

Innovando en modelos de rehabilitación física: propiedades de las aplicaciones móviles como herramientas de autogestión en la ejecución de protocolos de cinesiterapia activa en pacientes amputados de miembro inferior.

Innovating in physical rehabilitation models: properties of mobile applications as self-management tools in the execution of active kinesitherapy protocols in lower limb amputee patients

*Lesley Fabiola Bohórquez Chacón, *Héctor Daniel Vanegas Sáenz, *Nohora Elizabeth Álvarez Rey, *Enith Johanna Pacheco Casadiego, **Jhon Edward Lizarazo Parada, *Daniela Villamizar Mendoza

*Universidad de Santander (Colombia), **Servicio Nacional de Aprendizaje (Colombia)

Resumen. Los protocolos de rehabilitación de cinesiterapia activa son un conjunto de rutinas de ejercicios que usan la fuerza, de forma voluntaria o auto refleja, controlados y corregidos por un fisioterapeuta. Las TIC móviles para apoyar la ejecución de estos protocolos, mitigan dificultades de desplazamiento en el proceso de rehabilitación, favorecen la personalización y la adaptabilidad a necesidades del usuario. Objetivo: Exponer resultados de validez de una aplicación móvil, propuesta en el marco de un modelo de apoyo a la rehabilitación del paciente amputado de miembro inferior, basado en el concepto de autogestión y el modelo socio médico. Método: Estudio transversal, descriptivo y observacional de las propiedades exhibidas de la aplicación móvil aplicada a pacientes amputados de miembro inferior y expertos fisioterapeutas, mediante evaluación de concordancia – Kappa-Fleis sobre cuatro criterios de usabilidad evaluados en 23 tareas realizadas con la aplicación móvil en la ejecución del protocolo. Resultados: Se encontró una fuerza de concordancia aceptable para cada criterio. La “comprensión” y “eficiencia” los de mayor concordancia en el paciente; 0.269 y 0.290 respectivamente. Conclusiones: se evidencia Índice de Validez de Contenido – CVI de 0.88 y 0.9 valorados por pacientes y fisioterapeutas respectivamente. La aplicación móvil exhibe propiedades aceptables para ser utilizada como herramienta de apoyo en la autogestión y ejecución de protocolos de cinesiterapia activa.

Palabras Clave: cinesiterapia activa, protocolos de rehabilitación, aplicaciones móviles, validez de contenido, propiedades de aplicaciones móvil, autogestión

Abstract. Active kinesitherapy rehabilitation protocols are a set of exercise routines that use strength, voluntarily or self-reflexively, controlled and corrected by a physiotherapist. Mobile ICT to support the execution of these protocols, mitigate difficulties of displacement in the rehabilitation process, favor personalization and adaptability to user needs. Objective: To present the results of the validity of a mobile application, proposed within the framework of a support model for the rehabilitation of lower limb amputee patients, based on the concept of self-management and the socio-medical model. Methods: Cross-sectional, descriptive and observational study of the properties exhibited by the mobile application applied to lower limb amputee patients and expert physiotherapists, by means of concordance evaluation - Kappa-Fleis on four usability criteria evaluated in 23 tasks performed with the mobile application in the execution of the protocol. Results: An acceptable concordance strength was found for each criterion. Comprehension and efficiency were those with the highest concordance in the patient; 0.269 and 0.290 respectively. Conclusions: Content Validity Index - CVI of 0.88 and 0.9 rated by patients and physiotherapists respectively. The mobile application exhibits acceptable properties to be used as a support tool for self-management and execution of active kinesitherapy protocols.

Keywords: active kinesitherapy, rehabilitation protocols, mobile apps, content validity, mobile app properties, self-management

Fecha recepción: 19-12-22. Fecha de aceptación: 19-09-23

Lesley Fabiola Bohórquez Chacón
fabiolabo@gmail.com

Introducción

La discapacidad de miembro inferior, en el grupo de las discapacidades motrices moderadas a severas se relaciona con limitaciones para realizar actividades de la vida cotidiana. En este grupo, las discapacidades de miembro inferior por amputación congénita, genética, quirúrgica o traumática, limitan las oportunidades para participar en la vida de la comunidad en condiciones de igualdad con los demás (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], s.f.). La rehabilitación es el mecanismo promotor de participación en actividades educativas, laborales, recreativas o aquellas que dan sentido a la vida y se reconoce como parte esencial de la cobertura sanitaria universal. Para la Organización Mundial de la Salud - OMS, es “un conjunto de intervenciones encaminadas a optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en personas con afecciones de salud en la interacción con su entorno” (OMS, 2021). La RBC o Rehabilitación basada en comunidad (Cobos et al., 2015); es una estrategia de base comunitaria, para restituir

la autonomía funcional y social, orientada al paciente, su familia, y cuidadores, buscando el desarrollo de competencias ciudadanas, la inclusión social, mejorar calidad de vida, el acceso a los servicios de salud, y la coordinación intersectorial con énfasis en los determinantes sociales; incluyendo la rehabilitación integral.

Existen protocolos de rehabilitación para personas con amputación en fases prequirúrgica, quirúrgica y tratamientos pre-protésico y protésico, fundamentales para consolidar procedimientos a los que debe ser sometido el paciente a fin de encontrar calidad de vida con su prótesis y cuyo éxito depende de factores influyentes como la edad, nivel de energía y motivación, y en gran medida, al diseño de un programa de rehabilitación basado en sus necesidades individuales (Govantes et al., 2016). El éxito del proceso de rehabilitación depende del paciente, de su núcleo familiar, del acceso continuo a un servicio sanitario, constancia, voluntad, y por consiguiente el desplazamiento, esfuerzo físico y autogestión.

Mundialmente, la personas con afecciones de salud que

se benefician de la rehabilitación, ascienden los 2,400 millones y va en aumento. En países de ingreso bajo y mediano, más del 50% de las personas no cuentan con el servicio de rehabilitación que requieren, y este se encuentra entre los servicios de salud más afectados por la pandemia de COVID-19 (OMS, 2021, p. 1). En Colombia, El Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, basado en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida EVC al 2020, reporta 2.65 millones de personas de 5 años y más, con discapacidad (DANE, 2022). Al respecto, la Sala Situacional de las personas con Discapacidad en Colombia a corte de junio de 2019; reporta que, de un total de 1,486,213 personas; equivalente al 2.95 de la población censada por el DANE, 103,984 registraron alteraciones permanentes en el movimiento del cuerpo, manos, brazos y piernas. Así mismo 1,818 refirieron el origen de su discapacidad a las minas antipersonas; las cuales se constituyen en víctimas del conflicto en Colombia. Este equivale al 51% de las personas que presentaron discapacidad por tipo de alteración permanente. El reporte estadístico con corte al 30 de noviembre de 2022, sobre atención integral a personas víctimas de minas antipersonas y municiones sin explotar reportó en Colombia 12,273 víctimas en la última década, entre civiles y funcionarios de la fuerza pública (Presidencia de la Republica de Colombia, 2022).

Del total de personas con discapacidad censadas al 2020, el 22% requería rehabilitación por Fisioterapia, equivalente a 330,167 de las cuales 186,973. (57%) no asistían al servicio de rehabilitación en el momento del registro, por varios motivos, entre ellos; (i) falta de dinero, (ii) no contaban con la autorización del asegurador, (iii) los procesos de rehabilitación ya habían terminado, (iv) lejanía del centro de atención, (v) Consideraban que ya no necesitan la rehabilitación, (vi) No gustaba asistir al servicio o no había quien lo llevara (Ministerio de salud y protección social [Minsalud,] 2019).

En estas realidades, la telerehabilitación posibilita la interacción de forma remota, optimizando cobertura, tiempo, intensidad y continuidad del programa de rehabilitación (Palacio & Alvis 2020), además, ha demostrado que incluidas en programas de modalidad híbrida sincrónica y asincrónica, puede reducir los gastos de atención médica, incrementar la adhesión al tratamiento, mejorar el funcionamiento físico y mental, así como la calidad de vida, haciendo de este tipo de intervenciones un atractivo para los servicios de salud en la actualidad (Leao et al., 2022). Así mismo, el uso de la técnica de cinesiterapia activa en la rehabilitación física de personas amputadas demuestra efectividad en la recuperación de fuerza muscular, basada en el uso de la propia fuerza de forma voluntaria, auto refleja y controlada, corregida y ayudada por el fisioterapeuta. Esta conlleva a un conjunto de procedimientos terapéuticos que utilizan el movimiento para el tratamiento y prevención de enfermedades sobre todo del aparato locomotor (Fernández & Melián, 2013). Para concretar cinesiterapia activa a través de telerehabilitación surgen los Programas de Ejercicio en casa – PEC, los cuales han demostrado eficacia en los programas que involucran modalidades terapéuticas (Novak,

2011) (Ramey et al., 2019).

En este contexto, las tecnologías móviles en salud - mHealth, permiten enfrentar dificultades de desplazamiento, ofrecen la impresión de ubicuidad, favorecen la personalización y la adaptabilidad a las necesidades específicas del usuario, logran operar en zonas geográficas con baja conexión a Internet. En 2015 se identificaron más de 165,000 aplicaciones de mHealth gratuitas y pagas (Aguado et al., 2015) (Liebovitz & Kao, 2017). Algunas demostraron efectividad como herramienta para apoyar planes de ejercicio en casa, tal es el caso de Patient Pal Pro, acogida por más de 12 entidades médicas. (Anderson et al., 2021) (Jones et al., 2020). Así mismo demostraron eficiencia en procesos de seguimiento al paciente, retroalimentación y personalización de ejercicios en diferentes especialidades como: medicina deportiva, condiciones crónicas o neurológicas, afecciones de rodilla o fracturas de hombro; reduciendo la cantidad de visitas a la clínica y costos del tratamiento, así como la pérdida del tiempo productivo (Zhang, 2013). Otras demostraron, potenciar el trabajo multidisciplinario y en equipo de rehabilitadores, desarrolladores de Software, audiencia interesada y usuarios, dada la necesidad de poder adaptarse correctamente a las necesidades de la población objeto (Terrill et al., 2019), (Díaz et al., 2019), (Carvajal et al., 2022).

Así mismo posibilitan el acceso a recursos fuera de línea, con la intención de mitigar barreras tecnológicas que puedan llegar a experimentar los pacientes en zonas de difícil conexión a internet y acceso a base de datos remotas. (Macarulla R., 2018). Finalmente posibilitan también el manejo del autocontrol por parte del paciente y la retroalimentación con grupos de rehabilitadores que dan soporte al proceso, y estas evidencian resultado de usabilidad favorables. (Spásic et al., 2015) (Moreno & Rueda, 2019) (Villalobos et al., 2022)

Las anteriores se constituyen en evidencia de aplicación de la telesalud de acuerdo a denominación y alcances citados en la Ley 1419 de 2010 del congreso de Colombia y actividades de teleorientación y teleapoyo planteados por Minsalud (2019) y principios de solidaridad, integralidad, unidad, participación, equidad, accesibilidad, calidad y oportunidad. Además, presuponen un adecuado balance entre beneficio, riesgo y costo, logrando la adhesión y satisfacción de los usuarios. De igual forma es evidencia de procesos de fisioterapia digital según la Confederación Mundial de Fisioterapia - WCPT; siglas en inglés, y la Red Internacional de Autoridades Reguladoras de Fisioterapia - INPTRA) (WCPT, 2020).

A partir de la evidencia, y frente a las necesidades en salud de la población en condiciones de discapacidad de miembro inferior por amputación en el contexto colombiano, se propone innovar en modelos de rehabilitación física en las instituciones de salud. Entiéndase como modelo, de acuerdo con (Hernández et al., 2017) una representación de la realidad, que en el proceso salud-enfermedad, se constituye en una postura ontológica de cómo entender la sociedad y el estado y una representación simplificada de un

proceso, que esquemáticamente, se inscribe en una o varias teorías y hace parte de un marco de análisis (Deubel, 2002). Amparados en la propuesta teórica de (Frenk, 1993) y (Hernández et al., 2012) el modelo socio médico; modelo conceptual en salud pública, reconoce la importancia de lo social y la influencia que ejerce el contexto socioeconómico y político en el estilo de vida de las personas y en la toma de decisiones saludables, lo cual orienta acciones para generar tipos de atención desde la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, la asistencia o curación y la rehabilitación (Hernández et al., 2017).

De otra parte, se impone en este contexto el concepto de autogestión; como la autocapacidad de gestionar los síntomas, el tratamiento, las consecuencias físicas y psicosociales y los cambios en el estilo de vida inherentes por vivir con una enfermedad crónica. A nivel internacional, la autogestión es una parte importante del modelo de atención de la salud, es por esto que busca educar al paciente para que tome decisiones razonables basadas en la información aportada (Rogers, 2009), (Apolinario et al., 2018), (Hutting et al., 2019)

Es objeto de este artículo, exponer resultados de validez de una aplicación móvil, propuesta en el marco de un modelo de apoyo a la rehabilitación del paciente amputado de miembro inferior, basado en el concepto de autogestión y el modelo socio-médico. Se integraron protocolos de cinesiterapia activa en una aplicación móvil como herramienta de apoyo en el proceso de rehabilitación en las fases pre y protésica. Los protocolos incluyen ejercicios diseñados para la rehabilitación del paciente amputado, restricciones de seguridad, rutinas de ejercicios semanales. Se aplica el concepto de narrativas digitales en salud (Chedina & Valera, 2022), para la implementación de las rutinas de ejercicios en los protocolos de fisioterapia, permitiendo una mejor comprensión de cada fase del proceso de rehabilitación. Se presume que los protocolos de cinesiterapia enriquecidos con imágenes 2D, texto, audio-guías, enlaces de control de avance, videos, entre otros enlaces funcionales, en conjunto y dispuestos en una aplicación móvil, obedecen a un tipo de narrativa, y permiten comunicar un conocimiento experto al paciente, logrando que este los apropie y a su vez generar valor a su proceso de recuperación.

Se analizaron requerimientos de la aplicación móvil a partir de los protocolos de rehabilitación basados en las mejores prácticas de cinesiterapia activa y la estructuración del modelo definido. Se realizaron pruebas de concepto, se diseñó la aplicación basada en una arquitectura que encapsuló los requerimientos del modelo y los componentes de protocolos; imágenes, animaciones, videos, podcast, servicios de mensajería vía WhatsApp. Posteriormente se validó el despliegue de los protocolos de cinesiterapia activa dispuestos en la aplicación móvil en dos iteraciones, y se determinaron sus propiedades para ser utilizada como herramienta en la ejecución de los protocolos y procesos de autogestión del paciente.

Materiales y métodos

El estudio se sitúa en el ámbito de la investigación apli-

cada. El diseño del estudio es transversal, no experimental, recurre a métodos descriptivos en una primera fase y analíticos en las subsecuentes y se corresponde a una investigación de corte empírico y cuantitativa, por cuanto recurre a la experiencia, se centra en aspectos observables y susceptibles de cuantificar.

En la fase descriptiva, se definen variables presentes en el contexto de la rehabilitación en fisioterapia a través de la revisión de las mejores prácticas de cinesiterapia activa, la política pública y normatividad colombiana en telerehabilitación, la ruta de rehabilitación funcional del paciente amputado propuesta por el Ministerio de Salud y Protección Social, y referentes teóricos que respaldan, de una parte, los conceptos de calidad en salud e integralidad en salud y de otra parte los que respaldan los procesos de rehabilitación que incluyen la fase pre-protésica y la fase protésica.

La fase analítica, se centró en la aplicabilidad de los resultados en la valoración de pacientes, el diseño de la propuesta de modelo, el diseño de las narrativas de los protocolos y su validación en criterios de adecuación, pertinencia, y relevancia. Posteriormente se desarrolló la aplicación móvil junto a la integración de los protocolos y finalmente la validación de las propiedades de la aplicación con una muestra de pacientes. El desarrollo de la aplicación móvil se basó en la metodología de Karl T. Ulrich (Ulrich & Eppinger, 2013) para el diseño y desarrollo de productos y en el marco de trabajo de equipos SCRUM. En la figura 1 se visualizan las fases implementadas.

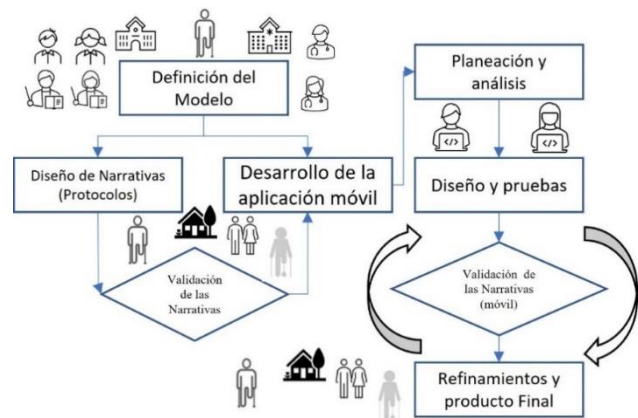


Figura 1. Ruta metodológica implementada.

En la planeación y análisis de la aplicación, se identificaron los requerimientos con fundamento en el modelo definido mediante análisis, priorización y síntesis de historias de usuario ágiles con un equipo de trabajo interdisciplinario conformado por fisioterapeutas, diseñadores e ingenieros de sistemas. Se realizan pruebas de concepto basadas en prototipos visuales del modelo propuesto, los protocolos y la aplicación móvil.

En el diseño y pruebas, se determinó la arquitectura y diseño detallado de acuerdo al concepto aprobado por el equipo interdisciplinario. Se diseñó el diagrama de arquitectura, los prototipos de navegación de la app, para presentar a la población usuaria y fisioterapeutas, con el fin de aportar

una aproximación real de la app final con navegación incorporada. Se utilizaron para la documentación, diagramas UML de la arquitectura y de componentes. Para la planificación en SCRUM; el Product Backlog y Sprint Backlog. Se diseñaron y se produjeron los recursos multimedia de los protocolos, y se integraron en dos iteraciones.

En la validación y producto final se diseñaron y planificaron instrumentos y herramientas de validación de la aplicación móvil para las dos iteraciones. Se aplicó una prueba piloto con usuarios no participantes en el proceso de valoración inicial, para validar funcionalidad de la aplicación y validez de concordancia del instrumento de validación.

Con fundamento en los resultados; la segunda iteración de desarrollo, contempla, el desarrollo de una versión mejorada de la aplicación móvil, el ajuste de las escalas de medición del instrumento de validación y una primera validación con la población usuaria. Finalmente se desarrollan las mejoras sugeridas en esta última iteración y se realiza una nueva validación con usuarios y fisioterapeutas.

Métodos de Validación

El proceso de validación funcional de la aplicación, está inmerso en uno más amplio que contempló validaciones previas, de conceptualización y estructuración de protocolos de cinesiterapia por juicio experto y mesas de trabajo, lo cual se constituyó en la base para la implementación de las funcionalidades de la aplicación móvil. La validación funcional, se centró en la validación de los protocolos implementados mediante narrativas digitales dispuestas en una aplicación móvil.

Se usaron técnicas cuantitativas y cualitativas aplicando una escala de valoración para establecer la funcionalidad de las narrativas digitales; entendidas estas, como el conjunto de recursos multimedia, acciones y funciones dispuestas en la aplicación para la ejecución de tareas por parte del usuario en sus roles de paciente y fisioterapeuta. Esta validación se define como validez de contenido de la aplicación móvil y se valoraron criterios soportados en los conceptos de usabilidad y evaluación de usabilidad, planteados por la norma ISO 25000 (ISO, s.f) y la ISO/IEC 9126 (Baquero et al., 2016) como factor de calidad de software. Se contemplaron también, dominios de evaluación que desde la revisión de la literatura se identifican como prioritarios y con mayores probabilidades de ser útiles para evaluar y calificar las aplicaciones de salud digital (Arachchige et al., 2022) (Henson et al., 2019) (Lagan et al., 2020).

Se planteó una ruta metodológica de validación. Primero se definieron las técnicas y procedimientos de recolección de información durante el proceso de validación tales como: (i) card sorting (Lyn, 2008), (Ross, 2011), (Greifeneder & Bressel, 2022) (ii) Dos cuestionarios de validación; uno para la validación de contenido de protocolo, otro para validación del protocolo (narrativas digitales) integradas en la aplicación móvil, (iii) y mesas de trabajo como mecanismo de convocatoria de los usuarios validadores de protocolos y narrativas digitales.

Los cuestionarios se validaron mediante una prueba piloto con población diferente al usuario final aplicando validación de concordancia Kappa Fleis (Arachchige et al., 2022, p. 4), (Almanasreh et al., 2019). Se realizaron los ajustes respectivos y finalmente se aplicaron los dos cuestionarios, uno para la validación por juicio experto a 13 Fisioterapeutas en la validación de contenido de los protocolos, y el otro a 5 usuarios pacientes, y 5 Fisioterapeutas.

Tabla 1.
Criterios de validación cuestionario dos

| Criterio | Descripción del criterio aplicado al contenido |
|--|---|
| Comprensión de la información en la pantalla | Claridad texto, botones, enlaces, información completa, tamaño texto. |
| Facilidad para el desarrollo de la tarea | Fácil registro de datos, navegación, manipulación, manejo |
| Coherencia | Coherencia entre los mensajes, indicaciones de la interfaz, datos solicitados y fines de la tarea |
| Utilidad | Utilidad de los mensajes, botones, opciones, datos registrados para realizar la tarea |
| Eficiencia en la ejecución de la tarea | Número adecuado de pasos o clics para terminar la tarea y terminar rápidamente y con éxito |

Fuente Elaboración propia

Tabla 2.
Valoración del coeficiente kappa

| Coefficiente kappa de Fleiss | Fuerza de concordancia |
|------------------------------|--------------------------------|
| 0,00 | Pobre (Poor) |
| 0,1-0,20 | Leve (Slight) |
| 0,21-0,40 | Aceptable (Fair) |
| 0,41-0,60 | Moderada (Moderate) |
| 0,61-0,80 | Considerable (Substantial) |
| 0,81-1,0 | Casi perfecta (Almost perfect) |

Fuente: Landis y Koch

Fueron criterios de valoración del cuestionario uno, la adecuación, pertinencia y relevancia. Para la valoración de contenido se utilizó una escala tipo Likert con puntuación entre uno y cinco. Uno se refiere a la más baja calificación y cinco corresponde a la más alta; puntajes que luego; para el cálculo del índice de validez de contenido - Content Validity Index - CVI, fueron traducidas a tres categorías donde uno y dos se convirtieron en "No importante", tres y cuatro, se clasificaron en "Útil, no esencial", y cinco se clasificó en "Esencial".

Fueron criterios de valoración del cuestionario dos, la comprensión, facilidad, coherencia, utilidad y eficiencia. Estos aspectos fueron valorados en la ejecución de 28 tareas en la primera validación y 23 tareas en la segunda validación, realizadas en la aplicación móvil por usuarios en el rol de pacientes. Para la valoración se utilizó una escala tipo Likert con puntuación entre uno y cuatro. Uno, se refiere a la más baja calificación y cuatro, corresponde a la más alta; puntaje que luego; para el cálculo del CVI, fueron traducidas a tres categorías donde uno y dos; "No importante", tres; "Útil, no esencial", y cuatro; "Esencial". Los criterios se describen en la tabla 1.

En la validez de contenido por juicio de expertos de la aplicación móvil, participaron cinco profesionales en fisioterapia. Se valoraron los mismos criterios, a través de 15 tareas que corresponden a las funciones que exhibe la aplicación móvil para el rol respectivo, en una única validación.

Se estimó el coeficiente Kappa de Fleiss para cada criterio; interpretación basada en la escala establecida por (Landis & Koch, 1977), que expresa cualitativamente la fuerza de concordancia entre los evaluadores, la cual se detalla en la tabla 2.

El cálculo del CVI se basó en el modelo propuesto por Lawshe (1975). En la evaluación realizada a cada tarea - ítem, se determina el número de coincidencias en la categoría “Esencial”. Un resultado del 60% o más, de acuerdo entre los pacientes, se considera con cierto grado de validez de contenido de acuerdo con la modificación planteada por (Tristán, 2008) al modelo de Lawshe, cuando el número de jueces es pequeño. Esto es entre 5 y 7 jueces.

La expresión para el cálculo de la razón de validez de Contenido (Content Validity Ratio, CVR) para cada tarea - ítem es la siguiente:

$$CVR = \frac{ne - \frac{N}{2}}{N/2}$$

Ne = número de jueces con acuerdo en la categoría “Esencial” y N= número total de jueces.

La expresión permite interpretar los resultados como una correlación por tomar valores de menos uno a más uno así: $CVR < 0$; el acuerdo ocurre en menos de la mitad de los evaluadores; $CVR = 0$; se tiene exactamente la mitad de acuerdos en los expertos, y $CVR > 0$; hay más de la mitad de acuerdos (Tristán, 2008).

A partir de la CVR de todas las tareas - ítems, y aceptando aquellos que cuentan con valores superiores a los mínimos propuestos por Lawshe, se calcula la media de CVR, obteniendo el Índice de Validez de Contenido de toda la prueba (Content Validity Index, CVI), el cual debe interpretarse como la concordancia entre la capacidad solicitada en un dominio específico y el desempeño solicitado en la prueba que trata de medir dicho dominio (Tristán, 2008). La expresión para el CVI es:

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^M CVR_i}{M}$$

CVR_i = Razón de Validez de Contenido de los ítems aceptables de acuerdo con el criterio de Lawshe, y M = Total de ítems aceptables de la prueba.

Resultados

La figura dos, muestra las fases del modelo enfocado en los ejes de promoción, prevención, diagnóstico y rehabilitación basada en la autogestión del paciente. La aplicación móvil, se constituye en una herramienta de apoyo a la rehabilitación fisioterapéutica.

El direccionamiento del modelo se plantea como una corresponsabilidad entre los entes reguladores del proceso, Instituciones de Educación Superior - IES, Instituciones de Salud - IS, Investigadores y Usuarios (Paciente y acompañantes). Los comités de investigaciones, líderes de grupo e investigadores, son los responsables de diseñar los

protocolos, validarlos con expertos y habilitarlos en la aplicación móvil. Las IS se proponen como garantes de la aplicación del modelo, comprometidas con evaluar al usuario y determinar la pertinencia de la implementación de la aplicación como estrategia complementaria al proceso de rehabilitación del usuario amputado. Se plantea que este proceso de apoyo inicie con la descripción de la aplicación, la capacitación sobre el manejo de la app y posteriormente el control, seguimiento y evaluación del progreso del paciente.

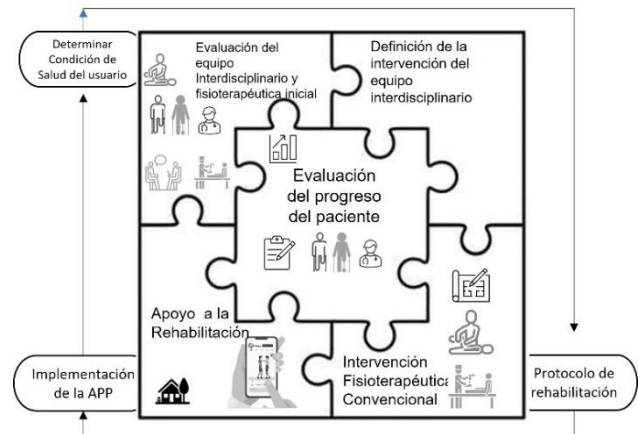


Figura 2. Fases del Modelo definido



Figura 3. Fases del protocolo de apoyo a la rehabilitación

Los usuarios, como sujetos activos del proceso de rehabilitación, aplican el principio de autogestión, mediante la ejecución de los protocolos, distribuidos en rutinas de ejercicios. El proceso inicia desde el registro de los datos de paciente y el acompañante, luego el registro de factores claves para determinar el número de series, repeticiones, como es el peso, la talla y el esfuerzo percibido y el tipo de amputación. Posteriormente ejecutan progresivamente los ejercicios de acuerdo con la fase de rehabilitación, el reporte de los eventos adversos o inquietudes que surjan respecto a su tratamiento y la comunicación constante con la IS.

El siguiente resultado; las narrativas digitales a partir de

los protocolos de rehabilitación. Utilizando test y medidas de la Asociación Americana de Fisioterapia (APA); siglas en Inglés, y antecedentes clínicos y patológicos, se realizaron valoraciones a 23 pacientes de una entidad prestadora de servicios de salud. Las valoraciones y la evidencia disponible fundamentaron el diseño de los protocolos de rehabilitación y el proceso de evaluación fisioterapéutica propuesto para el modelo.

Se identifican 19 variables relevantes para su incorporación en el protocolo tales como: 1. Tiempo de evolución de la amputación, 2. Mecanismo de amputación, 3. Características de la amputación (cicatriz y sensibilidad), 4. Intensidad del dolor, 5. Nivel de amputación (transfemoral, transtibial, desarticulación de rodilla), 6. Esfuerzo percibido de acuerdo con la aplicación de la prueba Sit to Stand (10 repeticiones), 7. Fase de rehabilitación, 8. Lateralidad, 9. Ayudas técnicas (sillas, prótesis, bastón, muletas), 10. Clasificación del riesgo de caída de acuerdo a la escala de Tinetti, 11. Grado de dependencia de acuerdo a la escala de Barthel, 12. Nivel de independencia de acuerdo a la escala de Lawton & Brody, 13. Relación no significativa entre el grado de dependencia de los pacientes con variables de interés (sexo, edad, estrato socioeconómico), 14. Asociación significativa entre el nivel de esfuerzo y el riesgo de caída, 15. Asociación significativa entre grado de dependencia y nivel de sensibilidad, 16. Asociación significativa entre grado de dependencia e intensidad del dolor, 17. Asociación no significativa entre grado de dependencia y tiempo de evolución, 18. Asociación no significativa entre el grado de dependencia y el nivel de amputación, 19. Asociación no significativa entre grado de dependencia y esfuerzo.

Se realiza un modelo de clasificación, para evaluar el riesgo de caída de los pacientes. A través de regresión logística binaria (método hacia atrás: Wald), incluyendo variables en las que se evidenció asociación y/o correlación estadísticamente significativa con el riesgo de caída y otras que, de acuerdo con la revisión de la literatura, son de relevancia clínica para evaluar el riesgo de caída en pacientes amputados de miembro inferior. Las variables predictoras fueron: Edad, Sexo, Estrato socioeconómico, Tiempo de evolución, Sensibilidad, Nivel de amputación, Nivel de esfuerzo. Se aplicó una prueba de ómnibus logrando determinar que, para los diferentes pasos del modelo (cinco pasos)

se observan resultados estadísticamente significativos. Se concluye que las variables incluidas si aportan significativamente en la explicación del riesgo de caída de los pacientes. Las variables definitivas en el modelo fueron tiempo de evolución, sensibilidad y nivel de amputación.

Se estructuraron los componentes de dos protocolos y se validaron usando el cuestionario uno. Se encontró un grado de acuerdo o fuerza de concordancia moderada para cada criterio evaluado. La “relevancia” resulto ser el más elevado (0,559).

Los protocolos se concibieron como las narrativas instruccionales a convertir en narrativas digitales en la aplicación móvil. El protocolo se conforma a partir de las variables definidas en una Introducción y once fases. La introducción provee al usuario de la aplicación los conceptos básicos, causas, consecuencias de la amputación y descripción de la rehabilitación por etapas. Además, menciona la importancia que tienen las Tic como apoyo en el proceso de rehabilitación.

Las 11 fases como se muestran en la Figura tres, se corresponden con las 19 variables identificadas en los resultados de valoración al paciente.

Los contenidos validados, fundamentan la aplicación móvil – APPTIVATE, que encapsula los requerimientos básicos para ser funcional al modelo propuesto de rehabilitación y a los componentes y variables determinantes para el desarrollo de los protocolos de rehabilitación. A continuación, la figura cuatro y cinco muestran el diagrama de arquitectura y de componentes.

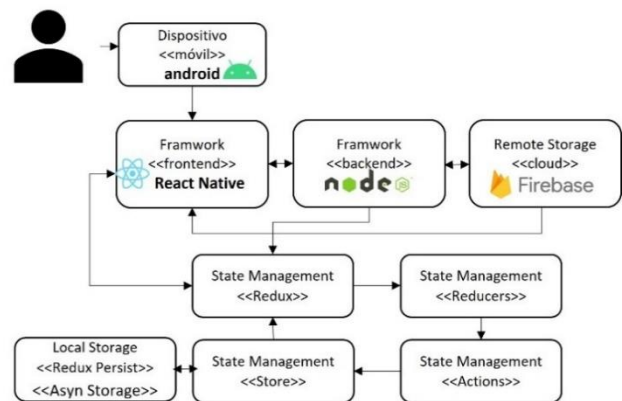


Figura 4. Diagrama de Arquitectura

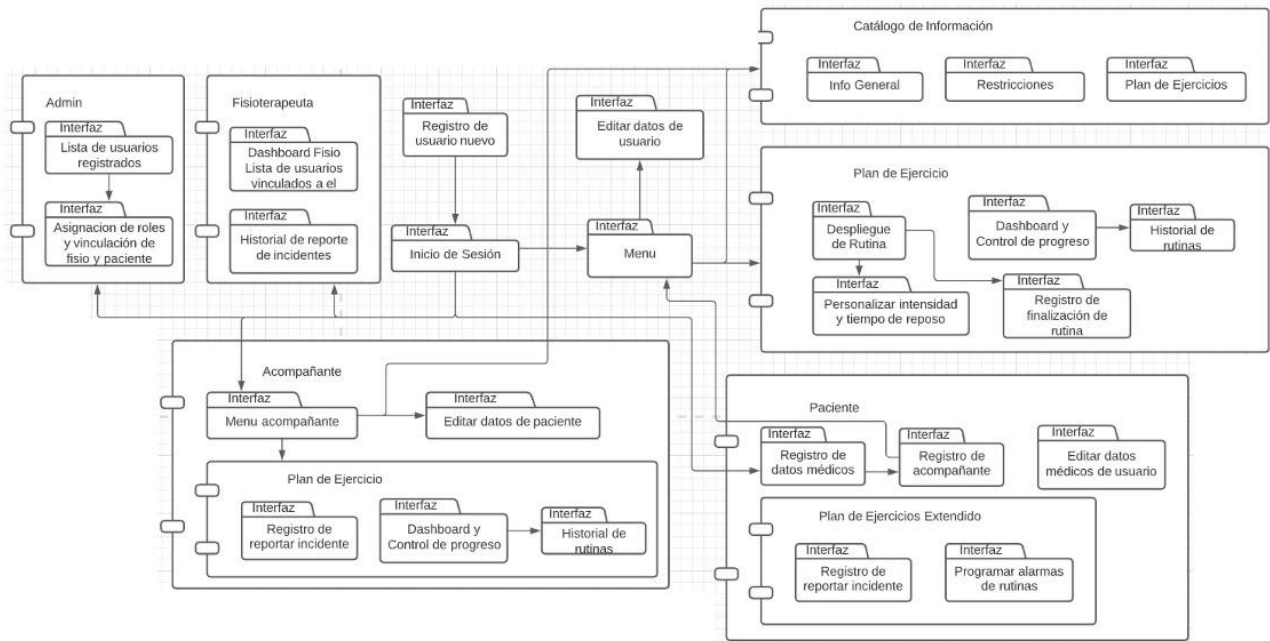


Figura 5. Diagrama de componentes de la aplicación móvil.

Resultados de la primera iteración. La prueba piloto conlleva a 19 nuevos requerimientos de funcionalidad y reestructuración de interfaz. Se generaron más de 165 animaciones para los protocolos por etapas de calentamiento, estiramiento, activación y para un total de 10 semanas. Se usó Adobe Illustrator VXX. Las Figura seis y siete, ilustran aspectos del diseño de las animaciones, estilos, de acuerdo con el consenso del equipo interdisciplinario. Estos aspectos de diseño se determinaron teniendo como criterios, piezas de reutilización, teoría del color, y peso de las imágenes y animación. Los formatos seleccionados fueron png para las imágenes y gif para las animaciones.

Las figuras de la ocho a la once, presentan las interfaces de mayor relevancia para la ejecución de la aplicación en el rol usuario, paciente y fisioterapeuta.

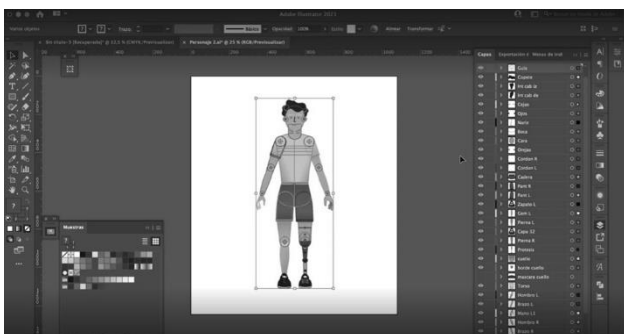


Figura 6. Esbozo de diseño de objetos reutilizables para las animaciones

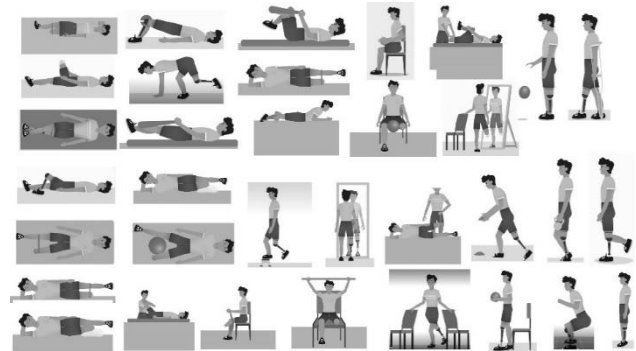


Figura 7. Set de imágenes implementadas en las animaciones del protocolo

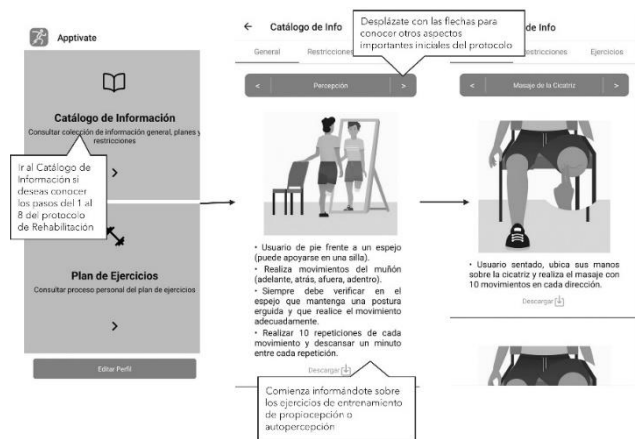


Figura 8. Interface de navegación del Catálogo de Información general

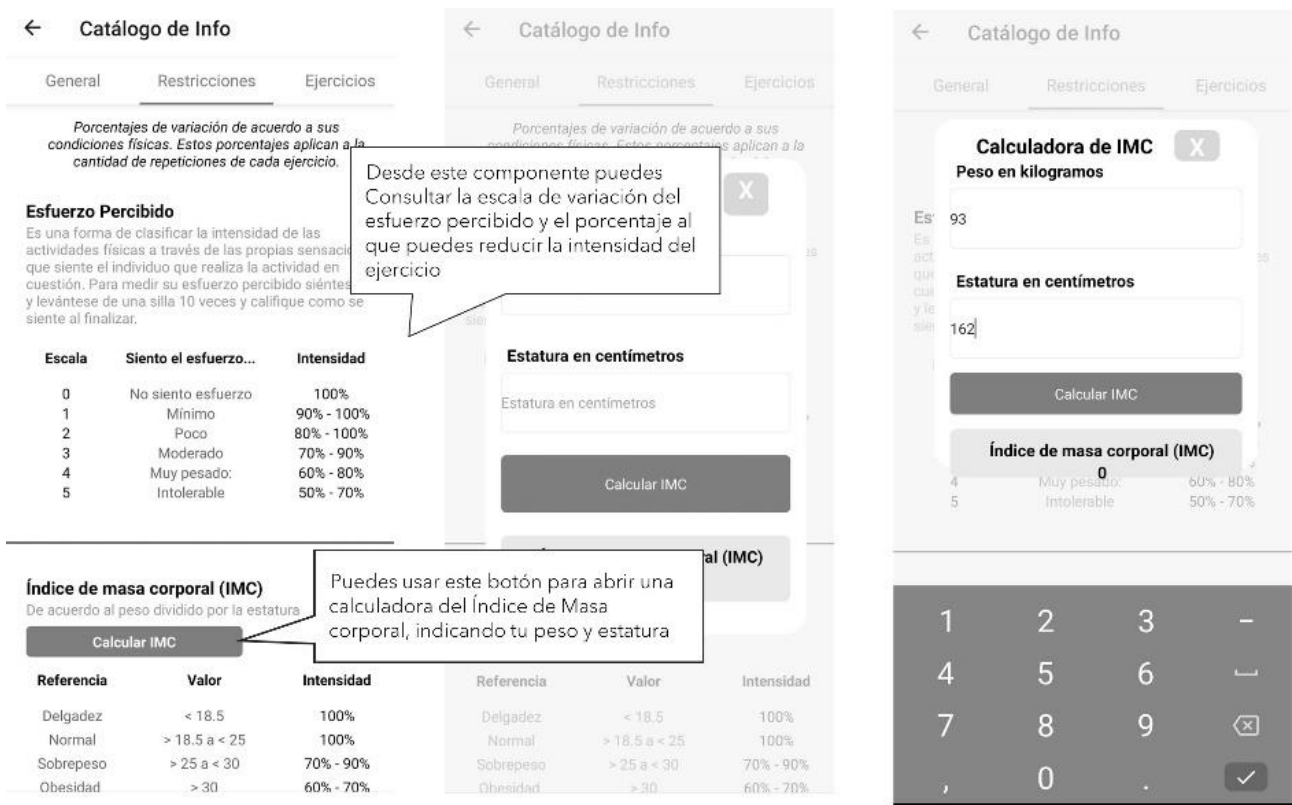


Figura 9. Interface de navegación del Catálogo de Información Restricciones

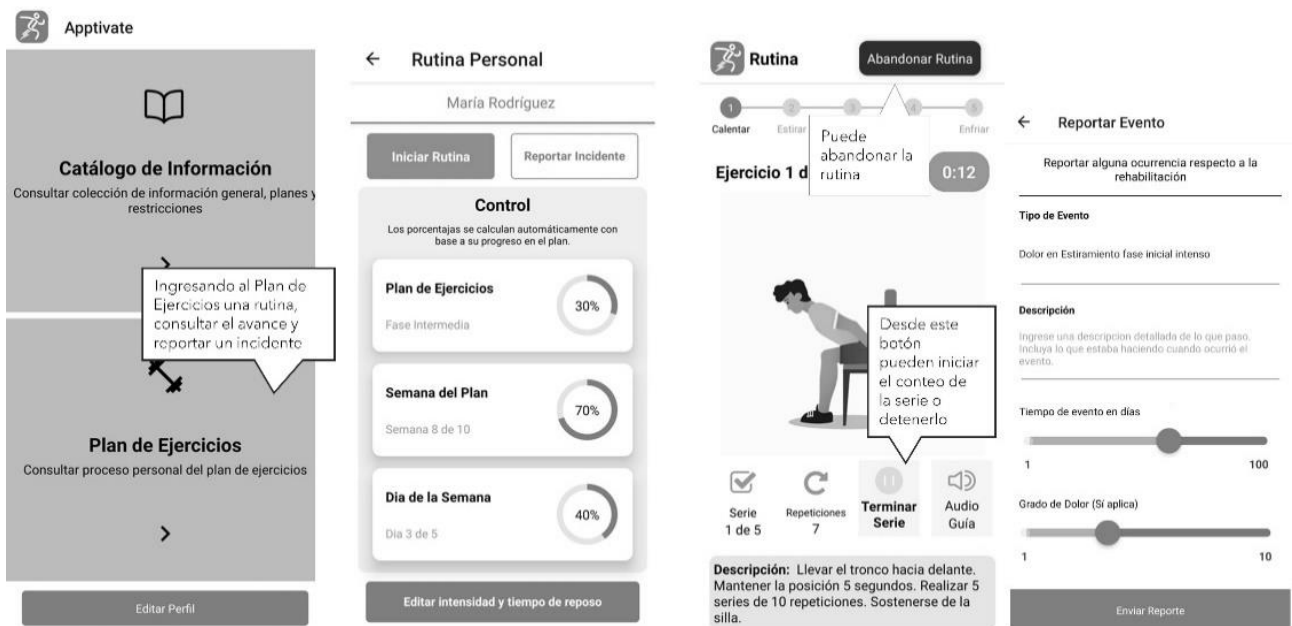


Figura 10. Navegación por el plan de Ejercicios.



Figura 11. Interfaz de navegación del Fisioterapeuta

Resultados fase de validación

La tabla tres, muestra resultados en cada criterio evaluado, con intervalos de confianza, en la primera iteración y segunda iteración. En la primera validación, la fuerza de concordancia es pobre o deficiente, siendo la “eficiencia” y “facilidad” los de mayor coeficiente con un valor de 0,058. Ninguno de los coeficientes estimados fue estadísticamente significativo en la primera validación ($p > 0.05$).

Para la segunda validación, la valoración se ajustó sobre 23 tareas - ítems. Se encontró una fuerza de concordancia aceptable para cada criterio. La “comprensión” y “eficiencia”, los de mayor concordancia con valores de 0.269 y 0.290 respectivamente. Todos los coeficientes fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$), evidenciándose un cambio relevante en la concordancia por parte de los pacientes, frente la primera validación. La CVR a partir de cada tarea valorada evidenció 14 ítems con valoración máxima de validez y seis ítems con valoración aceptable ($CVR \geq 0.60$).

Se evidenció un CVI de **0.88**, indicando que la aplicación exhibe propiedades aceptables para ser utilizada como herramienta de apoyo al proceso de rehabilitación del paciente amputado de miembro inferior, en el marco del modelo de

atención propuesto. La tabla cuatro muestra las 23 tareas valoradas y los respectivos resultados, codificadas desde TP1 hasta TP23 para el Rol paciente.

La tabla cinco presenta los resultados para cada uno de los criterios evaluados a las 15 tareas que corresponden a las funciones para el rol “fisioterapeuta”, con su respectivo intervalo de confianza, en el proceso de juicio experto. La fuerza de concordancia resultó moderada para los criterios de “comprensión”, “facilidad” y “coherencia”, siendo el criterio de “facilidad” el de mayor concordancia entre expertos, con coeficiente de 0.488. Los criterios de “utilidad” y “eficiencia” tuvieron una concordancia aceptable entre expertos, observándose que el criterio de “eficiencia” fue la menor concordancia, con un coeficiente de 0.33. Todos los coeficientes estimados fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$).

Se evidenciaron 12 tareas con valoración máxima de validez ($CVR \geq 0.60$) y 3 ítems con valoración aceptable ($CVR < 60\%$). Se evidenció un CVI de **0.90**, lo cual indica que la aplicación web exhibe propiedades óptimas para ser utilizado como herramienta de monitoreo y seguimiento del paciente amputado de miembro inferior. La seis muestra las 15 tareas valoradas y los respectivos resultados, codificadas como TF1 hasta TF15 para el Rol fisioterapeuta.

Tabla 3. Coeficiente Kappa de Fleiss por cada criterio evaluado (primera y segunda validación)

| Criterio | Coef Kappa | IC 95% | | Valor p | Concordancia | Coef Kappa | IC 95% | | Valor p | Concordancia |
|-------------|------------|-----------|-----------|---------|--------------|------------|-----------|-----------|---------|--------------|
| | | Lím. Inf. | Lím. Sup. | | | | Lím. Inf. | Lím. Sup. | | |
| Comprensión | 0,035 | -0,073 | 0,143 | 0,526 | 0,269 | 0,155 | 0,383 | 0,000 | 0,269 | |
| Facilidad | 0,058 | -0,044 | 0,159 | 0,264 | 0,221 | 0,109 | 0,334 | 0,000 | 0,221 | |
| Coherencia | 0,008 | -0,107 | 0,123 | 0,895 | 0,223 | 0,130 | 0,316 | 0,000 | 0,223 | |
| Utilidad | 0,036 | -0,055 | 0,127 | 0,434 | 0,236 | 0,131 | 0,341 | 0,000 | 0,236 | |
| Eficiencia | 0,058 | -0,047 | 0,164 | 0,279 | 0,290 | 0,188 | 0,392 | 0,000 | 0,290 | |

Fuente. Elaboración propia

Tabla 4.
Índice de validez de contenido global aplicación rol paciente

| Tareas Valoradas | Categorías | | | CVR |
|---|---------------|-------------------|----------|-------|
| | No importante | Útil, no esencial | Esencial | |
| TP1. Leer términos y condiciones de uso de la app | | | 5 | 1,00 |
| TP2. Registrarse como usuario (paciente o acompañante) | | | 5 | 1,00 |
| TP3. Registrar datos personales y médicos | | | 5 | 1,00 |
| TP4. Registrar el esfuerzo percibido | | 3 | 2 | -0,20 |
| TP5. Seleccionar la fase de rehabilitación en la que inicia el entrenamiento | | | 5 | 1,00 |
| TP6. Desplazarse por el Catálogo de Información - General Percepción - Masajes de Cicatriz - Vendaje del Muñón - Sensibilidad - Factores de Seguridad. | | | 5 | 1,00 |
| TP7. Desplazarse, leer y escuchar en el catálogo de Información los ejercicios de enfriamiento, TP8. calentamiento, estiramiento y por semanas | | 1 | 4 | 0,60 |
| TP9. Encontrar y leer las restricciones de intensidad del ejercicio según el esfuerzo percibido | | 1 | 4 | 0,60 |
| TP10. Encontrar y leer las restricciones en los porcentajes de variación que se pueden aplicar en la TP11. intensidad del ejercicio según índice de masa corporal (IMC) | | 1 | 4 | 0,60 |
| TP12. Consultar el progreso del plan de ejercicios (etapa de entrenamiento, Semanal, Diario) | | 1 | 4 | 0,60 |
| TP13. Editar y guardar el porcentaje de repeticiones | | | 5 | 1,00 |
| TP14. Editar y guardar el tiempo de reposo | | | 5 | 1,00 |
| TP15. Iniciar rutina de ejercicios | | | 5 | 1,00 |
| TP16. Iniciar y terminar serie del Ejercicio | | | 5 | 1,00 |
| TP17. Consultar conteo del Tiempo Activo | | | 5 | 1,00 |
| TP18. Consultar tiempo de reposo entre ejercicios | | | 5 | 1,00 |
| TP19. Consultar número de repeticiones y número de series | | | 5 | 1,00 |
| TP20. Consultar el número de ejercicios de cada fase de la rutina | | | 5 | 1,00 |
| TP21. Registrar la finalización de la rutina, observaciones o anotaciones para el fisioterapeuta | | | 5 | 1,00 |
| TP22. Abandonar rutina, registrar motivos de abandono de la rutina | | 1 | 4 | 0,60 |
| TP23. Cerrar Sesión desde el perfil de paciente e ingresar nuevamente a la aplicación | 1 | | 4 | 0,60 |
| TP24. Registrar correo del acompañante en su perfil como paciente vinculado a la Institución | 3 | 1 | 1 | -0,60 |
| TP25. Reportar Evento o Incidente | 3 | 1 | 1 | -0,60 |
| Sumatoria (todos los ítems) | | | | 16,20 |
| Índice de validez de contenido (todos los ítems) | | | | 0,70 |
| Sumatoria (ítems aceptables) | | | | 17,60 |
| Índice de validez de contenido (ítems aceptables) | | | | 0,88 |

Fuente. Elaboración propia

Tabla 5.
Coeficiente Kappa de Fleiss por cada criterio evaluado (única validación)

| Criterio | Coeficiente Kappa de Fleiss | IC 95% | | Valor p | Concordancia |
|-------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------|--------------|
| | | Límite inferior | Límite Superior | | |
| Comprensión | 0,405 | 0,245 | 0,565 | 0,000 | Moderada |
| Facilidad | 0,488 | 0,328 | 0,648 | 0,000 | Moderada |
| Coherencia | 0,404 | 0,244 | 0,564 | 0,000 | Moderada |
| Utilidad | 0,385 | 0,225 | 0,545 | 0,000 | Aceptable |
| Eficiencia | 0,333 | 0,173 | 0,493 | 0,000 | Aceptable |

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6.
Índice de validez de contenido global aplicación rol fisioterapeuta

| Acciones valoradas | Categorías | | | CVR |
|---|---------------|-------------------|----------|-------|
| | No importante | Útil, no esencial | Esencial | |
| TF1. Leer términos y condiciones de uso de la app | | | 5 | 1,00 |
| TF2. Registrarse como usuario Fisioterapeuta | | 1 | 4 | 0,60 |
| TF3. Editar los datos del Perfil y Cerrar Sesión | | 1 | 4 | 0,60 |
| TF4. Ingresar a la aplicación nuevamente | | | 5 | 1,00 |
| TF5. Leer el panel de progreso de los pacientes | | | 5 | 1,00 |
| TF6. Consultar datos e historial de avance en los ejercicios del paciente asignado | | | 5 | 1,00 |
| TF7. Consultar alertas (eventos) ocurridos y notificados por el paciente | | | 5 | 1,00 |
| TF8. Buscar un paciente por su cedula | | | 5 | 1,00 |
| TF9. Listar a todos los pacientes | | | 5 | 1,00 |
| TF10. Enviar mensaje WhatsApp a un paciente para el monitoreo | | | 5 | 1,00 |
| TF11. Modificarle a un paciente la intensidad del ejercicio | | 2 | 3 | 0,20 |
| TF12. Desplazarse por el Catálogo de Información - General - Percepción - Masajes de Cicatriz - Vendaje del Muñón - Sensibilidad - Factores de Seguridad | | 2 | 3 | 0,20 |
| TF13. Desplazarse, leer y escuchar en el catálogo de información Los ejercicios de enfriamiento - calentamiento - Estiramiento y por semanas | | 2 | 3 | 0,20 |
| TF14. Encontrar y leer las restricciones de intensidad del ejercicio según el esfuerzo percibido | | 1 | 4 | 0,60 |
| TF15. Encontrar y leer las restricciones en los porcentajes de variación que se pueden aplicar en la intensidad del ejercicio según índice de masa corporal (IMC) | | | 5 | 1,00 |
| Sumatoria (todos los ítems) | | | | 11,40 |
| Índice de validez de contenido (todos los ítems) | | | | 0,76 |
| Sumatoria (ítems aceptables) | | | | 10,80 |
| Índice de validez de contenido (ítems aceptables) | | | | 0,90 |

Fuente. Elaboración propia

Discusión

La discusión se establece sobre los resultados esperados en las propiedades de la aplicación, acorde a la metodología aplicada en el diseño, desarrollo y en validación, a los conceptos implementados sobre autogestión, cinesiterapia activa, y seguridad del paciente.

De acuerdo con (Yu & Ting, 2020), (Macarulla., 2018), (Moreno & Rueda, 2019), (Spásic et al., 2015) (Terrill et al., 2019), (Arachchige. et al., 2022) (Henson et al., 2019), (Carvajal et al., 2022) se esperaba que el trabajo interdisciplinario y la revisión de las mejores prácticas aportara valor al proceso en términos de adecuación, pertinencia, relevancia, y suficiencia del contenido del protocolo, así como los

factores de diseño implementados, generaran propiedades de la aplicación, que ofreciera una buena experiencia, satisfacción al usuario y aceptación en términos de la idoneidad para ser usada en el contexto de la rehabilitación. Así mismo el valor aportado trascendiera hacia el fortalecimiento de la formación profesional de fisioterapeutas en el uso de las TIC en rehabilitación, buscando que se configure en una alternativa no convencional durante el proceso de intervención al paciente amputado.

Efectivamente los ítems incorporados en la valoración de contenido del protocolo, para los cuales la CVR arrojó una valoración máxima $> 0,60$, estuvieron asociadas a la *facilidad de comprensión de las instrucciones del protocolo*, la *claridad de las imágenes que acompañan las rutinas*, la *pertinencia de la estructura el protocolo para el cumplimiento de los objetivos establecidos por niveles de amputación y la progresión e incremento de la complejidad de los ejercicios*. Así mismo la *relevancia de la aplicación del protocolo para mejorar la condición física (sensibilidad, manejo de la cicatriz, propiocepción, aprender a caer y levantarse, fuerza, equilibrio, marcha)*, y *funcionalidad del paciente*. Lo anterior indica que se confirma de acuerdo con (Yu & Ting, 2020) factores clave de diseño para lograr alta satisfacción del uso de la aplicación móvil: *Uso guiado*: Proporciona orientación e instrucciones simples y claras para que los usuarios usen la aplicación de manera más efectiva; *Registro de datos*: Ayuda a los usuarios a registrar el esfuerzo físico y a gestionar y evaluar la condición física; *Objetivos o propósitos del programa*: Proporciona un plan para alcanzar los objetivos con pasos claros para las tareas de acondicionamiento físico; *Reconocimiento*: se está de acuerdo con la orientación y la estructura de contenido y se cree que la calidad de su funcionamiento es digna de confianza; Contenido completo y enriquecido con imágenes de enseñanza claras y simples, con guías detalladas paso a paso.

De otra parte también se encuentra similitudes con los factores de diseño de aplicaciones para la rehabilitación física planteado por (Spásic et al., 2015), (Macarulla., 2018), y (Díaz et al., 2019) que coinciden con los factores mencionados en relación a potenciar la experiencia del usuario, y adiciona otros asociados a incrementar la usabilidad tales como: la importancia de contenidos fáciles de comprender por el paciente independientemente de su nivel de conocimientos sanitario, ilustrados con gráficos para reforzar la comprensión y basados en las mejoras pruebas disponibles, implementación del plan de autocuidado mediante un programa de rehabilitación basado en ejercicios divididos por fases, duración del programa de acuerdo a circunstancias individuales del paciente, con plazos iniciales propuestos sugeridos. Así mismo se refuerza en los resultados, el uso de las aplicaciones móviles como una herramienta poderosa para el mejoramiento e incremento de la actividad física a la vez que introducen nuevos elementos de motivación para participar en actividades deportivas o de educación física.

De igual forma coincide con este estudio el control de avance y la progresión de los ejercicios entre fases; información en cada fase, sobre sus propios objetivos; programa de

ejercicio acompañado de ilustraciones expansibles, que contiene una imagen y breve descripción; incorporación de un número significativo de ejercicios; además seleccionados, mediante una revisión bibliográfica sistemática, acceso y registro fácil de la información sobre los ejercicios sin tener que depender de una conexión a internet; registro diario de actividades del ejercicio; selección de ejercicios; acceso a las instrucciones del ejercicio con una imagen; registro de un ejercicio junto con el dolor y el esfuerzo necesario para su realización, así como cualquier otro comentario, y el seguimiento del progreso mediante la supervisión del dolor y el esfuerzo a lo largo del tiempo.

La aplicación planteada con las anteriores características fue valorada, de forma similar a APPTIVATE, mediante dos cuestionarios diseñados; uno, para valorar la ejecución de 15 tareas y otro para valorar las preferencias subjetivas del usuario, incluyendo la usabilidad y la adecuación en el contexto de la rehabilitación basada en el ejercicio. La valoración de usabilidad se fundamentó en la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), un cuestionario de 10 preguntas basadas en una escala de Likert de 5 puntos. La puntuación SUS calculada a partir de las respuestas de los pacientes fue de 78, y la de los fisioterapeutas fue de 75 en una escala de 0 a 100. Según la puntuación media del SUS, cualquier puntuación superior a 68 se considera superior a la media. El rango percentil resultado estuvo entre 80-84% en pacientes y 70-79%, en los fisioterapeutas. En otras palabras, la aplicación demostró mayor usabilidad que el 70% de otros sistemas. También se formularon preguntas de diagnóstico adicional sobre la credibilidad del contenido, la utilidad y facilidad para entender la aplicación. Otras 14 preguntas estuvieron relacionadas con la idoneidad de la aplicación en el contexto de la rehabilitación basada en el ejercicio. En estos dos últimos cuestionarios los porcentajes de frecuencias en las opiniones positivas tanto de los fisioterapeutas como de los pacientes superaron el 59%. Se confirma la pertinencia del uso de los cuestionarios como instrumento de recolección de datos para determinar metodológicamente las percepciones de usabilidad de los usuarios de aplicaciones móviles, encontrando de acuerdo con Díaz et al, (2019, p 54) una justificación evidente de este instrumento, como el más utilizado para comprobar el efecto de las apps móviles en la actividad física.

Vale la pena resaltar el tipo de percepciones y actividades valoradas y ejecutadas por los usuarios con mayor éxito, que se alinean a los resultados de APPTIVATE, tales como: Navegación por la base de conocimientos e identificación correcta del número de afecciones de la enfermedad, fácil navegación y desplazamientos, identificación del número de ejercicios descritos en una fase determinada del Plan, interpretación correcta de la descripción de un ejercicio específico, identificación de la configuración de privacidad y de la información personal almacenada por la aplicación, selección de ejercicios, consulta del registro de información realizado por un paciente (como el nivel de dolor), integración y coherencia de las funciones de la aplicación, suficiencia en

la claridad de las descripciones de los ejercicios, imágenes ajustadas a la descripción, imágenes que facilitan el seguimiento de instrucciones, contenido actual de ejercicios, adecuado en términos de cantidad y variedad. Sin embargo, se presentan diferencias en algunas valoraciones no realizadas en APPTIVATE como la preferencia entre videos e imágenes, por parte de los fisioterapeutas o de los pacientes.

La tabla siete presenta, las valoraciones realizadas en

APPTIVATE que coinciden con los estudios previos mencionados y que se traducen por tanto en factores de diseño e implementación de conceptos de Autogestión, Seguridad del paciente, Calidad, Usabilidad, e Idoneidad - Factores ASCUI, de una aplicación en el contexto de la rehabilitación basada en el ejercicio. Así mismo los ítems incluidos en las valoraciones de contenido de protocolos en términos de “Adecuación”, “Pertinencia” y “Relevancia”.

Tabla 7.

Factores de diseño e implementación asociados a conceptos ASCUI. Valoraciones realizadas.

| Código de Acciones y percepciones Valoradas | A | S | C/U | I |
|--|---|---|-----|---|
| TP1,TF1,TP2,TF2,TF5,TF7,TF10,TF11 | | x | x | x |
| TP3 | | x | | x |
| TP4,TP6,TF12,TP9,TF15,TP10,TF6,TP11,TP23,TP19,TP20,TF7 | x | x | x | x |
| TP5,TP22 | x | x | | |
| TP9,TF14,TF15,TP18 | x | x | | x |
| TP12,TP13,TP14,TP15,TP16,TP17 | x | | | x |
| Inicios y cierre de sesión de la aplicación | | x | x | |
| TF6,TF9 | | x | | x |
| Las instrucciones que contiene el protocolo son fáciles de comprender | | | x | x |
| Las imágenes que acompañan las indicaciones son claras | | | x | x |
| El número de series y repeticiones está acorde a las características de la población que participa en el estudio | | x | | x |
| La complejidad de los ejercicios se va incrementando de acuerdo con la etapa del protocolo (inicial, intermedia, final) | | x | | x |
| El plan de entrenamiento tiene en cuenta las recomendaciones que se encuentran en la evidencia disponible | | x | x | x |
| La forma en la que se estructura el protocolo favorece el cumplimiento de los objetivos establecidos | | | x | x |
| El protocolo es específico a los niveles de amputación para los que fue diseñado | | x | x | x |
| Los ejercicios del protocolo son progresivos, se evidencia un incremento en el nivel de complejidad | | x | | x |
| Considera que la aplicación del protocolo mejora la condición física del paciente (sensibilidad, manejo de la cicatriz, propiocepción, aprender a caer y levantarse, fuerza, equilibrio, marcha) | | x | x | x |
| Considera que es importante la fase de calentamiento para lograr una preparación del organismo antes de iniciar la fase de entrenamiento | | x | x | x |
| Considera que es importante la fase de estiramiento para elongar las estructuras implicadas y adyacentes con el propósito de evitar lesiones | | x | x | x |
| Considera que es importante la fase de enfriamiento para normalizar funciones orgánicas y el equilibrio homeostático general después de realizar la fase entrenamiento | | x | x | x |
| Considera que la aplicación del protocolo mejora la funcionalidad del paciente | | | x | x |

Fuente: Elaboración propia

Se identifican en estos estudios la presencia de un equipo interdisciplinario y lo decisivo que es la inclusión del público objetivo y grupo familiar en el proceso de diseño del plan de rehabilitación; aspectos implementados en el caso APPTIVATE, tanto para la valoración del paciente, como para el diseño de los protocolos, la implementación de los protocolos en la aplicación móvil, así como en el proceso de la rehabilitación en sí mismo. Los aspectos de codiseño, diseño centrado en el usuario, y de iteraciones en el proceso de desarrollo, también se proponen en estos estudios como decisivos y se confirma de acuerdo con los resultados de las propiedades de la aplicación, como un factor de éxito en el desarrollo, generando comentarios o apreciaciones de satisfacción, accesibilidad, y confianza en la utilidad de la aplicación. (Terrill et al., 2019), (Macarulla, 2018)

Se identifican en estos estudios diferencias en las implementaciones asociadas a la seguridad del paciente, específicamente en los aspectos que enriquecen la experiencia del usuario, tal como el uso de voz en off que guía al paciente marcando el ritmo del ejercicio mientras realiza la actividad. Más allá de audioguías planteadas en APPTIVATE, (Macarulla., 2018) plantea mandatos cortos de voz repetidos un número N de veces espaciadas en un tiempo inversamente proporcional a una velocidad escogida por el usuario. Aspectos que para APPTIVATE no se consideraron ne-

cesarios, dada la minuciosidad con que se realizaron las animaciones del ejercicio, la descripción de los materiales a utilizar y las audioguías de cada uno. Así mismo los estudios plantean el registro de tiempos del cronometro durante la fase activa de los ejercicios, para el informe del profesional que hace el monitoreo y seguimiento (Spásic et al., 2015) coincide con Maraculla en la implementación de cuestionarios que permitan después de las indicaciones de una serie de ejercicios, evaluar la comprensión de los mismos, como mecanismo que garantice la correcta ejecución y cuestionarios para el control del progreso del paciente, o rastreadores del progreso” donde se plantean preguntas asociadas el dolor, otros síntomas, actividades de la vida diaria, deportivas, recreativas y calidad de vida, como un mecanismo de ayuda para que el paciente haga su propio seguimiento y automotivación de su evolución. Se considera que estas funciones podrían ampliarse en APPTIVATE en una segunda fase de producción.

En los métodos de validación de usabilidad y satisfacción del usuario, se encuentran similitudes con (Moreno & Rueda, 2019), respecto a la planificación del proceso de validación de usabilidad del Software, definición de los objetos de estudio basados en la ejecución de tareas con la aplicación, niveles de satisfacción y comodidad, determinación de formatos y configuración del estudio, determinación del

número máximo de usuarios y sus características generales, reclutamiento de participantes, diseño de tareas y pruebas piloto de los cuestionarios a usar, aplicación de pruebas por roles paciente y fisioterapeuta, escalas de valoración cuantitativas para los criterios evaluados del test de usabilidad. Respecto a las escalas (Arachchige et al., 2022), y (Henson et al., 2019) identificaron estudios que abarcaron un número significativos de criterios de evaluación de aplicaciones para salud digital, donde las escalas más utilizadas son las Likert de 5 puntos. APPTIVATE hace uso de escala Likert de cinco puntos para la validación del protocolo y luego escala de cuatro puntos para la validación de usabilidad basada en la ejecución de tareas en la aplicación móvil.

Se encuentra que, entre los dominios de evaluación de las aplicaciones móviles coincidente con lo planteado en estos estudios, APPTIVATE incluye al menos 9 de los 10 dominios planteados por (Arachchige et al., 2022) como más importantes a la hora de evaluar una aplicación para salud digital, tales como : *Claridad de la finalidad de la aplicación, credibilidad del desarrollador, validez del contenido/de la información, experiencia del usuario Participación del usuario, Interoperabilidad, Principios, Funcionalidad y Soporte Técnico, Privacidad/Seguridad/Ética/Legalidad, y accesibilidad.*

APPTIVATE en esta primera fase de producción aún no se le han incorporado funciones de interoperabilidad. No obstante, el estudio finalmente plantea en orden de peso, tres aspectos que coinciden con las características cubiertas por APPTIVATE, tales como la *privacidad / seguridad / ética / legal*, la *validez del contenido / información* y la *claridad del propósito de la aplicación*. Cabe resaltar que el estudio plantea respecto a la accesibilidad, que debería ser un dominio que evaluara más allá de la funcionalidad en línea y fuera de línea e invita a revisar cómo las aplicaciones de salud se orienten a personas con discapacidad u otros grupos de población vulnerables. Al respecto APPTIVATE aun no incorpora estas características. Respecto al marco de dominios planteado por (Henson et al., 2019), de los 5 niveles de marcos de evaluación: Background info (Información de fondo), Privacy and Security (privacidad y seguridad), Evidence based (Uso de evidencias), Easy of USE (facilidad de Uso), Data integration (Integridad de datos), APPTIVATE ha demostrado fácil uso, aspectos de privacidad y seguridad, uso de evidencia. En una segunda fase se propone realizar una evaluación completa en cada uno de los niveles de dominio propuestos.

De otra parte vale la pena cerrar la discusión exponiendo la relevancia que se confirma sobre el uso de los programas de rehabilitación apoyados en tecnologías y su atractivo para la intervención con pacientes en los servicios de salud en la actualidad, toda vez que representan optimización de tiempo, intensidad, continuidad del programa, reducción de gastos, incremento de la adhesión al tratamiento, mejora del funcionamiento físico y mental y en consecuencia calidad de vida Palacio & Alvis (2020), Leao et al. (2022).

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidenció para el rol paciente un Índice de Validez de Contenido de **0.88**, lo cual indica que la aplicación móvil exhibe propiedades aceptables para ser utilizada como herramienta en la ejecución de protocolos de cinesiterapia activa en procesos de autogestión.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidenció para el juicio experto un Índice de Validez de Contenido de **0.90**, lo cual indica que la aplicación móvil exhibe propiedades óptimas para ser implementada como herramienta en la ejecución de protocolos de cinesiterapia activa, procesos de monitoreo en la autogestión del paciente, control y seguimiento de la ejecución de rutinas (evolución), monitoreo del fisioterapeuta y reporte de eventos.

De acuerdo al propósito del estudio quedan expuesto los resultados de validez de la aplicación móvil, propuesta y se evidencian funcionalidades que ponen de manifiesto actividades que promueven la autogestión del paciente en el marco de un modelo socio-médico.

Apptivate evidencia haber incorporado al menos 8 de los dominios de evaluación de aplicaciones móviles recomendadas en estudios previos tales como privacidad, seguridad, ética, legalidad, validez del contenido, información y claridad del propósito de la aplicación, facilidad de uso.

Referencias

- Aguado, J. M., Martínez, I. J., & Cañete Sanz, L. (1 de 12 de 2015). Tendencias evolutivas del contenido digital en aplicaciones móviles. *Revista profesional de la información*, 787-796. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2015.nov.10>
- Almanasreh, E., Moles, R., & Chen, T. F. (Febrero de 2019). Evaluation of methods used for estimating content validity. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 15(2), 214-221. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>
- Anderson, R., Collier, G., Khan, N., & Dzivak, J. (2021). Big Data and Therapy Sessions: Examination of 4 Million Therapy Sessions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.697>
- Apolinario, Ó., Medina Moreira, J., Lagos Ortíz, K., Luna Aveiga, H., García Díaz, J., & Valencia García, R. (2018). Tecnologías inteligentes para la autogestión de la salud. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, 61(61), 159-162. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26342/2018-61-22>
- Arachchige Dona, S. W., Nguyen, H., Angeles, M. R.,

- Cooper, P., Winter, N., Chatterton, M. L., . . . Hensher, M. (2022). *Developing and testing a health app evaluation framework for organisations to recommend the best health apps for consumers in the Australian setting*. Deakin University, Deakin Health Economics, School of Health and Social Development. Deakin University. Retrieved 29 de 11 de 2022, from <https://iht.deakin.edu.au/wpcontent/uploads/sites/153/2022/07/D-HEAL-Final-Report.pdf>
- Aznar Díaz, I., Cáceres Reche, M. P., Trujillo Torres, J. M., & Romero Rodríguez, J. M. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis (Impact of mobile apps on physical activity: A meta-analysis). *Retos*, 36, 52–57. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66628>
- Baquero H, L. R, Rodríguez V, O., Ciudad R, F. A. (2016). Lógica difusa basada en la experiencia del usuario para medir la usabilidad. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 4(1), 48-54. Recuperado 29 de 11 de 2022 desde HYPERLINK "https://doi.org/10.18294/relais.2016.48-54" <https://doi.org/10.18294/relais.2016.48-54>
- Carvajal, N., Ordoñez Mora, L. T., Segura Ordoñez, A., & Daza Arana, J. E. (2022). Utilidad de la virtualidad en las prácticas profesionales de fisioterapia en el contexto de la pandemia COVID-19 (Usefulness of virtuality in physiotherapy professional practices in the context of the COVID – 19 pandemic). *Retos*, 43, 185–191. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.87875>
- Chedina, R., & Valera Vázquez, L. (2022). Storytelling in Physiotherapy, for the Understanding and Improvement of the Therapeutic Possibilities. En N. Camps Casals, M. Canals Botines, N. Medina Casanovas, N. Camps Casals, M. Canals Botines, & N. Medina Casanovas (Edits.), *Story Telling Revisited 2021 Gender and Health* (Primera ed., págs. 73-81). Barcelona, España: Servei de Publicacions de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya. Retrieved 28 de 11 de 2022, from http://repositori.uvic.cat/bitstream/handle/10854/7113/artconlli_a2021_storytelling.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=73
- Cobos Baquero, A. M., Gonzáles Parra, D. R., Rodríguez Araujo, D., & Mena Ortiz, L. Z. (s.f. de 11 de 2015). *Orientaciones para el desarrollo de la Rehabilitación Basada en Comunidad en el marco del Plan de Salud Pública de Intervenciones Colectivas - PIC*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from *Orientaciones para el desarrollo de la Rehabilitación Basada en Comunidad en el marco del Plan de Salud Pública de Intervenciones Colectivas - PIC*: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/orientaciones-rbc-pic.pdf>
- DANE. (s.f. de s.f. de 2022). *Estado actual de la medición de la discapacidad en Colombia*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from *Estado actual de la medición de la discapacidad en Colombia*: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/abr_2022_nota_estadistica_Estado%20actual_de_la_medici%C3%B3n_de_discapacidad_en%20Colombia.pdf
- Colombia: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/abr_2022_nota_estadistica_Estado%20actual_de_la_medici%C3%B3n_de_discapacidad_en%20Colombia.pdf
- Deubel Roth, A. N. (2002). *Políticas Públicas, formulación, implementación y evaluación*. Bogotá: Ediciones Aurora. Retrieved 25 de 11 de 2022, from https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/roth_andre-politicas-publicas-libro-completo.pdf
- El congreso de Colombia. (s.f. de s.f. de 2010). Ley 1419 de 2010. Colombia. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=40937>
- Fernández De las peñas, C., & Melián Ortiz, A. (2013). *Cinesiterapia Bases fisiológicas y aplicación práctica*. Barcelona: Elsevier. Retrieved 25 de 11 de 2022, from https://www.academia.edu/49468979/Cinesiterapia_Bases_Fisiologicas_y_Practica
- Frenk, J. (1993). The New Public Health. *Annual Review of Public Health*, 14, 469-490. <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.pu.14.050193.002345>
- Govantes Bacallao, Y., Alba Gelabert, C. J., & Arias Cantalapedra, A. (2016). Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados de miembro inferior. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 33-43. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=66864>
- Greifeneder, E., & Bressel, P. (2022). Hybrid Digital Card Sorting: New Research Technique or Mere Variant? *iConference 2022. Information for a Better World: Shaping the Global Future*. . 13193, págs. 50-67. Virtual Event: Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-96960-8_4
- Henson, P., David, G., Albright, K., & Torous, J. (Junio de 2019). Deriving a practical framework for the evaluation of health apps. *The Lancet Digital Health*, 1(2), 52-54. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30013-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30013-5)
- Hernández , J. L., Ocampo, J., Rios, D. S., & Calderón, C. (2017). El modelo de la OMS como orientador en la salud pública a partir de los determinantes sociales. *Salud pública*, 393-395. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/rsap.v19n3.68470>
- Hernández Girón, C., Orozco Núñez, E., & Arredondo López, A. (2012). Modelos conceptuales y paradigmas en Salud Pública. *Revista de Salud Pública*, 14(2), 315-324. Retrieved 28 de 11 de 2022, from https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v14n2/v14n2a12.pdf
- Hutting, N., Johnston, V., Staal, J. B., & Heerkens, Y. F.

- (31 de Marzo de 2019). Promoting the Use of Self-management Strategies for People With Persistent Musculoskeletal Disorders: The Role of Physical Therapists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 49(4), 212-215. <https://doi.org/doi:10.2519/jospt.2019.0605>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (s.f. de s.f. de s.f.). *Clasificación de Tipo de capacidad - Histórica*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from Clasificación de Tipo de capacidad - Histórica: https://www.inegi.org.mx/contenidos/clasificadores/ycatalogos/doc/clasificacion_de_tipo_de_discapacidad.pdf
- International Organization for Standardization (ISO). (s.f.) La familia de normas ISO/IEC 25000. ISO; 2022. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- Jones, M., Collier, G., Reinkensmeyer, D., DeRuyter, F., Dzivak, J., Zondervan, D., & Morris, J. (2020). Big Data Analytics and Sensor-Enhanced Activity Management to Improve Effectiveness and Efficiency of Outpatient Medical Rehabilitation. *International Journal of environmental research and public health*, 748. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030748>
- Lagan, S., Aquino, P., Emerson, M. R., Fortuna, K., Walker, R., & Toro, J. (30 de Julio de 2020). Actionable health app evaluation: translating expert frameworks into objective metrics. *npj digital medicine*, 3, 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41746-020-00312-4>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). An Application of Hierarchical Kappa-type Statistics in the Assessment of Majority Agreement among Multiple Observer. *Biometrics*, 33(2), 363-374. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2529786>
- Leao Ribeiro, I., Lorca, L. A., Torres-Castro, R., & Pizarro, M. (2022). Efectividad de un programa de telerrehabilitación sobre la funcionalidad y satisfacción del usuario de los sobrevivientes de COVID-19 en tiempos de pandemia (Effectiveness of a telerehabilitation program on the functionality and user satisfaction of COVI. *Retos*, 45, 210-218. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.91899>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. HYPERLINK "https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x" \t "_blank" <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Liebovitz, D., & Kao, C.-k. (2017). Consumer Mobile Health Apps: Current State, Barriers, and Future Directions. *Clinical Informatics in Physiatry*, 106-115. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.02.018>
- Lyn Paul, C. (Noviembre de 2008). A Modified Delphi Approach to a New Card Sorting Methodology. *Journal of User Experience*, 4(1), 7-30. Retrieved 28 de 11 de 2022, from <https://uxpajournal.org/a-modified-delphi-approach-to-a-new-card-sorting-methodology/>
- Macarulla Rodríguez, M. (s.f. de 6 de 2018). Desarrollo de una aplicación Android para la rehabilitación de fracturas de hombro con ejercicios guiados. *Desarrollo de una aplicación Android para la rehabilitación de fracturas de hombro con ejercicios guiados*. Valladolid. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/33038>
- Ministerio de salud y protección social. (s.f. de s.f. de 2019). Resolución 2654. Colombia. Retrieved 25 de 11 de 2022, from https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202654%20de%202019.pdf
- Minsalud. (s.f. de 9 de 2019). *Sala situacional de las personas con discapacidad*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from Sala situacional de las personas con discapacidad: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/sala-situacional-discapacidad2019-2-vf.pdf>
- Moreno Florez, L. J., & Rueda Schmitz, J. S. (s.f. de s.f. de 2019). DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO MHEALTH PARA EL ACOMPAÑAMIENTO EN LOS PROCESOS DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EXTREMIDADES HACIENDO USO DE TECNOLOGÍAS WEB, MÓVIL Y SENSORICA. Bucaramanga. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.1274-9/7036>
- Novak, I. (2011). Effective home programme intervention for adults: a systematic review. *Pubmed*, 1066-85. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21831927/>
- Organización Mundial de la Salud. (10 de 11 de 2021). *Rehabilitación*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from Rehabilitación: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>
- Presidencia de la Republica de Colombia. (30 de Noviembre de 2022) Estadística de Asistencia Integral a las víctimas de MAP u MUSE. Recuperado el 18 de 2022, de <http://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/Paginas/Estadisticas-de-Victimas.aspx>
- Palacio Durán, E., & Alvis Gómez, K. (s.f. de 6 de 2020). *Caracterización de la fisioterapia digital en los programas de formación de Colombia*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from Caracterización de la fisioterapia digital en los programas de formación de Colombia: https://www.colfi.co/wp-content/uploads/2020/06/Caracterizacion-de-la-Fisioterapia-Digital-en-los-programas-de-formacion-en-Colombia_compressed.pdf
- Ramey, L., Candice, O., Kasitonon, D., & Juengst, S. (s.f. de 5 de 2019). Apps and Mobile Health Technology in Rehabilitation: The Good, the Bad, and the Unknown. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North*

- America, 485-497. Retrieved 25 de 11 de 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1047965118308659?via%3Dihub>
- Rogers, A. (2009). Consideraciones sobre la autogestión de las enfermedades crónicas. *Index de Enfermería*, 18(4), 253-257. Retrieved 28 de 11 de 2022, from https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962009000400009&lng=es
- Ross, J. (7 de junio de 2011). Comparing User Research Methods for Information Architecture. *UXmattersShow search*, On Line. Retrieved 29 de noviembre de 2022, from <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2011/06/comparing-user-research-methods-for-information-architecture.php>
- Spásic, I., Button, K., Divoli, A., Gupta, S., Pataky, T., Pizzocaro, D., . . . Wilson, C. (2015). TRAK App Suite: A Web-Based Intervention for Delivering Standard Care for the Rehabilitation of Knee Conditions. *JMIR publications*, 122. <https://doi.org/10.2196/resprot.4091>
- Terrill, A., MacKenzie, J., Reblin, M., & Tyne Einers, J. (2019). Building a web-based app for persons with physical disabilities: A collaboration between game developers and rehabilitation researchers. *JMIR REHABILITATION AND ASSISTIVE TECHNOLOGIES*, 11. <https://doi.org/10.2196/13511>
- Tristán, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada*, 6(1), 37-48. Recuperado 17 de octubre de 2022 desde https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL_6_Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf
- Usability.gov. (S.D de S.M de 2022). *Card Sorting*. Retrieved 29 de noviembre de 2022, from Usability.gov Improving the User Experience: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/card-sorting.html>
- Villalobos, J., Salyers Bull, S., & Dickman Portz, J. (2022). Usability and Acceptability of a Palliative Care Mobile Intervention for Older Adults With Heart Failure and Caregivers: Observational Study. <https://doi.org/10.2196/35592>
- World Confederation For Physical. (24 de 2 de 2020). Reporte del grupo de trabajo de la wcpt/inpra sobre práctica digital en fisioterapia. retrieved 25 de 11 de 2022, from reporte del grupo de trabajo de la wcpt/inpra sobre práctica digital en fisioterapia: <https://world.physio/sites/default/files/2020-06/Reporte-Practica-Digital-Espanol.pdf>
- Yu, N., & Ting Huang, Y. (23 de septiembre de 2020). Important Factors Affecting User Experience Design and Satisfaction of a Mobile Health App—A Case Study of Daily Yoga App. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph17196967>
- Zhang, T. (s.f. de s.f. de 2013). *Enabling continuum of care through mobile-AI technologies*. Retrieved 25 de 11 de 2022, from Enabling continuum of care through mobile-AI technologies: http://ise.thss.tsinghua.edu.cn/IEDE/coursewares/20180301_Tony.pdf