	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Artículo de investigación presentado como requisito para optar el título de Especialista en Medicina de la Actividad Física y del Deporte de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud

### TITULO:

**DISEÑO DE ALGORITMO INICIAL PARA APLICACIÓN INFORMÁTICA DE RECOMENDACIONES DE EJERCICIO: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

### AUTORES

Dr. Juan Carlos Galvis Rincón. Instructor asistente, Departamento de Medicina de la Actividad Física y del Deporte Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital San José de Bogotá.

Dr. Juan Sebastián Carvajal Arias. Residente de tercer año, Medicina de la Actividad Física y del Deporte Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital San José de Bogotá.

Dr. John Alexander Segovia Rodríguez. Residente de tercer año, Medicina de la Actividad Física y del Deporte Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital San José de Bogotá.

### DEPARTAMENTO


Medicina de la Actividad Física y el Deporte, UMAF, IPS del Deporte

### DIRECCIÓN – CONTACTO

Juan Carlos Galvis  
Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud  
UMAF, IPS del Deporte, Bogotá, Colombia. Kra 47# 105 - 38 Correo Electrónico:  
jcgalvisr@gmail.com  
Teléfono: 315-3455122  
Fecha: 21/05/2018

### CARACTERÍSTICAS

Número de figuras: 7  
Número de tablas: 2  
Número de referencias: 15

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

## **AUTOR DE CORRESPONDENCIA**

Juan Carlos Galvis  
Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud  
UMAF, IPS del Deporte, Bogotá, Colombia. Kra 47# 105 - 38 Correo Electrónico:  
jcgalvisr@gmail.com  
Teléfono: 315-3455122  
Fecha: 21/05/2019

## **I.TITULO**

**DISEÑO DE ALGORITMO INICIAL PARA APLICACIÓN INFORMÁTICA DE RECOMENDACIONES DE EJERCICIO: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

## **II. AUTORES**

Dr. Juan Carlos Galvis Rincón. Instructor asistente, Departamento de Medicina de la Actividad Física y del Deporte. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital San José de Bogotá.

Dr. Juan Sebastián Carvajal Arias. Residente de tercer año, Medicina de la Actividad Física y del Deporte Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital San José de Bogotá.


Dr. John Alexander Segovia Rodríguez. Residente de tercer año, Medicina de la Actividad Física y del Deporte Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital San José de Bogotá.

## **III. DEPARTAMENTO**

Medicina de la Actividad Física y el Deporte, UMAF, IPS del Deporte

## **IV. DIRECCIÓN – CONTACTO**

Juan Carlos Galvis  
Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud  
UMAF, IPS del Deporte, Bogotá, Colombia. Kra 47# 105 - 38 Correo Electrónico:  
jcgalvisr@gmail.com  
Teléfono: 315-3455122  
Fecha: 21/05/2018

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

## V. CARACTERÍSTICAS

Número de figuras: 7

Número de tablas: 2

Número de referencias: 15


## VI. RESUMEN

Existen aplicaciones móviles (APP) dirigidas a brindar recomendaciones acerca de rutinas de ejercicio en personas interesadas en cumplir objetivos específicos generalmente enfocados disminuir de peso, sin embargo, todas parten asumiendo que los usuarios cuentan con buen estado general de salud. La realidad es otra, y un gran grupo de ellos cursa con condiciones patológicas que limitan una prescripción general y requiere en detalle individualizar cada uno de los casos.

Algunas APP existentes han parametrizado alertas que indican siempre consultar a un médico previo al inicio de la actividad prescrita. De aquí la iniciativa de una aplicación diseñada por médicos deportólogos que garantizará la rigurosidad médica necesaria para su uso por parte de los usuarios. El diseño de una APP comienza por el análisis de los requerimientos y la creación de un algoritmo nivel básico de programación con el cual se puede avanzar a la producción de la APP móvil que cuente con asesoría médica inmediata y prescripción directa y dirigida por médico especialista de la actividad física y del deporte vía online.

**OBJETIVO:** Diseñar el algoritmo base para una futura APP en medicina de la actividad física y deporte como una herramienta que permita orientar a las personas tanto sanas como enfermas interesadas en realizar ejercicio para alcanzar el logro de sus objetivos.

**METODOLOGÍA:** Se creó un algoritmo, como base para una futura APP en medicina de la actividad física y deporte, tomando población sana y con cuatro de las patologías más frecuentes observadas en nuestra consulta (Sobrepeso, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Osteoporosis) como una herramienta tecnológica que permita orientar a estos usuarios realizar una práctica de ejercicio segura. Estos ejercicios llevados a un algoritmo siguen las recomendaciones de la ACSM (Colegio Americano de medicina del deporte).

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Una vez creado el algoritmo, se realizó una prueba piloto con 57 personas (personal médico y no médico) con el fin de evaluar la comprensión de este, evaluar las palabras que pudieran resultar desconocidas por ser técnicas y palabras que pudiesen llegar a ser ofensivas en cada pregunta incluida en la futura aplicación. Las sugerencias fueron incluidas en la versión final de la misma.

**RESULTADO:** Creación de un algoritmo general como base para una aplicación móvil en medicina de la actividad física y el deporte con enfoque personalizado. Se obtuvo con la prueba piloto que la mayoría de la población a la que se le aplicó no tienen conocimiento de una aplicación desarrollada por medicina del deporte.

## VII PALABRAS CLAVE

Sport, Medicine, Application, smartphone, exercise training APP


## VIII. INTRODUCCIÓN

A nivel global, existen varias APP encaminadas a brindar recomendaciones de rutinas de ejercicio en personas interesadas en cumplir objetivos específicos generalmente orientadas a la disminución de peso, sin embargo, todas ellas asumen que los usuarios cuentan con buen estado general de salud, sin embargo, la gran mayoría de ellos cursa con condiciones patológicas que limitan una prescripción general y requiere en detalle individualizar cada uno de los casos.

Las APP más actualizadas, han vinculado a su funcionamiento, alertas que indican siempre consultar a un médico previo al inicio de la actividad prescrita. De aquí la iniciativa de una aplicación innovadora que cumpla con las características de las ya existentes, y adicional a esto, sentar las bases para que posteriormente se cuente con la asesoría médica inmediata y la prescripción directa y dirigida por médico especialista de la actividad física y del deporte enfocado a cada paciente en particular.

Ser incluyentes con la población general exige no crear una aplicación solo para personas sanas, ya que son APP que se encuentran con facilidad en la red y en los almacenes de cada sistema operativo, en cambio no existen aplicaciones con recomendaciones de ejercicio en personas con enfermedad.

Nuestro objetivo con la inclusión se proyecta a poder llevar esta futura herramienta al mayor número de personas posibles, esto incluye zonas rurales o ciudades con difícil acceso a médicos deportólogos. El 'Comité de Derechos Económicos,

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>


Sociales y Culturales' (CDESC), encargado del seguimiento del 'Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales' (PIDESC), establece en su 'Observación número 14 (1) que los cuatro componentes básicos del contenido esencial del derecho a la salud son: la disponibilidad, la accesibilidad, la aceptabilidad y la calidad y estos son irrenunciable como derecho a la salud, dicho de otra forma, la salud o sus beneficios no deberían abarcar a un reducido número de personas, sino por el contrario poder llevar la salud incluyendo la promoción prevención a todo el territorio nacional, y la verdad es que la tecnología de una u otra forma nos puede ayudar con este objetivo.

El comité señala también que los niveles esenciales irrenunciables del derecho a la salud compuestos en su integridad por obligaciones que deben ser satisfechas de manera inmediata, corresponden a la atención primaria básica' de la salud, tal como ésta quedó definida en la 'Declaración de Alma-Ata' de 1978(1); subrayando la importancia de la atención primaria de salud como estrategia para alcanzar un mejor nivel de salud de los pueblos con promoción y prevención.

Con esta aplicación se clasifica la población, en dos grandes grupos, sanos y enfermos. Así pretendemos no solo llevar el ejercicio a personas sanas, sino también a personas enfermas, lógicamente esta población especial tendrá un manejo diferente en las recomendaciones que las personas sin riesgos de practicarlo.

Una APP se define como una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo ya sea en el ámbito profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar. Se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros(2).

Ahora bien, el interés de las APP en llevar la atención a todo tipo de población por medio de la tecnología radica en estudios que se han realizado demostrando la adherencia de las personas a las mismas y los resultados que con ello han conseguido, mostrando cifras estadísticamente significativas. Según la literatura y estudios encontrados en base de datos como PUBMED sobre la influencia e importancia de las aplicaciones en teléfonos inteligentes (smartphone) en la realización de ejercicio, actividad física, control de dieta, control de peso. Para mencionar algunos de ellos, una aplicación de Tokio y Seúl, llamada Noom, dirigida a la pérdida de peso, demostró pérdida de peso significativa después de usarla

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

durante tres meses y reducción del IMC en aproximadamente 1.95 puntos, con tasas de adherencia significativas(3).


Aplicación hecha con el objetivo de crear hábitos de vida saludables. Sus creadores consideran que las personas que usan la aplicación pierden un promedio de 18 libras en 16 semanas y el 78% mantiene el peso que perdió durante un año. Principalmente hecha con un enfoque psicológico y con herramientas de reforzar y recordar permanentemente a las personas los malos hábitos y recordar cómo superarlos,

Otras, APP relacionadas, se enfocan en mejorar el rendimiento físico, por ejemplo, en Auckland, Nueva Zelanda, realizaron selección aleatoria de 15.000 corredores (de 54.000 participantes) de una carrera recreativa de 16 y 6.4 km (Dam tot Damloop) cuyos datos se introdujeron a la aplicación para medición de antropometría, nivel de actividad, preparación para el evento, actividad física corriente, salud y estilo de vida. Concluyeron que el uso de aplicaciones móviles tenía un papel beneficioso en la preparación pre-competencia, al promover salud y la actividad física (4).

Runtastic es otra APP que simula ser un “personal trainer” virtual para hacer todo tipo de deportes o actividades al aire libre, tratan de satisfacer las necesidades de cada persona. Medir la distancia y dificultades de la ruta a correr, caminar u otros ejercicios, y además hace la función de entrenador personal para motivar a seguir trabajando con el fin de alcanzar objetivos específicos. En esta aplicación se advierte insistentemente que siempre es necesaria una valoración médico deportiva.

Micoach adidas, es un entrenador virtual para determinar cómo realizar cada ejercicio, cuenta con un cronómetro para determinar el tiempo de cada sesión y un equipamiento tecnológico para para medir pasos, velocidad, ubicación latidos y demás variables. Se envían consejos de entrenamiento diarios, con instrucciones gráficas, proporcionados por entrenadores. Advierten también que es posible que la información proporcionada no refleja con exactitud tu estado físico y se recomienda valoración por médico especialista en deporte.

Por otro lado, un estudio realizado en mayo de 2013 mostró que las tiendas iTunes y Google Play contenían 23.490 y 17,756 aplicaciones de teléfonos inteligentes (aplicaciones) clasificadas como Salud y Fitness, respectivamente. Concluyeron que la gran mayoría de ellas, promueven la actividad física enfocadas al cambio de hábitos de vida y de actividad en duración al día(5).

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Partiendo del punto de una aplicación dirigida a la prescripción, es fundamental traer a exposición, los conceptos base definidos por el American College of Sports Medicine (ACSM) en el año 1954 y la publicación de su primera declaración de consenso sobre Ejercicio Físico (EF) realizada en 1978, acerca de las recomendaciones sobre la práctica de EF cuyos objetivos se basan en mejorar las condiciones de salud, la capacidad cardiorrespiratoria, optimizar la composición corporal e incrementar la capacidad músculo-esquelética. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y ACSM en el año 1995, emitieron conjuntamente una recomendación con gran trascendencia sobre la salud pública mundial, intentando proporcionar un mensaje claro y conciso que alentara el aumento de la actividad física de la población, que es cada vez más sedentaria: “Todos los adultos deben realizar 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada en la mayoría o preferentemente todos los días de la semana”(6).

Un algoritmo lo podemos definir como una secuencia de instrucciones que representan un modelo de solución para un determinado problema o como un conjunto de instrucciones que realizadas en un orden planteado nos llevan a la solución de un problema planteado.


Para poder desarrollar un APP, es necesario la creación de un algoritmo, como quiera que sin un algoritmo no se puede desarrollar este tipo de herramientas tecnológicas. El diseño de los algoritmos requiere conocimiento de lo que se va a ofertar y además requiere de creatividad, sobre todo cuando no existen antecedentes creados de los mismos.

Existen varios tipos de algoritmos, nosotros compartimos la clasificación del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez Chis del departamento de ingeniería de sistemas de la ciudad de México quienes clasifican los diferentes tipos de algoritmo así:

Algoritmos voraces (greedy): seleccionan los elementos más prometedores del conjunto de candidatos hasta encontrar una solución. En la mayoría de los casos la solución no es óptima.

Algoritmos paralelos: permiten la división de un problema en subproblemas de forma que se puedan ejecutar de forma simultánea en varios procesadores.

Algoritmos probabilísticos: algunos de los pasos de este tipo de algoritmos están en función de valores pseudoaleatorios.

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Algoritmos determinísticos: el comportamiento del algoritmo es lineal: cada paso del algoritmo tiene únicamente un paso sucesor y otro antecesor.

Algoritmos no determinísticos: el comportamiento del algoritmo tiene forma de árbol y a cada paso del algoritmo puede bifurcarse a cualquier número de pasos inmediatamente posteriores, además todas las ramas se ejecutan simultáneamente.

Divide y vencerás: dividen el problema en subconjuntos disjuntos obteniendo una solución de cada uno de ellos para después unirlos, logrando así la solución al problema completo.

Metaheurísticas : encuentran soluciones aproximadas (no óptimas) a problemas basándose en un conocimiento anterior (a veces llamado experiencia) de los mismos.

Programación dinámica: intenta resolver problemas disminuyendo su coste computacional aumentando el coste espacial.

Ramificación y acotación: se basa en la construcción de las soluciones al problema mediante un árbol implícito que se recorre de forma controlada encontrando las mejores soluciones.

Vuelta atrás (backtracking): se construye el espacio de soluciones del problema en un árbol que se examina completamente, almacenando


Se considero que para este caso el tipo de algoritmo que se debe aplicar es no determinístico, porque con cada paso que se dé, este puede bifurcarse más de un paso dependiendo el objetivo, peso, enfermedad de cada futuro usuario.

Con lo escrito anteriormente se puede colegir que el levantamiento de los requerimientos y el diseño del algoritmo es la primera fase de la programación de un APP y que además aquí radica su importancia como un paso previo a ella(7-9).

## **IX. MÉTODOS**

Lo primero que se realizó fue una búsqueda de las aplicaciones existentes para la realización de actividad física guiada de forma directa por médico de la actividad física y del deporte. Se indago en bases de datos con términos MESH, en playstore de Android y APP store de iOS, sin obtener ningúnn resultado.



	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Bajo esa premisa, el objetivo fue crear un algoritmo base para el desarrollo del APP que cumpliera dichas condiciones y tuviera en cuenta el total de la población que pudiera tener acceso a ella y se individualizara según el caso a la hora de hacer la prescripción de ejercicio por médico.


La construcción de la APP implicaba la creación de un algoritmo nivel básico de programación con el cual se podría avanzar a la producción de esta. Para ello, se diferenciaron dos grupos de población, aquella sana, sin antecedentes médicos patológicos, y la del paciente que tuvieran alguna patología crónica, que limitara o estableciera precauciones a la hora de realizar actividad física dirigida y prescrita por médico de la actividad física y del deporte.

Se definieron 4 patologías crónicas para vincular al algoritmo, basados en la frecuencia de estas en la consulta (Sobrepeso, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Osteoporosis) y con ellas, orientar a los usuarios y hacer prescripción del ejercicio según sus antecedentes.


Se estableció que la prescripción para cada paciente estaba fundamentada en las recomendaciones de la ACSM (Colegio Americano de medicina del deporte)(6),y otro estudios que se referencian a continuación (Tabla 1).

**Tabla 1.** Artículos referencia Algoritmo.


<b>PROGRAMAS</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN</b>	<b>LUGAR PUBLICACIÓN</b>
Cuestionario PAR Q & YOU	Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)	Thomas, S.	1992	Canadian Journal of Sports Sciences
	VALIDITY OF THE PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE (PAR-Q) IN ELDER SUBJECTS	Luz de Oliveira	2007	Brazilian Journal of Kineanthropometr y & Human Performance

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>


	<p>AHA/ACSM Joint Position Statement: Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities</p> <p><a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1998/06000/AHA_ACSM_Joint_Position_Statement__Recommendations.34.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1998/06000/AHA_ACSM_Joint_Position_Statement__Recommendations.34.aspx</a></p>	Gary J. Balady	1998	Medicine & Science in Sports & Exercise
PÉRDIDA DE PESO	ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Tenth edition	ACSM	2018	American College of Sports Medicine
	The Role of Exercise and Physical Activity in Weight Loss and Maintenance	Damon L. Swift	2015	Progress in Cardiovascular Diseases
HIPERTROFIA	Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults (Position stand)	Nicholas A. Ratamess	2009	Medicine & Science in Sports & Exercise
	The effects of short versus long inter-set rest intervals in resistance training on measures of muscle hypertrophy: A systematic review	Grgic, Jozo	2017	European Journal of Sport Science
	The dose–response relationship between resistance training volume and muscle hypertrophy: are there really still any doubts?	Schoenfeld, Brad J.	2017	Journal of Sports Sciences
DEFINICIÓN	Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A	Brad J. Schoenfeld	2016	Sport medicine

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

	Systematic Review and Meta-Analysis			
	Individual Muscle Hypertrophy and Strength Responses to High vs. Low Resistance Training Frequencies.	Felipe Damas	2018	Journal of strength and conditioning research
AUMENTO DE FUERZA MUSCULAR	Effects of Single Vs. Multiple Sets Water-Based Resistance Training on Maximal Dynamic Strength in Young Men	Adriana Cristine Koch Buttelli	2015	Journal of Human Kinetics
	Effects of Single versus Multiple Bouts of Resistance Training on Maximal Strength and Anaerobic Performance	Kai Shiau	2018	Journal of Human Kinetics
DIABETES MELLITUS	Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus (Guía RECORD)	Manuel Gargallo-Fernández	2015	Revista Endocrinología y nutrición
	Efectividad de los programas de ejercicio físico en los pacientes con diabetes mellitus	Roberto Cano De La Cuerda	2009	Revista Medicina Clinica - Elsevier
	Exercise and Type 2 Diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association Joint Position Statement <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2010/12000/Exercise_and_Type_2_Diabetes__American_College_of.18.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2010/12000/Exercise_and_Type_2_Diabetes__American_College_of.18.aspx</a>	ACSM & ADA	2010	Medicine & Science in Sports & Exercise

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Exercise and Hypertension <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/03000/Exercise_and_Hypertension.25.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/03000/Exercise_and_Hypertension.25.aspx</a>	Pescatello, Linda S	2004	Medicine & Science in Sports & Exercise
	Walking and hypertension: greater reductions in subjects with higher baseline systolic blood pressure following six months of guided walking	Simona Mandini	2018	PeerJ
SOBREPESO	Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults (Position Stands)  <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/02000/Appropriate_Physical_Activity_Intervention.26.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/02000/Appropriate_Physical_Activity_Intervention.26.aspx</a>	DONNELLY, JOSEPH E	2009	Medicine & Science in Sports & Exercise
	Role of Physical Activity and Exercise in Treating Patients with Overweight and Obesity	John M. Jakicic	2018	Clinical Chemistry
	Effects of high-impact aerobics vs. low-impact aerobics and strength training in overweight and obese women	Mohamed Said	2017	Journal of sports medicine and physical fitness
OSTEOPOROSIS	Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis	Belinda R. Beck	2016	Journal of Science and Medicine in Sport

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>


	Physical Activity and Bone Health <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/11000/Physical_Activity_and_Bone_Health.24.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/11000/Physical_Activity_and_Bone_Health.24.aspx</a>	Kohrt, Wendy M	2004	Medicine & Science in Sports & Exercise
--	--	----------------	------	---

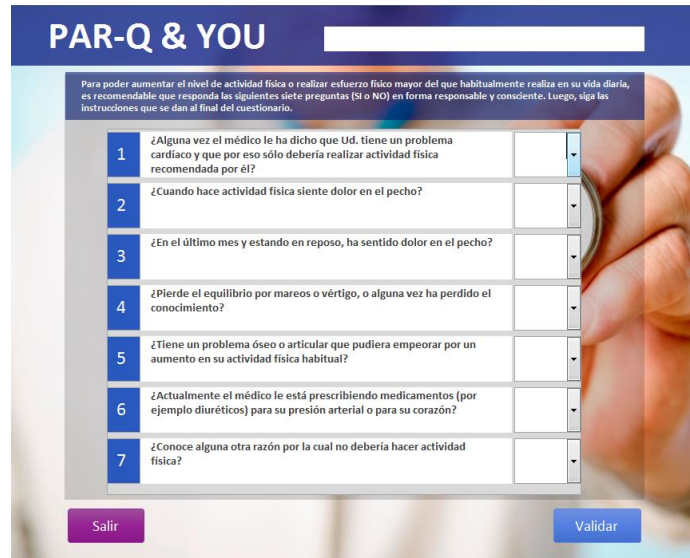
Teniendo definidos el enfoque del algoritmo: Paciente sano, paciente enfermo; y del enfermo, la patología específica con la que cursara, con 4 opciones de respuesta, más el uso de las guías y artículos de recomendaciones médicas para la prescripción del ejercicio (Tabla 1), se procedió a crear los siguientes puntos respuesta del algoritmo, dentro de los que se incluyeron: datos personales, datos de antropometría para cálculo automático del IMC (Figura 1.), selección del objetivo personal a alcanzar, también con 4 opciones de respuesta: Aumentar masa muscular, bajar de peso, marcación muscular, mejorar fuerza muscular.



Figura 1.

Una vez el usuario contestara los datos de ingreso, se creó un vínculo que se abriría al completar la información, en el que se encontraría el cuestionario PAR-Q & YOU(10-14), cuyo único objetivo es clasificar el paciente sano en caso que las respuestas fueran NO, e identificar al paciente cuya respuestas fueran SÍ, como portador de antecedente médico (Figura 2 - 3 - 4).

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>



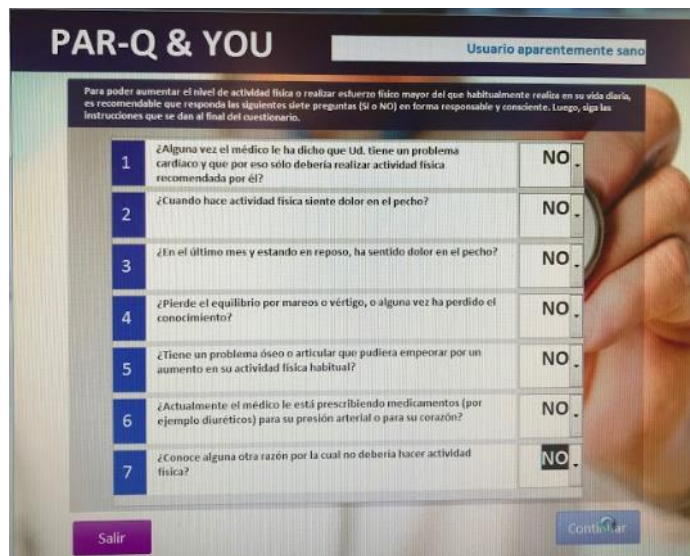
**PAR-Q & YOU**

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

1	¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?	
2	¿Cuándo hace actividad física siente dolor en el pecho?	
3	¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?	
4	¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?	
5	¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?	
6	¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?	
7	¿Conoce alguna otra razón por la cual no debería hacer actividad física?	

Salir Validar

Figura 2.



**PAR-Q & YOU** Usuario aparentemente sano

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

1	¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?	NO
2	¿Cuándo hace actividad física siente dolor en el pecho?	NO
3	¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?	NO
4	¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?	NO
5	¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?	NO
6	¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?	NO
7	¿Conoce alguna otra razón por la cual no debería hacer actividad física?	NO

Salir Continuar

Figura 3.


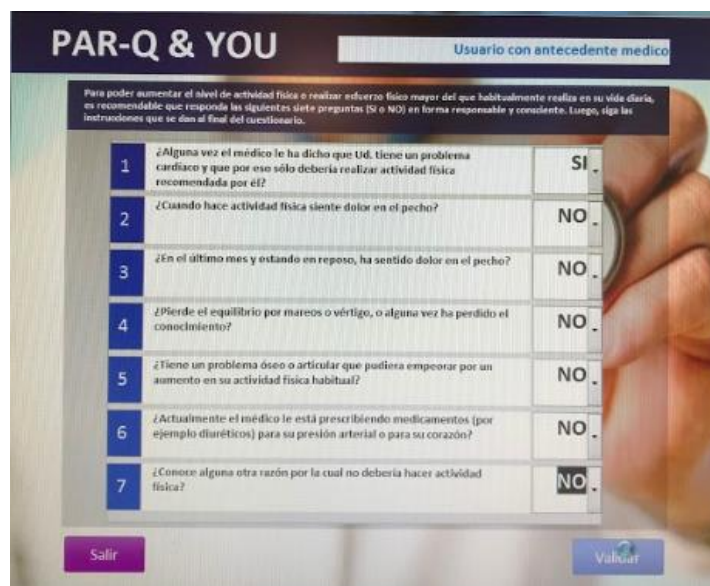
	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>




Figura 4.

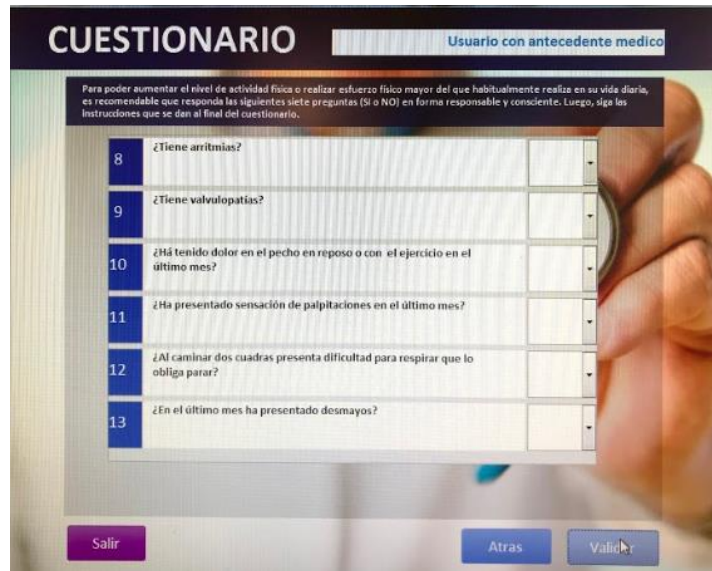
Para el portador de antecedentes médicos (Figura 5), se creó un siguiente cuestionario que se desplegaría inmediatamente fuera clasificado en este grupo, allí las preguntas se enfocarían en los siguientes puntos: 1. Tiene arritmias?, 2. Tiene valvulopatías? 3. Ha tenido dolor con el ejercicio o en reposo en el último mes? 4. Al caminar 2 cuadras presenta dificultad para respirar que lo obliga a parar? 5. En el último mes ha presentado desmayos? (Figura 6). Con estas preguntas se buscaba identificar aquel paciente de altísimo riesgo para iniciar actividad física a partir de una aplicación, razón por la cual, de ser positiva alguna respuesta, el algoritmo arrojaría un anuncio en el que le indica al usuario debe asistir previamente a consulta PERSONAL con el médico de la actividad física y del deporte para valoración precisa antes de la prescripción.



PAR-Q & YOU		Usuario con antecedente medico
Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar ejercicio físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.		
1	¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?	SI
2	¿Cuando hace actividad física siente dolor en el pecho?	NO
3	¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?	NO
4	¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?	NO
5	¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?	NO
6	¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?	NO
7	¿Conoce alguna otra razón por la cual no debería hacer actividad física?	NO
Salir		Validar

Figura 5.

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>



**CUESTIONARIO** Usuario con antecedente medico

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

8	¿Tiene arritmias?	
9	¿Tiene valvulopatías?	
10	¿Ha tenido dolor en el pecho en reposo o con el ejercicio en el último mes?	
11	¿Ha presentado sensación de palpitaciones en el último mes?	
12	¿Al caminar dos cuadras presenta dificultad para respirar que lo obliga parar?	
13	¿En el último mes ha presentado desmayos?	

Salir Atras Validar

Figura 6.

En caso de que todas las respuestas fueran negativas, se creó un enlace en el que el paciente selecciona la patología con la que cursa (Sobrepeso, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Osteoporosis) (Figura 7) y de acuerdo con ella se clasificaría en una opción de acuerdo con los datos que ingresara según sea el caso.

Para diabetes mellitus, valores de glucometrías: < 70 mg/dl (No arroja prescripción de ejercicio y sugiere consulta con especialista), 70- 100 mg/dl (sugiere al usuario tomar carga de glucosa y volver a tomar glucometría), 101-250 mg/dl (permite la prescripción de ejercicio), > 250 mg/dl (No arroja prescripción de ejercicio y sugiere consulta con especialista), según fuera la selección, el algoritmo arroja la indicación prescrita por el médico de la actividad física y del deporte. Para hipertensión arterial, valores de presión sistólica y diastólica, con 3 opciones de respuesta < 110/90 mm Hg (No arroja prescripción de ejercicio dependiendo si paciente tiene síntomas), 110/140 - 90/110 mmHg (permite la prescripción de ejercicio), > 220/110 mmHg (No arroja prescripción de ejercicio y sugiere consulta con especialista), según fuera la selección, se desplegará la indicación prescrita por el médico de la actividad física y del deporte.

Para obesidad, sobrepeso y osteoporosis, no había opción de respuesta, al seleccionar cualquiera de esas patologías, según fuera el caso, se despliega la prescripción (Figura 7).




	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>



Figura 7.


Una vez creado el algoritmo, se realizó una prueba piloto con 57 personas (médicos y no médicos), que se encontraban entre edades de 23 a 65 años, siendo 24 personal médico y 33 personas no médicos, con el fin de evaluar la comprensión de este, destacar las palabras que pudieran resultar desconocidas por ser técnicas y palabras que pudiesen llegar a ser ofensivas en cada pregunta incluida.

Se aplicaron nueve preguntas después de que cada sujeto conociera el algoritmo, cada una con respuestas dicotómicas, es decir SI - NO, las preguntas que se realizaron fueron las siguiente 1. ¿Conoce usted una APP o algoritmo (programa) específico de Medicina del Deporte?, 2. Encuentra usted una información diferencial con el resto de APP o algoritmo (programa)?, 3. Son claras las recomendaciones médicas en las patologías mencionadas?, 4. Es de fácil comprensión las preguntas realizadas en los test iniciales del algoritmo?, 5. Considera usted que esta aplicación puede tener utilidad?, 6. ¿Considera que el nombre del algoritmo **Medic Gym**, refleja el contenido de la misma? 7. ¿Son claros los mensajes de alerta cuando usted No debería hacer ejercicio?, 8. ¿El diseño de la aplicación es de fácil manejo? 9. ¿Está de acuerdo con las patologías implementadas en el programa?

## X. RESULTADOS

Se creo un algoritmo hecho por médico especialista en medicina de la actividad física y deporte como base para una futura aplicaciónn móvil (APP) en recomendaciones de ejercicio para población sana y con patologías.

Dicho algoritmo involucra dentro de sus ítems preguntas para vincular y prescribir pacientes sanos y enfermos, con patologías específicas definidas basadas según la frecuencia de presentación en la consulta (Sobrepeso, Diabetes mellitus,

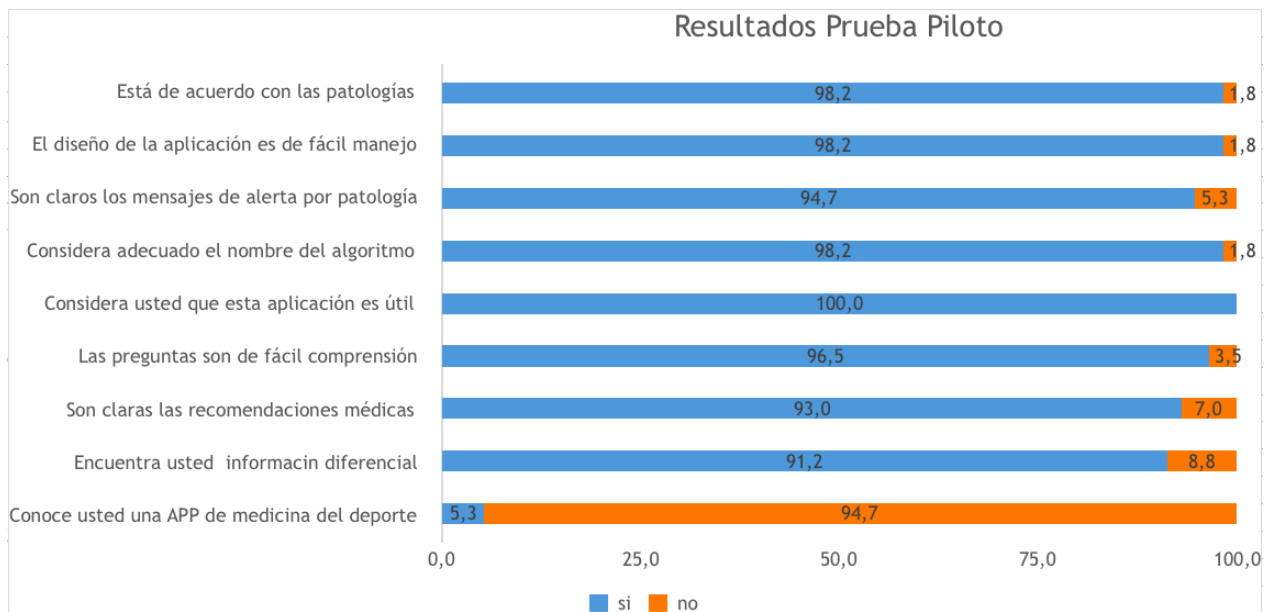
	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Hipertensión arterial y Osteoporosis) y garantiza la inclusión del objetivo personal ajustado a su condición de salud actual.

Al final de todo el procedimiento que sigue el usuario o el paso a paso, el usuario encontrará una rutina básica de ejercicios para cada uno de los casos y objetivos, de manera clara, puntual y didáctica.


El algoritmo fue dado a conocer a un grupo de personas del sector médico y población general con el fin de evaluar la comprensión de cada una de las preguntas, así como la utilidad de cada una de ellas en el algoritmo. Dentro de los resultados, se pudo concluir que a cada pregunta las respuestas arrojaron un 90% de asimilación, discernimiento y conformidad como se representa en la siguiente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultado Prueba Piloto



## XI. DISCUSIÓN

Nos sentimos entusiastas que las nuevas tecnologías también pueden ser usadas en medicina de una manera práctica por la población en general y por pacientes con

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

patologías específicas crónicas, que deseen hacer ejercicio bajo una prescripción segura, precisa y de calidad.

Nuestro algoritmo es pionero en su categoría, bajo los objetivos con los que se creó, por lo tanto, se abre el interés y existe la base para la creación y publicación del APP, así como la generación de nuevos algoritmos que aborden la totalidad de las patologías e incluso puedan generar la opción de telemedicina para no pausar la iniciativa del paciente cuando requiere valoración personal.

## CONCLUSIONES

El algoritmo como base para la creación del APP en Medicina del Deporte es una herramienta absolutamente útil y práctica para iniciar la programación de dicha aplicación.

Los médicos debemos aprovechar la tecnología como herramienta práctica y de fácil acceso para dar recomendaciones responsables, precisas y seguras y esto incluye el ejercicio físico por parte de un especialista en medicina de la actividad física y del deporte tanto en población aparentemente sana como con patologías o factores de riesgo.

La ley 1751 de 2015 considera la salud como un derecho fundamental, y el ejercicio es indispensable para cumplir dicho objetivo. Es fundamental ampliar la cobertura y el acceso de la población a la valoración por especialista en medicina de la actividad física y del deporte.

## XII. AGRADECIMIENTOS


Agradecemos a la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud y a la Dra. Nandy Rojas, asesora metodológica en ciencias y tecnología de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, por su colaboración y ayuda en la orientación y elaboración de este proyecto.

## XIII. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno de los autores mencionados en este estudio presentó conflicto de interés.


## XIV. DECLARACIÓN DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto no necesitó financiación para su realización.


	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

## XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mansilla HL. Los derechos económicos, sociales y culturales, Descs. Ars Boni et Aequi. 2017;6(1):149-97.
2. Wikipedia: La Enciclopedia Libre. Aplicación móvil [Internet]. 2019 [Available from: [https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n\\_m%C3%B3vil](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil)].
3. Jacobs S, Radnitz C, Hildebrandt T. Adherence as a predictor of weight loss in a commonly used smartphone application. Obes Res Clin Pract. 2017;11(2):206-14.
4. Direito A, Jiang Y, Whittaker R, Maddison R. Smartphone apps to improve fitness and increase physical activity among young people: protocol of the Apps for IMproving FITness (AIMFIT) randomized controlled trial. BMC Public Health. 2015;15(1):635.
5. Middelweerd A, Mollee JS, van der Wal CN, Brug J, Te Velde SJ. Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis. Int J Behav Nutr Phys Act. 2014;11:97.
6. Ferguson B. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2014;58(3):328-.
7. Ramírez V. UNIDAD II ALGORITMOS [Internet]. Tuxtla Gutiérrez: TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ; 2012 [cited 2019 27-05]. Available from: <https://sites.google.com/site/tecnologicodetuxtlagutierrez/victor-ramirez/unidad-ii-algoritmos>.
8. Arguello Becerra UA, León Salazar EO, Sanchez Moreno RG, Ozuna Hernandez JM. Diseño de algoritmos aplicados a problemas [Internet]. Tuxtla Gutiérrez2012 [Available from: <https://sites.google.com/site/tecnologicodetuxtlagutierrez/2-3-diseno-de-algoritmos-aplicados-a-problemas>].
9. TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ. ALGORITMO [Internet]. Tuxtla Gutiérrez: TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ; [cited 2019 27-05]. Available from: <https://sites.google.com/site/tecnologicodetuxtlagutierrez/unidad-1-conceptos-basicos/1-2-algoritmo>.

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>


10. Shephard RJ. Qualified Fitness and Exercise as Professionals and Exercise Prescription: Evolution of the PAR-Q and Canadian Aerobic Fitness Test. J Phys Act Health. 2015;12(4):454-61.
11. Chisholm DM, Collis ML, Kulak LL, Davenport W, Gruber N, Stewart GW. PAR-Q validation report: the evaluation of a self-administered pre-exercise screening questionnaire for adults. Victoria, Canada: BC Ministry of Health and Welfare. 1978.
12. Shephard RJ. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. Sports Med. 1988;5(3):185-95.
13. Adams R. Revised Physical Activity Readiness Questionnaire. Can Fam Physician. 1999;45:992, 5, 1004-5.
14. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). Can J Sport Sci. 1992;17(4):338-45.

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>


## ANEXOS

**Tabla 1.** Articulos referencia Algoritmo.

PROGRAMAS	TÍTULO	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	LUGAR PUBLICACIÓN
Cuestionario PAR Q & YOU	Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)	Thomas, S.	1992	Canadian Journal of Sports Sciences
	VALIDITY OF THE PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE (PAR-Q) IN ELDER SUBJECTS	Luz de Oliveira	2007	Brazilian Journal of Kineanthropometry & Human Performance
	AHA/ACSM Joint Position Statement: Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities  <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1998/06000/AHA_ACSM_Joint_Position_Statement_Recommendations.34.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1998/06000/AHA_ACSM_Joint_Position_Statement_Recommendations.34.aspx</a>	Gary J. Balady	1998	Medicine & Science in Sports & Exercise
PÉRDIDA DE PESO	ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Tenth edition	ACSM	2018	American College of Sports Medicine


	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

	The Role of Exercise and Physical Activity in Weight Loss and Maintenance	Damon L. Swift	2015	Progress in Cardiovascular Diseases
HIPERTROFIA	Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults (Position stand)	Nicholas A. Ratamess	2009	Medicine & Science in Sports & Exercise
	The effects of short versus long inter-set rest intervals in resistance training on measures of muscle hypertrophy: A systematic review	Grgic, Jozo	2017	European Journal of Sport Science
	The dose–response relationship between resistance training volume and muscle hypertrophy: are there really still any doubts?	Schoenfeld, Brad J.	2017	Journal of Sports Sciences
DEFINICIÓN	Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis	Brad J. Schoenfeld	2016	Sport medicine
	Individual Muscle Hypertrophy and Strength Responses to High vs. Low Resistance Training Frequencies.	Felipe Damas	2018	Journal of strength and conditioning research
AUMENTO DE FUERZA MUSCULAR	Effects of Single Vs. Multiple Sets Water-Based Resistance Training on Maximal Dynamic Strength in Young Men	Adriana Cristine Koch Buttelli	2015	Journal of Human Kinetics

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

	Effects of Single versus Multiple Bouts of Resistance Training on Maximal Strength and Anaerobic Performance	Kai Shiau	2018	Journal of Human Kinetics
DIABETES MELLITUS	Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus (Guía RECORD)	Manuel Gargallo-Fernández	2015	Revista Endocrinología y nutrición
	Efectividad de los programas de ejercicio físico en los pacientes con diabetes mellitus	Roberto Cano De La Cuerda	2009	Revista Medicina Clinica - Elsevier
	Exercise and Type 2 Diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association Joint Position Statement <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2010/12000/Exercise_and_Type_2_Diabetes__American_College_of.18.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2010/12000/Exercise_and_Type_2_Diabetes__American_College_of.18.aspx</a>	ACSM & ADA	2010	Medicine & Science in Sports & Exercise
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Exercise and Hypertension <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/03000/Exercise_and_Hypertension.25.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/03000/Exercise_and_Hypertension.25.aspx</a>	Pescatello, Linda S	2004	Medicine & Science in Sports & Exercise
	Walking and hypertension: greater reductions in subjects with higher baseline systolic blood pressure following six months of guided walking	Simona Mandini	2018	PeerJ



	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

SOBREPESO	Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults (Position Stands)  <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/02000/Appropriate_Physical_Activity_Intervention.26.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/02000/Appropriate_Physical_Activity_Intervention.26.aspx</a>	DONNELL Y, JOSEPH E	2009	Medicine & Science in Sports & Exercise
	Role of Physical Activity and Exercise in Treating Patients with Overweight and Obesity	John M. Jakicic	2018	Clinical Chemistry
	Effects of high-impact aerobics vs. low-impact aerobics and strength training in overweight and obese women	Mohamed Said	2017	Journal of sports medicine and physical fitness
OSTEOPOROSIS	Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis	Belinda R. Beck	2016	Journal of Science and Medicine in Sport
	Physical Activity and Bone Health <a href="https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/11000/Physical_Activity_and_Bone_Health.24.aspx">https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/11000/Physical_Activity_and_Bone_Health.24.aspx</a>	Kohrt, Wendy M	2004	Medicine & Science in Sports & Exercise


	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Tabla 2

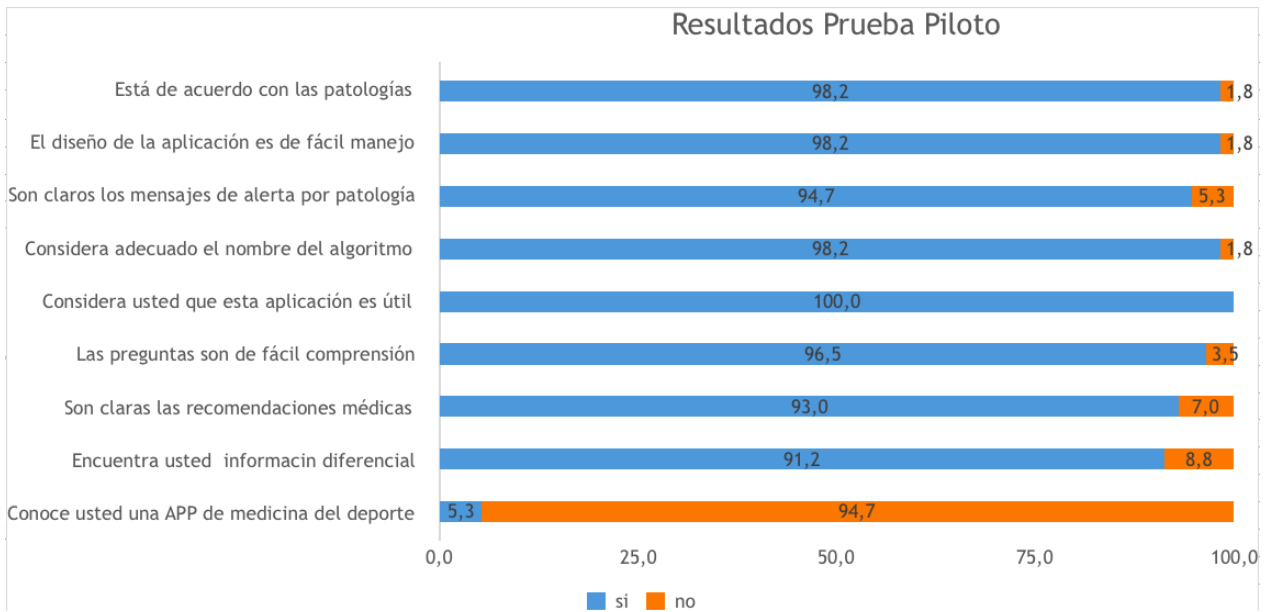


Figura 1

## DATOS PERSONALES

Usuario activo desde:  
2018/01/28 05:39:28 p.m.

<b>Nombres</b>	Medicina de la Actividad Física	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Apellidos</b>	y del Deporte	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Edad</b>	27	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Email</b>	MAFD@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Telefono</b>	3111111111	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Genero</b>	Hombre	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Peso (Kg)</b>	70	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Estatura (cm)</b>	166	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>IMC</b>	25,4	<input checked="" type="checkbox"/>



Sobrepeso

Salir
Continuar


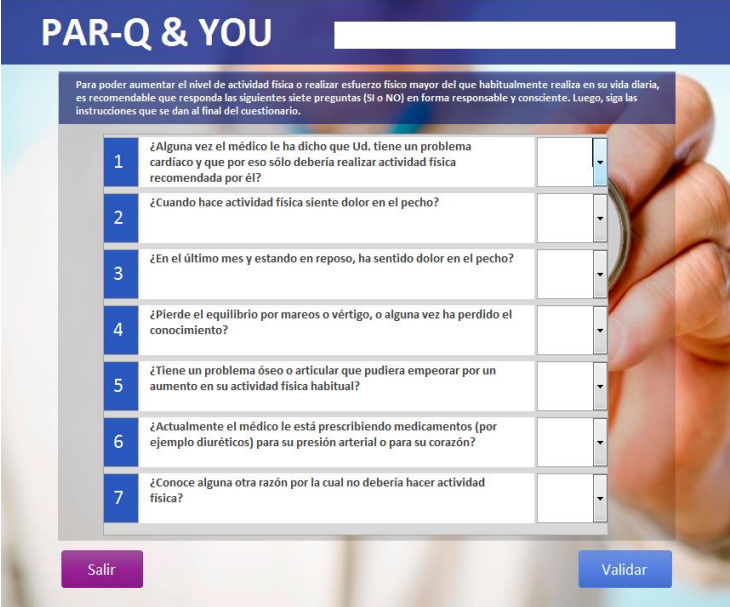
	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Figura 2.

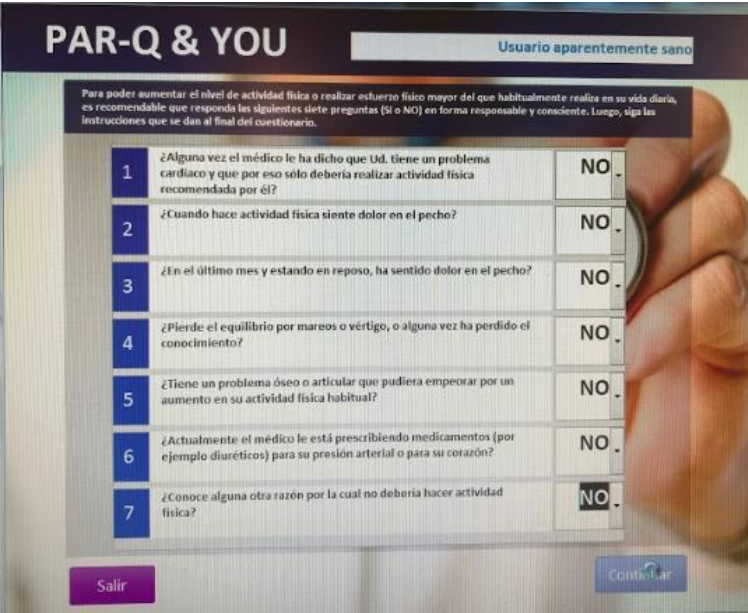


**PAR-Q & YOU**

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

1	¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?	<input type="text"/>
2	¿Cuando hace actividad física siente dolor en el pecho?	<input type="text"/>
3	¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?	<input type="text"/>
4	¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?	<input type="text"/>
5	¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?	<input type="text"/>
6	¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?	<input type="text"/>
7	¿Conoce alguna otra razón por la cual no debería hacer actividad física?	<input type="text"/>

Figura 3



**PAR-Q & YOU**

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

1	¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?	NO
2	¿Cuando hace actividad física siente dolor en el pecho?	NO
3	¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?	NO
4	¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?	NO
5	¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?	NO
6	¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?	NO
7	¿Conoce alguna otra razón por la cual no debería hacer actividad física?	NO


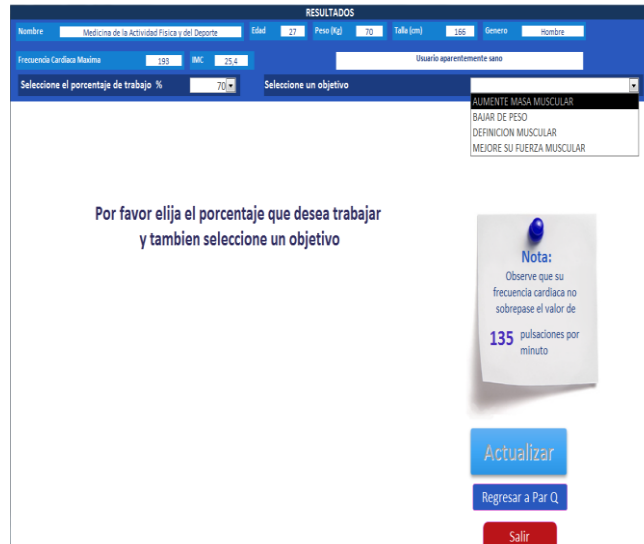
	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Figura 4



RESULTADOS

Nombre: Medicina de la Actividad Física y del Deporte | Edad: 27 | Peso (kg): 70 | Talla (cm): 185 | Género: hombre

Frecuencia Cardíaca Máxima: 193 | IMC: 25.4 | Usuario aparentemente sano

Selección de un objetivo: **AUMENTE MASA MUSCULAR** (seleccionado)

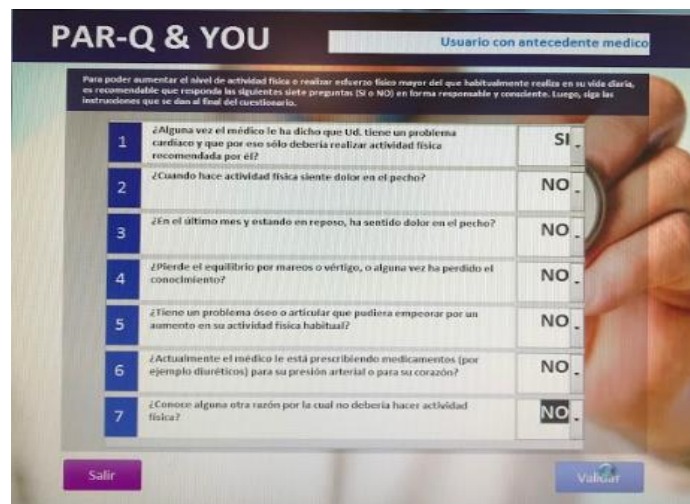
Selección de un objetivo: BAJAR DE PESO, DEFINICION MUSCULAR, MEJORE SU FUERZA MUSCULAR

Por favor elija el porcentaje que desea trabajar y también seleccione un objetivo

Nota: Observe que su frecuencia cardíaca no sobrepase el valor de **135** pulsaciones por minuto

Actualizar | Regresar a Par Q | Salir

Figura 5



**PAR-Q & YOU** | Usuario con antecedente médico

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar ejercicio físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se dan al final del cuestionario.

1	¿Alguna vez el médico le ha dicho que Ud. tiene un problema cardíaco y que por eso sólo debería realizar actividad física recomendada por él?	SI
2	¿Cuando hace actividad física siente dolor en el pecho?	NO
3	¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?	NO
4	¿Pierde el equilibrio por mareos o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?	NO
5	¿Tiene un problema óseo o articular que pudiera empeorar por un aumento en su actividad física habitual?	NO
6	¿Actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos (por ejemplo diuréticos) para su presión arterial o para su corazón?	NO
7	¿Conoce alguna otra razón por la cual no debería hacer actividad física?	NO

Salir | Validar


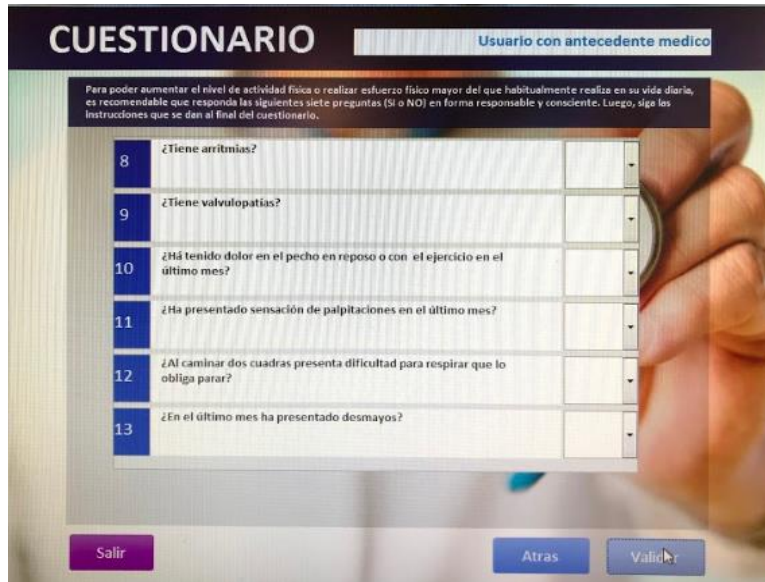
	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>

Figura 6



**CUESTIONARIO** Usuario con antecedente medico

Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diaria, es recomendable que responda las siguientes siete preguntas (SI o NO) en forma responsable y consciente. Luego, siga las instrucciones que se den al final del cuestionario.

8	¿Tiene arritmias?	<input type="checkbox"/>
9	¿Tiene valvulopatías?	<input type="checkbox"/>
10	¿Há tenido dolor en el pecho en reposo o con el ejercicio en el último mes?	<input type="checkbox"/>
11	¿Ha presentado sensación de palpitaciones en el último mes?	<input type="checkbox"/>
12	¿Al caminar dos cuadras presenta dificultad para respirar que lo obliga parar?	<input type="checkbox"/>
13	¿En el último mes ha presentado desmayos?	<input type="checkbox"/>

Salir Atras Validar

Figura 7



**RESULTADOS**

Nombre: Medicina de la Actividad Física y del Deporte | Edad: 27 | Peso (Kg): 70 | Talla (cm): 166 | Genero: hombre


Frecuencia Cardíaca Máxima: 193 | IMC: 25.4 | Usuario con antecedente medico

Selección el porcentaje de trabajo %: 70 | Selección una condición médica: **DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Por favor elija el porcentaje que desea trabajar y también seleccione una condición médica

**Nota:** Observe que su frecuencia cardíaca no sobrepase el valor de **135** pulsaciones por minuto

Actualizar | Regresar a Par Q | Salir

	<b>FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
	<b>FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CODIGO: F-PI-FEP-09</b>
	<b>GUIA DE ELABORACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>FECHA 14-02-2018</b>