudándose también con los medicamentos. ¿Este mmm vaya, después de de varios estudios es que se empieza a reconocer que si hay ciertas actividades que pueden mejorar con el Alzheimer, pero hasta hoy en día no son muchos, ¿eh? Vamos a decir profesionales. En estos pueden estar los neurólogos, pueden estar este también los los médicos geriatras que no siempre recomiendan estas actividades. Entonces es importante educar tanto a la familia como a la persona afectada, que dependiendo en qué grado esté. Si pudiese entender la explicación, darle a conocer que otro tipo de tratamiento puede existir en base este al al problema que él tiene en base al nivel de deterioro cognitivo o Alzheimer en el que está hasta hoy en día. Existen muchas personas que no tienen idea

que el Alzheimer también puede tratarse de diferente manera o más que nada el deterioro cognitivo que es causado por el Alzheimer. No, hasta hoy en día muchos, muchos profesionales también no optan por por por esa opción, porque es un poquito más tedioso, porque es un poquito más complicado y sobre todo las personas que tienen Alzheimer o los cuidadores, en este caso, que es la familia, optan también por no todos, pero sí la inmensa mayoría, optan por mejor contratar un cuidador que se preocupe más. ¿Pues que no se caiga, que no se vaya a escapar de la casa o que no vaya a cometer algún accidente o se vaya a caer X cosa no? Pero pues no se preocupan por darle una un mantenimiento a a a a su cognición. Esa es la realidad. Entonces yo te diría que actualmente todavía falta mucho por cultivar, tanto a nuestros pacientes como también al al personal médico profesional.

Speaker1: Eh, Muchas gracias. ¿Entonces, como qué tipo de materiales o actividades cognitivas se pueden usar? ¿O usted ha visto que se usan actualmente para esa estimulación? Nosotros estábamos pensando en en crucigramas, en sopas de letras, pero sabemos que pues muchas veces se usan otros materiales para esta estimulación cognitiva.

Speaker3: Okay. Ehh esa la sopa de letras. Este la la estimulación de ehh de de de lectoescritura porque eso es muy importante. Son son muy eficaces. Hace como unos cinco siete años se investigó sobre la plasticidad neuronal, donde a las personas que tenían este Alzheimer y deterioro cognitivo los separaron. Aquí es importante también que ustedes decidan sobre qué punto quiere avanzar más, si sobre el deterioro cognitivo o sobre el Alzheimer. Eh rapiditamente Así les explico. El deterioro cognitivo puede presentarse en personas incluso que no son mayores, pero cuando se presentan en personas mayores no precisamente significa que tenga Alzheimer. Si me explico. En este en este punto.

Speaker1: Sí, sí, sí.

Speaker3: Sí. Entonces una persona que tiene deterioro cognitivo puede tener distintos niveles. Sí, de bueno, deterioro cognitivo leve, deterioro cognitivo moderado, deterioro cognitivo. ¿Este en grave, no? Entonces, en base a eso nosotros podemos decir Ah, okay. Sigue sobre la misma línea del deterioro cognitivo cuando evoluciona algo que es Alzheimer, cuando ya se empiezan a ver unas determinadas, este vamos a decir mmm muestras en el cerebro de unas pequeñas manchitas que se van creando y es porque se van, se van deteriorando ciertas neuronas que hacen vaya, o que reaccionan o que o que nos conducen a los recuerdos. Sí. Entonces aquí es importante que ustedes diferencien qué es lo que ustedes verdaderamente quieren, si el deterioro cognitivo o el Alzheimer. El Alzheimer es un poquito más complicado, pero el deterioro cognitivo se se me hace una muy

buena opción. ¿Entonces, cuando se hace este estudio de, eh, cómo se llama la plasticidad neuronal? Descubren que no solamente por medio de lectoescritura o por medio de acertijos o por medio de sopas de letras memoramas, sino que también de algo que se llama espejo. Sí. Por ejemplo, si lo pueden intentar ahorita este en que están ustedes aquí escuchando con la mano izquierda, traten de hacer un círculo, sí, pegadito, hagan con la mano izquierda, hagan un puño flexionando y empiezan a hacer un círculo chiquito y con la mano derecha intentan hacer un cuadrado. Sí. ¿Me explico?

Speaker2: Sí, sí.

Speaker1: Okay. A ver.

Speaker3: Por ejemplo, con la mano izquierda. Hagan un círculo chiquito. Sale como que estuviesen dibujando un círculo en el aire de frente a ustedes. Sí, ya. Una vez de que tengas dominado el el el, el. Este círculo con la mano izquierda, intenta hacer un cuadrado al mismo tiempo que dibujas un círculo. Sí. Eso es algo que tú puedes hacer como manera de un video en tu. Por ejemplo, en en en el programa que ustedes quieren implementar, porque es algo como espejo, si me explico, esto se le pudiese proyectar quizás a la persona y esto da mucho más resultado que que cómo se llama que le estemos poniendo por ejemplo un memorama o les estemos poniendo este por ejemplo que juegue lotería, por ejemplo, o que esté jugando sopa de letras, etcétera, etcétera. ¿Por qué da mejores resultados? Porque cuando la persona ve demasiada información que son letras o que son números, o que son figuras, es cuando la mente deja de de ser este muy precisa, si no, no enfoca verdaderamente a lo que nosotros queremos. Si después de un cierto rato, si porque lo esté intentando, intentando, intentando, intentando y logra este centrarse en lo que quiere. Pero cuando tú le muestras algo, este simple no que que parece algo sencillito de dominar. Por ejemplo primero que hago un círculo con la mano izquierda y luego con la mano derecha, poquitito a poco le vas enseñando que lo haga, que haga un cuadrado. Es un poquito más fácil de recibir esa información y Mentalmente estamos haciendo que la persona que está afectada por deterioro cognitivo o incluso Alzheimer esté más enfocada y más centrada de una manera más sencilla.

Speaker3: Sí. Entonces, aparte de tus crucigramas, aparte de tu sopa de letras, aparte de todas esas. Este, mmm, todo lo que ustedes ya investigaron que les puede servir Haya Este, esta, esta, este. ¿Cómo se llama esta forma de espejo de tratar con las personas, eh? ¿Vaya, Les puede dar todavía mejores resultados a sus pacientes? Sí, hay otras formas también. Donde, eh. Voy a ver si encuentro esas investigaciones porque esta está un poquito complicada y estas ya tienen algunos años, pero son muy buenas. Donde decían que también jalarse las orejitas, la las lulas de las orejas jalárselas

hacia abajo y hacia atrás hacían que existiera un mejor flujo de sangre a hacia la cabeza. ¿Eso era una estimulación? No. Entonces también yo creo que pudieses incluir consejos en tu. En tu este. En en tu aplicación consejos este sencillos como este que te menciono de jalarse las orejitas hacia abajo y hacia atrás para mejorar el flujo sanguíneo hacia la cabeza. Este. Otros consejos por ejemplo, que también pudieses darle a los cuidadores este o incluso al personal médico que puede llegar tu aplicación para que puedan tener una información más certera y obviamente guiarlos paso a paso para el tratamiento que tú este quieres. Este implementar sí, pero definitivamente yo creo que este el tema de plasticidad neuronal. Hablando del espejo de las Este de coordinación y concentración. Sería algo muy bueno que pudieses aplicar en tu en tu app.

Speaker2: Okay, este. ¿La siguiente sería Cuáles son las principales dificultades que enfrenta al motivar a los adultos mayores a participar en actividades de estimulación cognitiva?

Speaker3: Okay, este las principales dificultades y yo pienso que el primer obstáculo viene este del primer círculo de contacto, que en este caso sería la familia. Lo primero que se tendría que hacer este en en este caso es concientizar, porque a pesar de que la gerontología ya lleva unos 15 20 años en México, más o menos hasta la fecha no, no hemos podido este concientizar o enseñar a las personas que verdaderamente una persona anciana con Alzheimer o con cualquier otro síndrome, este cognitivo o de cualquier tipo puede tener una buena esperanza de vida o una buena calidad de vida. Todavía nos cuesta trabajo hacer eso. Y el principal obstáculo es lo mismo lo que te digo porque lo podemos llevar al doctor le dan sus medicinas y ya lo tenemos en casita. Preferimos a veces pagar solamente para que nos los cuiden, que no se nos vayan a caer, que si se hacen popó se hacen pipí, que los limpien porque pues a veces no, no, no recuerdan como hacerlo las personas sí. El primer obstáculo es ese, educar a su círculo, a perdón, a su círculo familiar e incluso también educar a ciertos especialistas de la materia, como pueden ser los geriatras o los neurólogos, para que puedan implementar todas estas. Este, pues estas, este iniciativas que ustedes tienen definitivamente son es es una muy buena iniciativa tenerlo como aplicación, porque es más fácil llegar eh, que, que que llega a nuestras manos, pero muchas veces lo podemos tener, pero si no hay ese ímpetu, esas ganas de que nuestro paciente quiera mejorar, pues realmente no va a funcionar.

Speaker3: ¿Sí, otro punto también, eh? Y yo creo que esto les ayudaría un poquito. Es que como les dije al principio, tienen que, eh, enfocarse a a o quizás, no sé si llamarlo de esta manera, informarse un poquito, un poquito mejor en ese punto de a hasta qué nivel quieren llegar, si quieren quedarse solamente con el deterioro Lo cognitivo o el Alzheimer. El deterioro cognitivo, como les dije hace un momento, es un poquito más sencillo de tratar que el Alzheimer. ¿El Alzheimer es va desde la

pérdida de los recuerdos, este recientes hasta incluso la pérdida de los recuerdos a mediano plazo, como puede ser algo que le puedes preguntar? No sé. ¿Oye, te acuerdas cómo se llama esa persona que está allá? Y en el Alzheimer la persona te va a decir No, no sé. Y esa persona es su hijo. Lo vio apenas ayer y de repente hoy ya no lo conoce. ¿En cambio, con el deterioro cognitivo, tú puedes preguntarle cómo se llama hoy? Es que sé que es mi hijo, pero no sé cómo se llama. Sí, esa es la gran diferencia que pudiese existir entre esos dos de una manera muy sencilla. ¿Entonces, a qué voy con esto? ¿A que si tú te enfocas con el Alzheimer, eh? Un punto muy complicado a tratar o una barrera muy, muy, muy, muy complicada.

Speaker3: Tratar es que tu aplicación va a tener que dirigirse un poquito de manera a quizás a personal de la salud o a una persona que de verdad tenga un poquito de conocimiento en base a a, a, a a. O sea, es un si es un cuidador porque lo tiene que aplicar, primero tiene que preparar a la persona, por ejemplo eh, hacer un poquito de ejercicio mentalizarla concientizarla de qué es lo que va a hacer para que cuando inicie con tu procedimiento tenga mejor enfoque, tenga mejor concentración y pueda tener mejores resultados. Si es una persona que tiene deterioro cognitivo, también es un poquitito más sencillo y lo puede aplicar cualquier persona que pudiese incluso estar jugando con, con con la persona mayor. Y también nos va a dar muy buenos resultados. Desde mi punto de vista son esos dos principales este obstáculos que podemos tener la información y la educación hacia los EH, hacia el personal igual médico como nuestra familia para el cuidado de la persona y la mejoría de su de su mente. Y también, eh, que a veces la aplicación va a necesitar de una persona que que de verdad conozca un poquito sobre el tema para que pueda eh concientizar a la persona afectada de qué es lo que va a hacer para que tenga un mejor enfoque y tengas mejores resultados.

Speaker2: Okay.

Speaker1: Este disculpa Pedro, este disculpe que retomemos este tema, pero es que justamente uno de nuestros retos principales es es el de buscar actividades efectivas para lograr nuestro objetivo. Y usted comentó de de esta actividad Espejo. ¿Tiene algún nombre ese tipo de ejercicios que nos comentaba?

Speaker3: Sí, eh. Son ejercicios de plasticidad neuronal, si mal no recuerdo. Puedo buscar la información y mandársela a Pedro. Sí.

Speaker2: Estaría súper bien, la verdad.

Speaker3: Para que ustedes puedan implementar, yo creo que de esa manera ustedes pudiesen hacer videos, este mostrando ejercicios de coordinación en en las personas y definitivamente esa

esa esa investigación mostraba muy buenos resultados, digo, no son a corto plazo todo esto que ustedes están investigando y están a punto de innovar, porque pues es algo nuevo, realmente existe escrito, pero no existe algo que pueda llegar tan fácil a las personas como sería una aplicación si hacer videos incluso de ustedes mismos, estar haciendo actividades, por ejemplo, de coordinación. Hay otra muy, muy, muy, muy, muy fácil, que con la mano derecha, por ejemplo, te puedes estar golpeando la cabeza despacito con la palma de la mano y con la otra mano te puedes estar haciendo círculos en el estómago. Sí, eso es obviamente para para coordinación. Entonces, del hecho que ustedes estén haciendo, o sea, de que la persona afectada esté haciendo estos ejercicios, la está concentrando, la está poniendo en en la realidad, la está, Le está exigiendo a su mente tratar de hacer un poquito de conexiones neuronales para que pueda obviamente hacer el ejercicio y esas conexiones neuronales, pues nos van a dar un buen resultado. Como te digo, no es de hoy a mañana o de hoy a un mes, pero sí posiblemente de hoy a seis meses, de hoy a ocho meses.

Speaker3: Y es como les mencionaba hace ratito. Esa es la importancia de que. Bueno, el reto principal es de que a quién vamos a dirigir este, este, esta aplicación, si verdaderamente a alguien que tiene Alzheimer, a alguien que tiene deterioro cognitivo para que nosotros sepamos el enfoque, si lo puede dar mi mi por ejemplo, que yo sea la persona con Alzheimer, si mi hijo me lo puede eh enseñar o si necesito por ejemplo de un cuidador, por ejemplo un gerontólogo o una enfermera. Sí. Entonces son retos que tienen ahí que ustedes identificar sobre específicamente a quién lo quieren dirigir y yo creo que también les serviría ahorita que estamos en este punto, que se me olvide, hay unas este. Unos cuestionarios que se llaman este, eh, mini mental, son unos test, se llama Test del Mini-mental y hay otro que hay es que son muy. Ese es muy antiguo, pero creo que el más nuevo es el mini mental. El mini mental evalúa la la. ¿Cómo se llama la calidad de la memoria que tiene la persona? Si, eh, si lo pueden anotar y buscarlo. Sería como que un protocolo para el ingreso quizás a su aplicación, dependiendo del valor que les dé ese test.

Speaker3: Este es el valor efectivo que tiene esa persona en la memoria. Si hay personas que lo reprobaban que de plano no lo no lo pasan y esas son personas que ya están muy mal, que tienen alzheimer, que se hacen pipí y no, no se limpian, son personas que ya tienen pañal, incluso son personas que ya se han perdido en la calle. Sí. Entonces yo creo que también pudieses anexar el test del mini mental para ubicar este a tus pacientes. Si por ejemplo si salió con cinco puntos en el Minimental A vamos a empezar primero con sopa de letras. A No, salió con siete puntos. A Pues esta persona está un poquito más, este más sencillo de tratar. Vamos a ponerle este no sé, memoramas pan, pan, pan. ¿Le pones memoramas en el teléfono o no? ¿Esta persona si está muy delicada, está

Si definitivamente tiene que pasar con con alguien, una persona que que conozca un poquito el tema, pero le vamos a poner este por ejemplo, eh? Plasticidad neuronal, sí. Entonces este ese test yo creo que le serviría también un poquito para el enfoque de su de su proyecto.

Speaker2: ¿Okay, eh? Pues la siguiente pregunta Sería este. ¿En su experiencia, considera que las estrategias actuales de estimulación cognitiva son efectivas para retrasar el deterioro? ¿Y por qué?

Speaker3: ¿Bueno, eh, a ver, me puedes repetir otra vez?

Speaker2: ¿Ah, sí? Este que si En su experiencia considera que las estrategias actuales de estimulación cognitiva son efectivas para retrasar el deterioro. ¿Y por qué?

Speaker3: Okay. Si las este las actividades este cognitivas si son muy buenas para mejorar, no para retrasar, para mejorar el eh. ¿Cómo se llama la memoria? ¿Para mejorar el pensamiento? Sí, son muy buenas. Sí, son muy efectivas. Este Desafortunadamente. Te digo, no muchas personas estén familiares. Eh cuidadores de de de de de ancianos están familiarizados con ellos. Por eso es que muchas veces. No sé si les ha tocado ver, eh. Personas a ancianitas que están encerrados en casa no los sacan porque se ponen a gritar. Son familias que desconocen que que mediante un procedimiento cognitivo a largo plazo, mediano plazo, estas personas pueden tener, digámoslo de esta manera, un mejor comportamiento, incluso platicar de una manera mejor, eh estar centradas de en en la realidad durante un poquito más de tiempo y que cuando empiezan a tener visiones o empiezan a a perder recuerdos, ya no es de una manera tan prolongada como si no tuviesen estos este estos tratamientos cognitivos. Se ha demostrado desde hace algunos años atrás, quizás unos cuatro cinco años hasta la actualidad. Se sigue demostrando que las actividades cognitivas bien aplicadas en conjunto con el tratamiento farmacológico dan un resultado muchísimo mayor. Sí, porque el el medicamento va a actuar de alguna manera solamente vaya de que mantener apaciguada la persona, o sea, de que no esté. Por ejemplo, hay personas que son hacen berrinches, hay personas que gritan, hay personas que intentan golpear, hay personas que sufren miedo. Sí. Entonces el medicamento lo que hace es solo es apaciguar un poquito, pero no trata el problema a fondo, como como lo hace la Este.

Speaker3: ¿La terapia cognitiva de enseñarle, de volverle a de sí, devolverle, enseñar de este cómo se llama? Centrarlos otra vez en su en su realidad de de de de de estimular la cognición. Eso da mejores resultados. Sí. Entonces yo pienso, desde mi punto de vista, que sí es muy bueno, pero lamentablemente no todos tienen acceso a eso. En el en los hospitales públicos, por ejemplo, solamente se la da indicación de que Ah, sí, está este, ya se perdió un ratito. Díganle que no, que no hay nada, ya que que no existe eso que él está viendo. Es lo único que nos recomiendan en los

hospitales, que tienen muchos pacientes quizás, pero es lo que tenemos más cerca. En cambio las personas que tienen un poquito más de posibilidad pues van AA1A1A1 médico particular y se le da un poquito más de indicación. Sin embargo, no se les explica a detalle cómo tiene que ser esto. Sí. Entonces, definitivamente la terapia muy buena. En mi experiencia, he atendido a varios pacientes con deterioro cognitivo, muy pocos con Alzheimer, pero con deterioro cognitivo. Muchos casos. Yo creo que uno es más, más de 30 casos he atendido de ese tipo y este y sí han mejorado, han mejorado mucho, incluso el comportamiento, incluso este la pérdida de temor, eh platicar un poquito mejor, el reconocimiento de la familia, etcétera etcétera De verdad es una muy buena este terapia cognitiva. O sea, la terapia cognitiva es muy buena y eh, junto con la terapia farmacológica igual dan muy buenos resultados.

Speaker1: Bueno.

Speaker2: Eh, Buenas tardes. Voy a continuar con la siguiente sección de preguntas. Estas vienen más centradas a las funcionalidades de la aplicación. Okay, entonces como primera pregunta. ¿Pues desde su perspectiva de usted, qué funcionalidades serían esenciales en la aplicación ya mencionada para enfocar en la estimulación cognitiva para prevenir o retrasar el deterioro cognitivo?

Speaker3: ¿Qué funcionalidades debería tener su aplicación? Mhm. Okay, yo creo que como les mencioné al principio, tendrían que este decidir o informarse un poquito mejor en cuanto a lo que es o hacia quién va dirigido. Sí, porque como les dije hace un momento, tenemos al Alzheimer y tenemos deterioro cognitivo. El Alzheimer es un poquito más complicado de tratar, pero el deterioro cognitivo se puede prevenir. ¿Entonces, si hablamos de prevención tendríamos que dar información, o sea, consejos primeramente no? Este como les decía, eh, que, que que por ejemplo leer 20 minutos, 30 minutos al día, este caminar este fuera de casa y llegar a casa pero por diferentes caminos, ir al súper este, comprar eh, O sea hacer una lista, guardársela, entrar al súper y comprar. Y cuando termines ya estés seguro de que es lo que compraste y ya vas a pagar, sacas tu lista para ver qué es lo que te hizo falta. ¿Esas son este ejercicios de memoria de memoria a corto plazo? Sí. Entonces, eh, también se pudiese dividir en secciones. Por ejemplo, este. Hacer ejercicios de memoria a corto plazo. Por ejemplo este como el memorama. Sí, este eh, ejercicios de memoria también a mediano plazo, por ejemplo. ¿Les haces una cuestión a ver este de qué color este vaya es un árbol y la persona te va a contestar no? Pues es color verde y café. ¿Okay, Continúas preguntando, continúas preguntando, haces otras? Este preguntas sencillas y que qué forma tiene

este, esta figura, este el hijo de mi papá, de qué me toca, etcétera, etcétera Y al final le vuelves a preguntar si no de qué color es un árbol, sino de qué figura o de qué este de qué objeto estábamos hablando en la primera pregunta Ahí hay un desenfoque de de del de la primera cuestión.

Speaker3: Entonces es una pregunta, vamos a llamarlo de a mediano plazo. De memoria a mediano plazo. Sí. Y esas, este, ese tipo de de actividades pueden servirte pues para la prevención del Alzheimer, eh, perdón, prevención del deterioro cognitivo y ya si quieres un tratamiento del deterioro cognitivo, entonces ya los consejos pues van a pasar a un segundo término. Debemos enfocarnos al tratamiento que debe de ser, por ejemplo la la terapia cognitiva, pues no puede ser una hora porque pues está muy cargadito, pero si pudiese ser unos 20 o 30 minutos en donde tienes que abarcar mmm memoria, debes de abarcar un poquito de lectoescritura, debes de abarcar también un poquito de de actividad lúdica, por ejemplo en este caso como ustedes mencionan, pudiese ser una lotería, pudiese ser este eh algo que que le cueste un poquito, vamos a decir Recordar como reconocer figuras. Este mostrar objetos, este que pues a lo mejor ya ha olvidado y vaya estén tratando de recordar si este esa este tipo de de de de de de de de actividades. Yo creo que funcionarían para tanto la prevención, el tratamiento. ¿Ahora sí estamos hablando del Alzheimer, como yo les dije, tender también ahí recomendaciones, ya no solo consejos, sino también recomendaciones de que por ejemplo, si ya estás en este nivel, si ya se te está olvidando o si a tu paciente se le está olvidando esto, le está provocando tal este síntoma eh? Si tu, si tu paciente por ejemplo se está este portando este un poquito más agresivo, si lo ves con miedo durante más tiempo, si ve visiones, etcétera etcétera es importante que acuda a a la A a una consulta médica porque pudiese ser esto, por ejemplo.

Speaker3: O también, eh, dentro del tratamiento en el Alzheimer, que no es lo mismo, pero si se enfoca, por ejemplo a a reconocer primeramente a la familia más cercana. ¿Nosotros, o al menos yo, lo hago de la siguiente manera siempre les muestro un árbol genealógico a las personas, no voy directamente a a a ver quién es este, quién es el otro, quién es aquel? ¿No lo pongo a que él me dibuje un árbol, este que me dibuje las ramas, etcétera, etcétera Y este después de eso, eh? ¿Le empezamos a pegar las fotitos y después empieza él a reconocer oye, él te este en esta persona es tu hijo o tú tienes cinco hijos? Búscame en en el árbol. ¿Cuáles son tus cinco hijos? Y Leela se empieza a localizar y empezamos a preguntarle de uno en uno. ¿Pero antes de todo eso y enfocarte a la persona en una actividad, no? Entonces ese tipo de, de de, de vamos a decir mmm de actividades

que se pueden incluir, pues puede ser dibujar, puede ser pintar, puede ser colorear, puede ser los consejos, las sugerencias. Este, eh, las actividades que ustedes ya mencionan, eh, actividades que son eh, pueden ser lúdicas, pueden ser la plenamente ya la terapia cognitiva o incluso actividad física, que también está demostrado que sirve para no para retrasar, pero sí para mejorar un poquito la salud mental.

Speaker2: Okay, okay. Y más centrado a al apoyo a las terapias o programas ya existentes. Cómo le gustaría a usted que la aplicación Contribuya a eso.

Speaker3: Okay. ¿Cómo pudiese contribuir la aplicación en las terapias? Híjole, Esa es una muy, muy, muy, muy buena pregunta. Pues la contribución yo creo que sería que, eh, que sea fácil de usar, fácil de usar y que cualquier persona pueda responder las preguntas que a lo mejor pudiesen aplicar un test para para saber Ah! ¿Por ejemplo, yo como familiar, qué actividad primero le pudiese yo poner a mi a mi paciente ancianito con con deterioro cognitivo? Este yo creo que sea algo que sea muy fácil de usar y que también pueda eh, vaya. Eh, El alcance a esto sea un poquito sencillo porque entiendo que esto va a costar. Si no, esto no es el trabajo que ustedes están haciendo en primero. No es fácil y tampoco va a ser gratis, pero que sea de fácil acceso. Y yo creo que con esa contribución que ustedes hagan de que muchas personas puedan tener acceso a esta plataforma o esta aplicación que ustedes quieren hacer con eso, ustedes están contribuyendo demasiado porque van a informar a las personas si lo a lo que nosotros nos da trabajo es, es concientizar, o sea es que las personas se den cuenta que verdaderamente tienen un problema en casa, que de verdad hay una enfermedad que puede tratarse, no curarse, sino que se puede tratar para mejorar. Pero pues de aquí a que yo salga encontrando a todas las personas que tienen este problema, jamás voy a terminar, eso es imposible. Pero si ustedes tienen esa facilidad de poder acceder de una manera muy sencilla o muy fácil, descargando una aplicación desde el teléfono y que vaya o sea con una persona nada más que ustedes le funcionen el lo que ustedes quieren hacer, esta aplicación va a empezar a moverse y eso es informar, eso es concientizar y eso es también darle el tratamiento que que ustedes pretenden hacer.

Speaker3: ¿O sea, están matando tres pájaros con un tiro, si concientizan, informan y dan tratamiento, O sea, definitivamente es muy bueno y para mí esa contribución está excelentísima en cuanto a actividades, pues prácticamente todo lo que tenga que ver, eh? Vaya, pues sí, que con

memoria todos los no, no, no se vayan o se encierren a decir ah, chispas, le voy a poner un cuestionario, le voy a decir que me conteste unas preguntas, le voy a decir que este que no sé, dibújame algo complicado o equis cosas no son. La forma más sencilla de enseñar es con juegos, aunque se escuche algo raro para las personas que tienen un deterioro cognitivo, algo que le aparente ser un juego como el memorama, incluso este mostrarle figuras, este que coloree que pinte, incluso llevarlos a un jardín. Todo esto que parece algo divertido, les va a dar muy buenos resultados. Actividades hay un montón, definitivamente hay un montón. Y como les explico también la. En la plasticidad neuronal también hay muchas, muchas actividades que les puede ayudar y que con eso también pueden contribuir. Pero sinceramente si aplican bien esta aplicación como ustedes lo quieren, con actividades, vamos a decirlo, centradas para cada EH, vaya para cada nivel, por así decirlo, de deterioro cognitivo o incluso el Alzheimer, si es lo que quieren con eso que ustedes hagan. Están informando, están concientizando y al mismo tiempo van a darle un tratamiento a muchísimas personas. Para mí eso es una contribución muy grande.

Speaker2: ¿Okay, perfecto, eh? Le paso la palabra a mi compañero para las siguientes preguntas.

Speaker4: Ah, hola, buenas tardes. ¿Eh, Primero que nada, cómo debería la aplicación evaluar el progreso del usuario de manera práctica y confiable?

Speaker3: Okay. Hace ratito les mencioné este del test del minimental y yo creo que ese sería este muy bueno. Para iniciar incluso este para ubicar a a las personas sobre en qué parámetro pueden iniciar, porque pues te te digo. O sea, muchas veces a mi paciente tiene Alzheimer o tiene deterioro cognitivo. Ah, o sea, voy a jugar memorama y le voy a sacar 20 fichas, sí, 20 pares de fichas, o sea, y se los voy a revolver. O sea, es muy complicado que te lo vaya a resolver, pero si tú aplicas el test y ubicas OK, Sacó cinco puntos en el test del minimental este. Ah, bueno, de esas 20 fichas se las podemos disminuir a tres o cuatro pares de fichas sin devolvérselas y le va él. Él solito las va levantando, las va ubicando. Ah, ya las encontró aquí, Aquí ya las encontró ya. Okay. Bueno, ese es un progreso. No sé, a lo mejor el tratamiento de este tipo le va a tardar una semana, dos semanas y en dos semanas le volvemos a aplicar el test del mini-mental para ver cómo, cómo, cómo está progresando o cómo está evolucionando. Sí, sí. Vemos que saca un mejor, una, una mejor puntuación. Ah, entonces las las las. Las figuritas del memorama pueden ir aumentando o pueden ir revolviéndose. Sí. Y por ejemplo, ya avanzó en este punto del del test. Ajá, del test y de la del del

tratamiento. ¿Ahora, qué otra actividad puede hacer? A lo mejor le podemos poner una serie de de pasos de cómo bañarse o cómo este posiblemente tomar un taxi y le ponemos la las este las opciones así revueltas totalmente y que él no las vaya ordenando.

Speaker3: A lo mejor le vamos a poner 234 tipos de actividades. De esa forma y en dos semanas volvemos a evaluar con el mini mental y a ver qué tal nos salió. Si nos sale con una mejor puntuación, pues vamos escalando, vamos escalando, vamos escalando. Si ese test del mini mental ahorita lo acabo de encontrar otra vez en mi teléfono, se llama Mini Mental Mmse o también hay otro que se llama el MOCA, es M mayúscula o minúscula, C mayúscula y A mayúscula. ¿Si son muy buenos test esos dos que les estoy este mmm cómo se llama? Mencionando. Y también hay otro, uno que se llama el test de la alteración de memoria con esos tres test que puedan este ustedes, este implementar, yo creo que les serviría muchísimo. Si, porque el mismo test te va diciendo en en qué parámetro está, o sea, esos test ya están avalados y están comprobados de que nos van a mostrar verdaderamente la calidad de memoria que tiene nuestra nuestro paciente. Entonces, si tú aplicas esos test de la mejor manera, de la manera correcta, vas a ubicar en en en qué nivel de pérdida de memoria está la persona y en base a eso le vas colocando las actividades.

Speaker4: ¿Okay? ¿Okay, Bueno, mire, nos vamos a pasar a la parte de diseño de la aplicación, vale? Entonces la pregunta sería aquí, que es muy importante para nosotros. ¿Qué tipo de interfaz cree que sería más adecuada para adultos mayores? Ya sean botones, grandes, colores contrastantes, instrucciones con audio, etcétera.

Speaker3: Bien, y yo creo que si deben. En primer lugar deben ser letras muy muy grandes, números muy muy grandes y este definitivamente con dibujos o incluso si pudiese salir una persona, estén ahí hablando y explicando si la mejor forma de atraer la a la atención a una persona es que alguien esté del otro lado hablando o platicando. Si tú le dejas las instrucciones escritas plenamente, no le va a interesar porque no, no, no, no se va a enfocar al 100%. Si es mejor que tengas este AA1 como si fuese un video dando instrucciones de una, o sea de una persona hablando, dando instrucciones de qué es lo que va a hacer. Sí, obviamente también tu aplicación no solamente va dirigidas para los ancianitos por, o sea, como yo me la estoy imaginando ahorita por todo lo que me están diciendo. ¿Te puedes encontrar ancianos que de verdad, eh? O sea, el familiar va a estar muy interesado y pues el ancianito no va a poder este digamos trabajarlo por sí solo, porque pues de verdad están

tiene mucho, mucho deterioro cognitivo. ¿Quizás entonces el familiar va a trabajar con él, entonces ahí también pudieses tener otra opción, no? ¿De que quién es el que va a trabajar, el familiar que va a ayudar a la persona o solamente el el el el paciente? ¿No? Si es el paciente le puedes poner videos de personas que estén explicando qué es lo que van a hacer y por el otro lado, si es el familiar, pues ya de una manera más este explícita, a lo mejor con algo escrito o con indicaciones escritas se puede. ¿Este puede agilizar este proceso, no? Lee más rápido y lo aplica de una manera más más rápida, por así llamarlo. Números, letras, números y letras grandes. Este en botones amplios, este e indicaciones cortas en algo que no sea muy brillante, Colores que no sean muy brillantes este pero sí este. ¿Colores que que pues hagan contraste con con con cosas diferentes no? Eso, eso, eso ayudaría mucho.

Speaker5: Este una pregunta. ¿O sea, cuando nos dijo lo de que no sean instrucciones este qué es más sugerible que sea el puro audio es lo que les atrae más la atención o que sea un audio con video?

Speaker3: Un audio con video sería lo mejor. O sea, una persona que esté parada en el teléfono hablándole, explicándole eso sería lo mejor, lo ideal. Ahora si no, pues simplemente con el audio sí. ¿Pero es que dentro de es que esto de verdad engloba muchas cosas, porque no solamente es la persona que tiene este problema de del Alzheimer o del deterioro cognitivo, eh? O sea, pónganse ustedes en ese en, en en los zapatos de esas personas. ¿Eres una persona que se le olvidan las cosas que a veces no recuerdas ni cómo se llama tu nieto, No recuerdas ni siquiera que qué desayunaste? Sí, y estamos hablando que no hemos llegado al almuerzo. ¿Entonces, cuántas personas crees que van a querer platicar contigo si no puedes entablar una plática? Vaya este de corrida, porque por ejemplo ahorita estamos platicando y al ratito te sale. ¿Oye, y te acuerdas que tu hermana, eh? Este no sé cómo se llamaba el hijo de tu hermana que metió la pata aquí y que hizo tal cosa. Le contestas y al ratito y ya te regresó a a otro punto. O sea, te lleva a otro tipo de plática. Sí. ¿Entonces, cuántas personas crees que van a querer hablar con, con, con, con tu paciente o con el ancianito? ¿Que se le olvidan las cosas? Sí. ¿Entonces, tener una persona en frente de él que esté hablando, o sea que él esté viendo, que esté hablando, eso es un no es reconfortante, pero eso quizás te vaya, no? Quizás le llama más la atención a tener un audio, nada más. Sí. O ver estar viendo letras y letras y letras y letras sale. Yo creo que eso ayudaría más. Un video de una persona hablando dando las instrucciones.

Speaker5: Okay.

Speaker3: Okay.

Speaker4: Okay. Buenas noches. Este. La siguiente pregunta sería qué elementos visuales.

Speaker6: ¿O gráficos podrían motivar más a los usuarios a usar la aplicación?

Speaker3: Dibujos. Dibujos. Estén. No me acuerdo. Creo que alguna vez llegué a ver una aplicación este en donde, por ejemplo, venía la pregunta o primero por ejemplo, salía el audio. Sí, porque no, no tenía video. ¿Salí el audio y decía de la siguiente figura este encierrame eh? ¿Por ejemplo cuántos lados eh tiene? ¿No? ¿Y entonces la persona tenía que ubicar donde están esos, esos, bueno, esos puntos de la figura para identificar qué figura era, no? Entonces yo creo que pudiese ser la siguiente manera. Sale la persona hablando en un video, explica qué es lo que va a hacer y le viene la, la la. ¿Cómo se llama la actividad? Contesta esa actividad la persona la le, la responde bien o mal. Vuelve a salir otra persona preguntando o diciendo qué es lo que va a hacer. Le mostramos la actividad, la responde ya sea bien o mal. Y así nos vamos avanzando. Sí, porque o sea, no es como ponerle un examen a a, o sea a a, al ancianito. ¿No, no es ponerle un examen de decir a ver, de las siguientes este preguntas responda de manera correcta, no? ¿Y ya viene la pregunta y que tiene A, B o C? ¿Y viene la segunda pregunta o B o C? No, no lo van a hacer. ¿Si sale, por ejemplo, ese es como que mi imaginación lo ideal no? De que sale una persona hablando en un video explica la pregunta. Aparece la la La actividad la responde ya sea bien o mal. ¿Vuelve a salir otra persona hablando diciendo cómo? ¿Qué es lo que va de qué es lo que va a tratar la siguiente cuestión o la siguiente actividad? ¿Y este aparece la actividad, eh? La contesta, ya sea bien o mal y así nos vamos. Pudiesen ser diez preguntas, cinco preguntas. ¿Y después viene una actividad lúdica, Por ejemplo Ah, ahora toca caminar cinco, diez minutos, no? Ahora toca jugar memorama, por ejemplo. Cosas de ese tipo sí, porque si le pones demasiada letra de verdad no va a llamar la atención.

Speaker6: Eh, Si.

Speaker4: Más.

Speaker6: Noches Este.

Speaker4: ¿La otra pregunta sería eh, qué ejercicios considera que sería más adecuado para la evaluación dentro de la aplicación? Pueden ser de de opción múltiple, memoria visual, asociación de palabras, rompe, rompe, rompecabezas interactivos, etcétera.

Speaker3: Todas, todas esas, todas, todas las que te van a servir más. ¿Este, por ejemplo, eh? ¿Las que te van a servir más, eh? ¿Son, eh, como te dije hace ratito, eh? Donde implique un grado de. De esfuerzo mental. Por ejemplo, el memorama. El memorama a fuerza tiene que recordar dónde quedó la pieza. ¿Eh? En el en el Este. Crucigrama. Prácticamente le tienes que poner algo muy sencillo. Por ejemplo, decirle Eh. Mmm. ¿Qué sería? ¿Eh? ¿Qué será? ¿Qué será? ¿Qué será? No sé. Una palabras cortas. Este que Que Que las respuestas sean palabras cortas y y preguntas muy sencillas. Sí. Entonces ahí cuesta un poquito más de trabajo y como que desanima. Pero si tú le pones el rompecabezas con 1456 figuras, seis piezas nada más y y lo va armando y ve que una, dos piezas A ya se armó. Entonces eso estimula un poquito más de poner a la con la con, con una más que yo ponga. ¿Ya resuelvo todo el el el el rompecabezas no? Esos son los como que los puntos que hay que tomar en cuenta, pero definitivamente todas, todas las que dijiste. Todo lo que implique un grado de de de ejercitar la memoria, de esforzarse a recordar un poquito le va a servir. Lo único que no definitivamente no le recomiendo es que su su sus actividades parezcan un examen. Sí. ¿Que no aparezca la hoja completa y y tengan que responder que A, B o C no eh? Eso no.

Speaker3: Ponle imágenes. Ponle este. ¿Cómo se llama? Eh. O sea. Opción uno. Opción dos. Aprieto un botón. Ah, ya seleccioné este en el crucigrama. ¿Eh? Pudiese ser impreso también. O sea que le impriman, que tengan actividades extra para hacer fuera de la aplicación. Sí, todas esas cosas de las que mencionaste te van a ayudar un montón. Todas, todas, todas. Igual tengo. Creo que un no es un. Es como un manual que tengo. Se lo puedo pasar también a Pedro para que tengan una idea de cómo son las actividades que nosotros manejamos. Como les dije hace rato, ordenar este en los pasos para tomar un taxi, ordenar los pasos para bañarse. Si hay algo que pueden ser de tres opciones acomodo 123, así como también puede ser diez opciones. Sí. Entonces este ese tipo de cosas que aparezcan de una en una, de una en una, este obviamente antes informando este la persona como yo le decía en un video que salga diciendo en la siguiente actividad vamos a hacer

esto, vamos a hacer lo otro y pum! Aparece la actividad. ¿Ah, interesante, no? Sí, sí me agrada. Va, lo respondo bien o mal, pasamos a la otra y así nos vamos yendo. Memoramas Rompecabezas, Sopa de letras, reconocimiento de figuras, Reconocimiento de objetos. Este eh vaya de actividades de coordinación. Actividad, actividad física, Actividades lúdicas e todas estas les van a servir un montón. Definitivamente. Tú prácticamente dijiste casi todas.

Speaker4: Okay. Eh. Bueno, pues. Juan, muchísimas gracias. ¿Yo creo que con esto vamos a concluir, eh? ¿La verdad de parte de todo nuestro equipo, eh? ¿Te agradecemos por tomarte el tiempo para hablar con nosotros el día de hoy para abrir un espacio y la verdad valoramos muchísimo todo lo que nos compartiste y nos brindaste, eh? ¿Todo el conocimiento sobre pues la estimulación cognitiva y el Alzheimer eh? ¿Esto nos va a servir bastante, pues para nosotros diseñar eh la aplicación que vamos a realizar eh? ¿Pero bueno, eh? ¿La verdad te vuelvo a repetir eh? Te agradecemos sinceramente la paciencia y la disposición que tuviste para responder todas nuestras preguntas.

Speaker3: No. Discúlpeme. Por. Por. No, no, no presentarme a la hora que acordamos. Es que tuve aquí un imprevisto en en el trabajo. Pero me comprometo a enviarles actividades. Este para que ustedes puedan observar. Y les, eh. También les voy a mandar los test más recientes y los más importantes para la valoración mental de de las personas mayores. Y también les voy a mandar este un poquito de información sobre la ejercicios de plasticidad neuronal que prácticamente son como de coordinación y a ver si encuentro por ahí. Yo también tenía guardado unos artículos que hablaban de actividad física y actividades lúdicas, también para las personas con deterioro cognitivo y Alzheimer. Sí, no, no se olviden nada más de eso. Actividades lúdicas y actividades físicas. Ejercicio Impleméntelo Porque hacer ejercicios mentales todos los días durante un buen rato a veces también es estresante para las personas que. Pues no, prácticamente no estamos acostumbrados a eso y sobre todo porque pues es algo que ya olvidaron o que están olvidando y de verdad es un ejercicio que de verdad, incluso después da hambre o da molestias o da mucho sueño. Entonces hay que tener un poquito de paciencia con, con, con, con la, con la información que todos ustedes van a van a, van a agregar a a su aplicación. Pero yo de verdad considero que la aplicación que ustedes tienen es muy buena, va a ser muy muy, muy este muy efectiva, porque no hay nada de eso, no hay nada de eso. Hay información en internet, en artículos, pero algo que nos llega a las manos de una manera tan sencilla como lo que quieren hacer. Eso no existe. De verdad no existe. Nunca se había pensado.

Y quiero pensar que creo que ustedes serían los primeros en México en hacer algo como esto. Existen teléfonos para adultos mayores, pero no existen aplicaciones para adultos mayores. Eso sí, se los aseguro.

Speaker4: Pues okay, muchas.

Speaker5: Gracias y la verdad, sí nos apoyaría bastante si nos mandara pues la información que usted tiene o pueda obtener para ir desarrollando la aplicación y pues que pues tenga una base de donde agarrar.

Speaker3: Claro, yo te lo envío Pedro te lo envío ya sea un ratito en la noche o ya mañana temprano ya te lo envío.

Speaker5: Sí, cuando usted pueda, la verdad. O sea, no hay problema en ese sentido. Bueno.

Speaker3: Pues les agradezco la entrevista también. Muchas gracias.

Speaker4: No, al contrario, te agradecemos a ti. Muchísimas gracias.

Speaker3: Hasta luego.

Speaker7: Muchas gracias.

Speaker3: Saludos.

Speaker6: Muchas gracias. Hasta luego.

Speaker2: Muchísimas gracias.