

Modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado como apoyo para la promoción de actividad física y dieta saludable



Edwar Javier Girón Buitrón
Carolina Rico Olarte

Anexos Trabajo de grado en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Director:

Gineth Magaly Cerón Ríos
PhD(C) En Ingeniería Telemática

Co-Director:

Diego Mauricio López Gutiérrez
PhD. En Ciencias Biomédicas

Universidad Del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática
Popayán, Diciembre de 2015

Edwar Javier Girón Buitrón
Carolina Rico Olarte

Modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para
un sistema personalizado como apoyo para la promoción de
actividad física y dieta saludable

Anexos Trabajo de grado presentado en la Facultad de Ingeniería Electrónica y
Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca para la obtención del
Título de

Ingeniero en:
Electrónica y Telecomunicaciones

Director:
Gineth Magaly Cerón Ríos
PhD(C) En Ingeniería Telemática

Co-Director:
Diego Mauricio López Gutiérrez
PhD. En Ciencias Biomédicas

Popayán
2015

Contenido

Contenido	v
Lista de figuras	v
Lista de tablas	vii
Anexo A	1
Selección de tecnologías	1
A.1. Descripción de las tecnologías	1
A.1.1. Sistemas de gestión de bases de datos	1
A.1.2. Servidores.....	3
A.1.3. Entornos de desarrollo y <i>frameworks</i>	4
A.1.4. Lenguajes de programación	6
A.1.5. Interfaz gráfica de usuario multimedia	8
A.2. Criterios de selección	9
A.2.1. Sistemas de gestión de bases de datos	10
A.2.2. Servidores.....	10
A.2.3. Entornos de desarrollo y <i>frameworks</i>	11
A.2.4. Lenguajes de programación	12
A.2.5. Interfaz gráfica de usuario multimedia	13
A.3. Requerimientos mínimos.....	15
Anexo B	17

Metodología Delphi	17
B.1. Aplicación de la metodología	18
B.2. Tablas comparativas.....	19
B.3. Protocolo de entrevistas	25
Anexo C	29
Caracterización y selección de ítems	29
Anexo D.....	37
Casos de uso extendidos	37
Anexo E	43
Proceso de minería	43
E.1. Análisis exploratorio de datos	43
E.1.1. Calidad de los atributos.....	43
E.1.2. Relación entre atributos y la clase objetivo	44
E.1.3. Análisis multivariantes.....	46
E.2. Análisis del modelo de minería	47
E.2.1. Árbol de decisión.....	48
E.2.2. Knn.....	50
E.2.3. Redes bayesianas.....	51
E.3. Descripción de las herramientas	53
Anexo F	55
Metodología de Diseño Centrado en el Usuario	55
F.1. Aplicación de la metodología	56
F.1.1.Resultados de la encuesta	56
F.1.2. Tipografías consideradas	57
F.1.3. Protocolo de la prueba de usabilidad	58
Anexo G.....	61
Protocolo de estudio de caso.....	61
G.1. Consentimiento informado	62

G.2. Instrucciones	62
G.3. Cuestionario - Interacción atractiva.....	63
G.4. Evaluación – Escala de satisfacción	65
Anexo H.....	67
Resultados del estudio de caso	67

Lista de figuras

Figura E.1. Distribución de variables entre Uso_Sx vs Enfermedad_cardiovascular	44
Figura E.2. Distribución de IMC vs Traumatismo	46
Figura E.3. Distribución de IMC vs Traumatismo vs Intervenciones	47
Figura E.4. Ventana de resultados del algoritmo J48.....	48
Figura E.5. Matriz de confusión del algoritmo J48.....	49
Figura E.6. Ventana de resultados del algoritmo Knn	50
Figura E.7. Matriz de confusión del algoritmo Knn	50
Figura E.8. Ventana de resultados del algoritmo <i>BayesNet</i>	51
Figura E.9. Red bayesiana generada a partir del <i>dataset</i> del Modelo de Usuario.....	52
Figura E.10. Tabla de distribución de probabilidades del nodo traumatismo	52
Figura E.11. Matriz de confusión del algoritmo <i>BayesNet</i>	53
Figura F.1. Tipografías consideradas de acuerdo a [60]	58
Figura H.1. Consola de <i>Netbeans</i> para tiempo promedio de envío y respuesta de peticiones	88
Figura H.2. Consola de <i>Netbeans</i> para tiempo promedio para realizar recomendaciones	88

Lista de tablas

Tabla A.1. Sistemas gestores de bases de datos	13
Tabla A.2. Servidores	14
Tabla A.3. Entornos de desarrollo y <i>frameworks</i>	14
Tabla A.4. Lenguajes de programación.....	14
Tabla A.5. Interfaz gráfica de usuario multimedia	15
Tabla A.6. Requerimientos de PostgreSQL V.9.4	15
Tabla A.7. Requerimientos de Glassfish V.4.0	15
Tabla A.8. Requerimientos de Netbeans V. 7.4	16
Tabla A.9. Requerimientos de HTML5	16
Tabla B.1. Comparación ítems de información personal de perfil genérico	19
Tabla B.2. Comparación ítems de información demográfica de perfil genérico	19
Tabla B.3. Comparación ítems de limitaciones físicas de perfil genérico	20
Tabla B.4. Comparación ítems de hábitos de perfil psicológico	20
Tabla B.5. Comparación ítems de creencias de perfil psicológico	20
Tabla B.5. Comparación otros ítems de perfil psicológico.....	21
Tabla B.6. Comparación de ítems objetivos de usuario de otras características	21
Tabla B.7. Comparación de otros ítems de otras características	21
Tabla B.8. Comparación de ítems de perfil genérico (Parte a).....	22
Tabla B.9. Comparación de ítems de perfil genérico (Parte b).....	22

Tabla B.10. Comparación de ítems de perfil psicológico (Parte a)	23
Tabla B.11. Comparación de ítems de perfil psicológico (Parte b)	23
Tabla B.12. Comparación de ítems de otras características	24
Tabla C.1. Ítems con valores de métricas asignados	30
Tabla C.2. Ítems del parámetro de código PHR.1.A	31
Tabla C.3. Ítems de los parámetros de código PHR.1.B, C., D., E., F. y G.	31
Tabla C.4. Comparación entre modelo de usuario y PHR	32
Tabla C.5. Relaciones de aprendizaje sobre ítems del modelo de usuario	34
Tabla C.6. Relaciones de aprendizaje sobre ítems dependientes	35
Tabla C.7. Peso de relación entre ítems dependientes mutuamente	35
Tabla D.1. Caso de uso – Buscar recomendación	37
Tabla D.2. Caso de uso – Ver información PHR	38
Tabla D.3. Caso de uso – Calificar recomendación.....	38
Tabla D.4. Caso de uso – Gestionar aplicación.....	39
Tabla D.5. Caso de uso – Configurar perfil.....	39
Tabla D.6. Caso de uso – Registrar	40
Tabla D.7. Caso de uso – Iniciar sesión	41
Tabla D.8. Caso de uso – Ver recomendación	41
Tabla D.9. Caso de uso – Validar recomendación	42
Tabla F.1. Resultados encuesta de colores para maquetación web	56
Tabla H.1a. Análisis por funciones de la métrica funciones evidentes	68
Tabla H.1b. Análisis por participante de la métrica funciones evidentes	69
Tabla H.2a. Análisis por funciones de la métrica funciones fáciles de comprender ..	71
Tabla H.2b. Análisis por participante de la métrica funciones fáciles de comprender	72
Tabla H.3a. Análisis de operaciones de la métrica facilidad para cancelar una operación.....	73
Tabla H.3b. Análisis de participantes de la métrica facilidad para cancelar una operación.....	75

Tabla H.4a. Análisis de operaciones de la métrica facilidad para deshacer una operación de usuario.....	76
Tabla H.4b. Análisis de participantes de la métrica facilidad para deshacer una operación de usuario.....	78
Tabla H.5a. Análisis de operaciones de la métrica personalización.....	78
Tabla H.5b. Análisis de participantes de la métrica personalización	80
Tabla H.6a. Análisis de mensajes de la métrica claridad de mensajes	81
Tabla H.6b. Análisis de participantes de la métrica claridad de mensajes	83
Tabla H.7a. Análisis de elementos de la métrica claridad en los elementos de la interfaz.	84
Tabla H.7b. Análisis de participantes de la métrica claridad en los elementos de la interfaz.	86
Tabla H.8. Análisis de la métrica cumplimiento de la usabilidad	88

Anexo A

Selección de tecnologías

En este anexo se describen cada una de las tecnologías que por medio de la metodología Delphi fueron consideradas para el diseño y desarrollo del sistema implementado; también se encuentran los criterios de selección con los que fueron elegidas cada una de las tecnologías, las tablas comparativas que revelan los resultados obtenidos para la toma de decisiones y por último, los requerimientos mínimos de cada tecnología seleccionada.

Las tecnologías consideradas para el diseño fueron seleccionadas con base en diseño de una aplicación web responsiva, que permita la comunicación con herramientas de minería de datos para facilitar el proceso de recomendaciones automáticas, además de soportar el despliegue de contenidos multimedia.

A.1. Descripción de las tecnologías

A.1.1. Sistemas de gestión de bases de datos

Las bases de datos son espacios de almacenamiento modelados lógicamente para todos los tipos de información. Cada base de datos tiene un modelo, el cual

proporciona una estructura para tratar la información. Los sistemas de gestión de bases de datos son aplicaciones (o librerías) que gestionan bases de datos de diferentes formas, tamaños y tipos.

A continuación se describen tres de los más importantes sistemas de gestión de base de datos relacionales de código abierto que han ayudado a darle forma al mundo del desarrollo de aplicaciones [1].

SQLite

Es una librería que implementa un motor de base de datos SQL transaccional, sin configuración, sin servidor y autónomo. El código para SQLite es de dominio público y por lo tanto, es de uso gratuito para cualquier propósito, ya sea comercial o privado.

SQLite es un motor de base de datos SQL embebido; es una librería compacta. A diferencia de la mayoría de bases de datos SQL, SQLite no tiene un proceso de servidor independiente. SQLite lee y escribe directamente en archivos de disco. Una base de datos completa de SQL con varias tablas, índices, y vistas, está contenida en un archivo de disco único [2].

MySQL

MySQL es uno de los servidores de base de datos a gran escala más populares. Es un producto de fuente libre y con muchas características que potencia a muchos sitios web y aplicaciones en línea. Empezar con MySQL es relativamente sencillo y los desarrolladores tienen acceso a un enorme despliegue de información en cuanto a la base de datos en internet.

Dada su popularidad, existen muchas aplicaciones de terceras partes, herramientas y librerías integradas que ayudan de gran manera con muchos aspectos de trabajo con los sistemas de gestión de bases de datos. MySQL ofrece muchas funcionalidades al usuario. Como un servidor de base de datos autónomo, las aplicaciones le hablan al proceso MySQL para acceder a la base de datos del mismo [3].

PostgreSQL

PostgreSQL es un avanzado sistema de gestión de base de datos objeto-relacional de fuente libre el cual tiene como objetivo principal ser compatible con estándares y extensible. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará al resto y el sistema continuará funcionando.

Su desarrollo comenzó hace más de 16 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema [4].

A.1.2. Servidores

Apache Tomcat

Es un servidor web de código abierto y contenedor de servlets desarrollados por la Fundación Software Apache (*Apache Software Foundation* - ASF). Tomcat implementa varias APIs (*Application Programming Interface*) de JavaEE incluidas Java Servlet, JavaServer Pages, Java EL, y WebSocket, y provee un ambiente de servidor web HTTP “Java puro” para el código Java que esté corriendo.

Apache Tomcat provee a numerosas aplicaciones web de misión-crítica y gran escala a lo largo de una amplia gama de industrias y organizaciones. Tomcat puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad [5].

Cherokee

Es un servidor web multiplataforma, cuyo objetivo es ser rápido y funcional por completo, pero igual es más liviano que otros servidores web. Puede ser usado como

sistema embebido y tiene soporte de diferentes complementos para aumentar sus funcionalidades. Es de código abierto y está completamente escrito en lenguaje C.

Actualmente es desarrollado y mantenido por una comunidad abierta de desarrolladores. Dentro de sus funcionalidades se encuentran el soporte de la configuración de servidores virtuales y permite la realización de redirecciones [6].

Glassfish

Es un servidor de aplicaciones de software libre que implementa las tecnologías definidas en la plataforma JavaEE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Es gratuito y de código abierto. Tiene una arquitectura modular y extensible de nueva generación (OSGi), con fiabilidad y rendimiento con menor complejidad [7].

JBoss

Es el servidor de aplicaciones Java más usado del mercado. Es una plataforma Java certificada para desarrollar y desplegar aplicaciones de empresa, que soporta tanto APIs como Java EE APIs, e incluye un rendimiento y escalabilidad mejorados mediante las funcionalidades de replicación. Proporciona una plataforma Java completa integrando Apache Tomcat, su contenedor Web, así como las capacidades para caché de datos, agrupación en *clusters*, mensajería, transacciones y servicios Web integrados que simplifican el desarrollo de servicios Web mediante metadatos de servicios Web [8].

JBoss es el primer servidor de aplicaciones de código abierto, preparado para la producción y certificado J2EE 1.4. Combinando una arquitectura orientada a servicios, con una licencia de código abierto, JBoss puede ser descargado, utilizado, incrustado y distribuido sin restricciones por la licencia [9].

A.1.3. Entornos de desarrollo y *frameworks*

Eclipse

Es una plataforma de desarrollo, diseñada para ser extendida de forma indefinida a través de *plugins*. Fue concebida para convertirse en una plataforma de

integración de herramientas de desarrollo. No tiene en mente un lenguaje específico, sino que es un IDE (*Integrated Development Environment*) genérico, aunque goza de mucha popularidad entre la comunidad de desarrolladores del lenguaje Java usando el *plugin* JDT (*Java Development Tools*) que viene incluido en la distribución estándar del IDE.

Proporciona herramientas para la gestión de espacios de trabajo, escribir, desplegar, ejecutar y depurar aplicaciones. Dentro de sus principales características se encuentra el concepto de trabajo, el cual está basado en las perspectivas, que es una pre-configuración de ventanas y editores, también incluye un potente depurador, de uso fácil e intuitivo, y que visualmente ayuda a mejorar el trabajo sobre el entorno, además de una extensa colección de *plugins* [10].

Netbeans

Es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto. Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5. Además puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS.

Suele dar soporte a casi todas las novedades en el lenguaje Java. De sus características cabe resaltar que tiene un buen editor de código, multilenguaje, con el habitual coloreado y sugerencias de código, acceso a clases, control de versiones, localización de ubicación de la clase actual, comprobaciones sintácticas y semánticas, plantillas de código, herramientas de refactorización, entre otras. Simplifica la gestión de grandes proyectos con el uso de diferentes vistas, asistentes de ayuda, y estructurando la visualización de manera ordenada [11].

BlueJ

Es un entorno de desarrollo que permite desarrollar programas en Java de manera fácil y rápida. Entre sus principales características destacan: es simple, con una interfaz sencilla que permite a los aprendices empezar de manera más fácil.

Está diseñado para enseñar con una buena pedagogía en mente; es interactivo, permite la interacción con objetos; es portable pues corre sobre cualquier plataforma o sistema operativos que tenga Java. Es un entorno de desarrollo

maduro, lleva más de 15 años, pero se encuentra en continua actualización y soporte. BlueJ tiene innumerables funciones, que otros IDEs no proporcionan [12].

Django

Es un *framework* web de Python de alto nivel, que fomenta el desarrollo rápido y limpio, el diseño pragmático. Construido por expertos desarrolladores, tiene mucho cuidado de los problemas del desarrollo web, por lo que el escribir la aplicación se hace de manera fácil. Es libre y de código abierto.

Dentro de las características de Django, sobresalen tres en particular. Es bastante rápido, ya que fue diseñado para ayudar a desarrolladores a llevar del concepto a la realización lo más rápido posible. Se toma la seguridad muy en serio, por lo que tiene ayudas para orientar a los desarrolladores a evitar errores en la seguridad. Por último, permite una rápida escalabilidad y gran flexibilidad [13].

Rails

Es un *framework* que se pensó desde el principio para el diseño de aplicaciones web. Es de pila completa, lo que significa que trata de integrarlo todo desde la base de datos hasta el código que corre en el navegador cliente [14]. De código abierto, está optimizado para la satisfacción de los programadores y para la productividad sostenible; permite escribir un buen código evitando repeticiones y favoreciendo la convención antes que la configuración.

Se compone de un conjunto de librerías, automatismos y convenciones destinados a resolver los problemas más comunes a la hora de desarrollar una aplicación web, así el desarrollador se centra en aspectos únicos del sistema y no de problemas recurrentes [15].

A.1.4. Lenguajes de programación

Java

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática. Hay muchas aplicaciones y sitios web que funcionan con Java y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde portátiles hasta centros de datos, desde

consolas para juegos hasta supercomputadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes.

Java ha sido probado, ajustado, ampliado y probado por toda una comunidad de desarrolladores, arquitectos de aplicaciones y entusiastas de Java. Java está diseñado para permitir el desarrollo de aplicaciones portátiles de elevado rendimiento para el más amplio rango de plataformas informáticas posible [16].

PHP

PHP es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP. PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Con PHP se puede procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies, entre muchas más cosas. PHP lo utilizan desde pequeñas páginas web hasta grandes empresas. Muchas aplicaciones web están construidas usando PHP.

Entre las habilidades de PHP se incluye la creación de imágenes a partir de datos. También puede utilizar y presentar resultados en otros estándares de datos o lenguajes propios de los desarrollos web, como XHTML y cualquier otro tipo de ficheros XML. Puede autogenerar estos archivos y almacenarlos en el sistema de archivos en vez de presentarlos en la pantalla, utilizando estos ficheros para generar contenido dinámico. Por último, es importante resaltar que también puede interactuar con otros servidores usando cualquier protocolo [17].

Python

Es un lenguaje de programación orientado a objetos claro y potente. Algunas de sus características más notables son: el uso de una sintaxis elegante, lo que permite una fácil lectura de los programas; es un lenguaje fácil de usar que hace más simple la programación, esto hace que Python sea ideal para desarrollo de prototipos sin comprometer el mantenimiento; corre sobre diferentes sistemas operativos; es software libre en dos sentidos: usar Python es gratis y con licencia de código abierto. Python es fácilmente extensible añadiendo nuevos módulos implementados en lenguajes compilados como C/C++. Posee una gran librería estándar, la cual soporta muchas tareas de programación tales como conexión a servidores web [18].

Python es un lenguaje de programación multiparadigma. Esto significa que más que forzar a los programadores a adoptar un estilo particular de programación, permite varios estilos: programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional. Otros paradigmas están soportados mediante el uso de extensiones [19].

Ruby

Un lenguaje de programación dinámico y de código abierto enfocado en la simplicidad y productividad. Ruby es un lenguaje con un balance cuidado. Ruby es totalmente libre, no sólo gratis, sino también libre para usarlo, copiarlo, modificarlo y distribuirlo. En Ruby, todo es un objeto; se le puede asignar propiedades y acciones a toda información y código. Ruby es considerado un lenguaje flexible, ya que permite a sus usuarios alterarlo libremente. Las partes esenciales de Ruby pueden ser quitadas o redefinidas a placer. Se puede agregar funcionalidad a partes ya existentes. Ruby intenta no restringir al desarrollador.

Ruby tiene un conjunto de otras funcionalidades, entre esas están: escribir extensiones en C para Ruby es más fácil que hacer lo mismo para Python, con una API muy elegante para utilizar Ruby desde C y puede cargar bibliotecas de extensión dinámicamente si lo permite el sistema operativo [20].

A.1.5. Interfaz gráfica de usuario multimedia

HTML5

Es la última evolución de la norma que define HTML. El término representa dos conceptos diferentes: se trata de una nueva versión del lenguaje HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos, y un conjunto más amplio de tecnologías que permite acceder a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. Este conjunto se le llama HTML5 y amigos y, a menudo reducido a sólo HTML5.

Diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores web, a continuación se describen numerosos recursos sobre las tecnologías de HTML5, que se clasifican en varios grupos según su función, algunos como: semántica, que le permite

describir con mayor precisión cuál es su contenido; multimedia, el cual permite hacer vídeo y audio de primera clase en la web abierta; gráficos y efectos 2D/3D, lo que permite una gama mucho más amplia de opciones de presentación y rendimiento e integración, que proporciona una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware del equipo [21].

Flash

Es una aplicación en forma de reproductor multimedia, permite reproducir archivos SWF (*Small Web Format*) que pueden ser creados con la herramienta de autoría Adobe Flash. Estos archivos se reproducen en un entorno determinado. En un sistema operativo tiene el formato de aplicación del sistema, mientras que si el entorno es un navegador, su formato es el de un *plugin*.

Originalmente creado para mostrar animaciones vectoriales en dos dimensiones, ha pasado a convertirse en una buena opción a la hora de crear aplicaciones web que incluyen flujo de audio y video e interactividad. La utilización de gráficos vectoriales le permite disminuir el ancho de banda necesario para la transmisión y, por ende, el tiempo de carga de la aplicación.

Prácticamente todos los *plugins* existentes para vídeo son libres y multiplataforma. Flash Video ha sido una opción popular para los sitios web debido a la gran cantidad de usuarios que tienen instalada esta tecnología y también a la capacidad de programación de Flash [22].

A.2. Criterios de selección

Con el fin de elegir de manera documentada y sustentada las tecnologías que van a ser utilizadas en el desarrollo de este trabajo de grado, a continuación son presentados los criterios de selección para cada una de la herramientas de desarrollo, estos criterios se encuentran organizados en orden alfabético, lo cual no implica el grado o calificación de estos.

A.2.1. Sistemas de gestión de bases de datos

Actividad de la comunidad

Existencia de soporte por comunidades de desarrolladores experimentados que estén disponibles en cualquier momento.

Control de concurrencia

Capacidad de mantener la consistencia de la base de datos cuando ésta es actualizada y/o accesada por múltiples usuarios.

Escalabilidad

Habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad; manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida; estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

Gestión de usuario

Creación, eliminación y modificación de usuarios con sus contraseñas y asignación de usuarios para la gestión de conexiones con privilegios de acceso a la información de la base de datos.

Rendimiento

Realización de operaciones de consulta, escritura, modificación y eliminación en la base de datos de forma rápida y correcta.

Seguridad, integridad y fiabilidad

Protección ante operaciones indebidas que pongan en peligro la definición, existencia, consistencia e integridad de la información independientemente de quien accede a dicha información [23].

A.2.2. Servidores

Escalabilidad y fiabilidad

Gran crecimiento en el número de usuarios, por lo que es necesario asegurar la disponibilidad de las aplicaciones a todas horas, contar con un sistema que permita aumentar la capacidad y fiabilidad del funcionamiento.

Presentación de páginas web

Importancia en que el servidor pueda comunicarse con el servidor de páginas web para recibir las peticiones y poder enviar el resultado a los usuarios.

Seguridad

Necesidad de contar con mecanismos de seguridad como identificación de usuarios y el soporte para la definición de grupos, pues se está en continuo contacto con información confidencial del usuario.

Soporte de transacciones

Proporción de las propiedades necesarias de las bases de datos: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad [24].

A.2.3. Entornos de desarrollo y frameworks**Compatibilidad con el resto del sistema**

Facilidad de comunicación con las plataformas de dos lenguajes diferentes integrándose vía base de datos relacional, XML o ficheros de texto delimitado.

Dificultad en la curva de aprendizaje

Importancia de tener en cuenta el tiempo que se requiere para aprender el funcionamiento del entorno de desarrollo y *framework*.

Disponibilidad y librerías de terceros

Necesidad de contar con librerías de serie que mantengan el entorno de desarrollo actualizado.

Grado de madurez

Implica una mejor documentación para resolver problemas.

Rendimiento y escalabilidad

No desperdicio de recursos, en cuanto a base de datos y servidores asociados.

Tamaño y grado de actividad de la comunidad

Cuanto mayor sea la comunidad, hay más probabilidad de que los problemas que se presenten, ya se encuentren resueltos [14].

A.2.4. Lenguajes de programación**Conectividad**

Seguridad de una buena relación entre el lenguaje con un determinado sistema de gestión de base de datos.

Curva de aprendizaje

Posibilidad de aprender de manera rápida y sencilla la estructura del lenguaje.

Documentación disponible

Acceso a la información y comunidades de desarrolladores, donde se pueda obtener mayor información acerca del lenguaje.

Escalabilidad

Posibilidad de adaptarse a medida que el flujo de trabajo va en crecimiento, con buena calidad.

Flexibilidad

Potenciación de creación de diversas aplicaciones dinámicas, además de la habilidad de ser multiplataforma para la ejecución y el desarrollo.

Rendimiento

Función de la interacción entre el código escrito por el programador y la base de datos en el servidor [25].

A.2.5. Interfaz gráfica de usuario multimedia

Accesibilidad

Muchas personas con deficiencias visuales acceden al contenido de Internet gracias a aplicaciones de síntesis de voz que leen el contenido que reflejan las pantallas de sus navegadores.

Coste

De libre utilización, distribución y modificación.

Posicionamiento en navegadores

Lectura e indexación fácil de los elementos por parte de los buscadores o navegadores.

Potencia gráfica y animación

Dinamismo y calidad de los gráficos, imágenes y animaciones [26].

En las tablas siguientes es posible observar las respectivas comparaciones entre las tecnologías consideradas con los criterios antes descritos y los ponderados finales que dan como resultado la selección de las tecnologías nombradas en la subsección 2.6.

Los porcentajes de cada uno de los criterios son definidos por recomendación de expertos y de acuerdo al nivel de importancia para el desarrollo del sistema a implementar. La escala utilizada para dar el valor a cada opción va de 0,0 a 1,0, siendo 0,0 la peor calificación y 1,0 la mejor calificación.

	Actividad de la comunidad 10%	Control de concurrencia 15%	Escalabilidad 20%	Gestión de usuario 10%	Rendimiento 20%	Seguridad, integridad y fiabilidad 25%	Total 100%
SQLite	0,2	0,2	0,4	0,4	0,8	0,6	0,48
MySQL	0,4	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8	0,68
PostgreSQL	1	0,4	0,6	0,8	0,6	1	0,73

Tabla A.1. Sistemas gestores de bases de datos

	Escalabilidad y fiabilidad 30%	Presentación de página web 10%	Seguridad 35%	Soporte de transacciones 25%	Total 100%
Apache Tomcat	0,8	0,7	0,8	0,7	0,765
Cherokee	0,8	0,6	0,7	0,6	0,695
Glassfish	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Jboss	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Tabla A.2. Servidores

	Compatibilidad del sistema 10%	Curva de aprendizaje 25%	Disponibilidad librerías 15%	Grado de madurez 15%	Rendimiento y escalabilidad 25%	Tamaño y actividad de comunidad 10%	Total 100%
Eclipse	0,8	0,6	0,5	0,9	0,9	1	0,765
Netbeans	0,9	0,6	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8
BlueJ	0,7	0,5	0,5	0,8	0,7	0,6	0,625
Django	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,695
Rails	1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,74

Tabla A.3. Entornos de desarrollo y *frameworks*

	Conectividad 10%	Curva de aprendizaje 20%	Documentación disponible 10%	Escalabilidad 25%	Flexibilidad 10%	Rendimiento 25%	Total 100%
Java	0,9	0,6	0,9	0,9	0,5	0,9	0,8
PHP	0,7	1	0,7	0,8	0,6	0,6	0,75
Python	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,64
Ruby	1	0,9	0,5	0,6	0,5	0,8	0,73

Tabla A.4. Lenguajes de programación

	Accesibilidad 20%	Coste 10%	Posicionamiento en navegadores 35%	Potencia gráfica y animación 35%	Total 100%
HTML5	0,8	1	1	0,8	0,89
Flash	0,6	0,2	0,8	0,6	0,63

Tabla A.5. Interfaz gráfica de usuario multimedia

A.3. Requerimientos mínimos

Las siguientes tablas muestran los requerimientos software mínimos con los que debe contar el equipo de cómputo en el cual se realiza la implementación del proyecto.

Característica	Descripción
Microsoft Windows SDK	Versión 7.1.
ActiveState Perl	Versión 5.8.
Velocidad del procesador	1 GHz.
Memoria RAM	1 GB.

Tabla A.6. Requerimientos de PostgreSQL V.9.4

Característica	Descripción
Memoria RAM	2 GB.
Espacio en disco	500 MB
Máquina virtual de Java	JDK 6
Proveedor de los controladores JDBC	PostgreSQL 8.4

Tabla A.7. Requerimientos de Glassfish V.4.0

Característica	Descripción
Controlador de PostgreSQL	Versión 8.x.
Servidor de aplicaciones	Glassfish Versión 3.x.
Procesador	Intel Core i5.
Memoria RAM	4 GB.
Espacio en disco	1,5 GB.
Máquina virtual de Java	JDK 7

Tabla A.8. Requerimientos de Netbeans V. 7.4

Característica	Descripción
Navegador web	Chrome 15+, Firefox, Opera, Safari 5+.

Tabla A.9. Requerimientos de HTML5

Anexo B

Metodología Delphi

El método Delphi está basado en el principio de la inteligencia colectiva, que trata de lograr un consenso de opiniones expresadas de forma individual por un grupo de personas seleccionadas como expertos calificados en torno al tema, por medio de la iteración sucesiva de un cuestionario retroalimentado de los resultados promedio de la ronda anterior, con la aplicación de cálculos estadísticos. Las principales características del método están dadas por: el anonimato de los participantes, iteraciones, retroalimentación controlada sin presiones para la conformidad; respuesta de grupo en forma estadística y justificación de respuestas.

Suelen distinguirse tres etapas o fases fundamentales en la aplicación del método: 1. Fase preliminar: delimitación del contexto, los objetivos, el diseño, los elementos básicos del trabajo y la selección de los expertos. 2. Fase exploratoria: elaboración y aplicación de los cuestionarios. 3. Fase final: análisis estadísticos y presentación de la información [27].

La identificación de los expertos es uno de los principales aspectos del uso de la metodología Delphi. Revisión de estudios han estimado arbitrario y problemático definir por experto sólo a aquel que es un especialista en su campo. Una definición que ha recibido cierto consenso entre los investigadores es definir a los expertos

como aquellos que puedan realizar contribuciones válidas, dado que poseen conocimientos basados en la práctica y la experiencia [28].

La principal ventaja reportada es la obtención de consenso en áreas donde no existe certeza o donde la evidencia sobre un tema es empírica. La retroalimentación puede ampliar el conocimiento y generar nuevas ideas que pueden ser motivantes para los participantes, además disminuye la posibilidad de errores al agotar el tema con expertos para obtener una idea central [29].

B.1. Aplicación de la metodología

Siguiendo las fases que contempla la metodología Delphi, a continuación se describe la aplicación de esta metodología. En la fase preliminar se delimita el contexto de acuerdo al objetivo general de este trabajo de grado, el cual consiste en el apoyo a la promoción de actividad física y dieta saludable. Una vez obtenido el contexto, la selección de expertos se hace considerando las áreas del conocimiento comprendidas en el desarrollo del trabajo. Los expertos requeridos pertenecen a las áreas de: medicina, nutrición, fisioterapia, educación física y psicología.

Para la fase exploratoria fueron diseñadas entrevistas con preguntas orientadoras para cada experto, con el fin de obtener mayor información pertinente a este trabajo de grado. Se diseñó un protocolo a seguir en cada una de la entrevista con un tiempo determinado y finalmente, las entrevistas fueron aplicadas a cada uno de los expertos y con la respectiva autorización de ellos se grabaron sus respuestas y comentarios.

En la fase final fueron analizadas las respuestas y las grabaciones obtenidas, y de esta manera se extrajo la mayor cantidad de datos y aportes convenientes para el trabajo de grado.

B.2. Tablas comparativas

Nombre completo	x						
Correo electrónico		X					
Teléfono			x				
Estatura				x		x	
Peso					x	x	
IMC						x	
Identificación							x
	Nombre completo	Correo electrónico	Teléfono	Estatura	Peso	IMC	Identificación
							Dependiente
							Independiente

Tabla B.1. Comparación ítems de información personal de perfil genérico

Edad	x								
Fecha de nacimiento	x	x							
Lugar de nacimiento			X		x				
Género				X					
Raza					x				
Estado civil						x			
Nivel académico							x		
Ocupación							x	x	
Lugar de residencia									x
	Edad	Fecha de nacimiento	Lugar de nacimiento	Género	Raza	Estado civil	Nivel académico	Ocupación	Lugar de residencia
									Dependiente
									Independiente

Tabla B.2. Comparación ítems de información demográfica de perfil genérico

De tipo auditivo	X			
De tipo visual		X		
De tipo neurológico			X	X
De tipo motriz				X
	De tipo auditivo	De tipo visual	De tipo neurológico	De tipo motriz
	Dependiente			
	Independiente			

Tabla B.3. Comparación ítems de limitaciones físicas de perfil genérico

Orden de su día	x			x	x				x		x	x
Gustos	x	x	x	x	x			x				
Aptitudes		x	x	x	x		x					
Intereses		x		x	x		x	x				
Hobbies		x		x	x			x				
Hábito alimenticio						x	x	x	x			
Actividad física						x	x	x				
Vicios					x		x	x				
Cosas que no le gustan		x				x			x			
Tiempo de vacaciones										x		
Horas laborales	x					x					x	x
Horas familiares	x										x	x
	Orden de su día	Gustos	Aptitudes	Intereses	Hobbies	Hábito alimenticio	Actividad física	Vicios	Cosas que no le gustan	Tiempo de vacaciones	Horas laborales	Horas familiares
	Dependiente											
	Independiente											

Tabla B.4. Comparación ítems de hábitos de perfil psicológico

Ideología política	X		
Ideología religiosa		X	X
Valores		X	X
	Ideología política	Ideología religiosa	Valores
	Dependiente		
	Independiente		

Tabla B.5. Comparación ítems de creencias de perfil psicológico

Estilo de aprendizaje	X	x		
Trazos de personalidad	X	x	x	
Pequeña autobiografía	X	x	x	
Fobias		x		x
	Estilo de aprendizaje	Trazos de personalidad	Pequeña autobiografía	Fobias
				Dependiente
				Independiente

Tabla B.5. Comparación otros ítems de perfil psicológico

Promedio aceptable de actividad física		x	
Dieta balanceada			x
	Promedio aceptable de actividad física		Dieta balanceada
			Dependiente
			Independiente

Tabla B.6. Comparación de ítems objetivos de usuario de otras características

Estrato socioeconómico	x				x		
Registros de navegación		x	x			x	
Dispositivos de acceso			x				
Idiomas				x			
Convivencia familiar	x				x		
Conocimiento adquirido		x				x	
Creación de cuenta							x
	Estrato socioeconómico	Registros de navegación	Dispositivos de acceso	Idiomas	Convivencia familiar	Conocimiento adquirido	Creación de cuenta
							Dependiente
							Independiente

Tabla B.7. Comparación de otros ítems de otras características

Nombre completo	x										
Correo electrónico		x									
Teléfono			x								
Estatura				x		x					
Peso					x	x					
IMC						x					
Identificación							x				
Edad								x			
Fecha de nacimiento								x	x		
Lugar de nacimiento										x	
Género											x
Raza											
Estado civil											
Nivel académico											
Ocupación											
Lugar de residencia										x	
De tipo auditivo											
De tipo visual											
De tipo neurológico											
De tipo motriz											
	Nombre completo	Correo electrónico	Teléfono	Estatura	Peso	IMC	Identificación	Edad	Fecha de nacimiento	Lugar de nacimiento	Género

Dependiente
Independiente

Tabla B.8. Comparación de ítems de perfil genérico (Parte a)

Nombre completo											
Correo electrónico											
Teléfono											
Estatura	x										
Peso											
IMC											
Identificación											
Edad											
Fecha de nacimiento											
Lugar de nacimiento	x					x					
Género											
Raza	x										
Estado civil		x			x						
Nivel académico			x								
Ocupación			x	x							
Lugar de residencia				x	x						
De tipo auditivo							x				
De tipo visual								x			
De tipo neurológico									x		x
De tipo motriz											x
	Raza	Estado civil	Nivel académico	Ocupación	Lugar de residencia	De tipo auditivo	De tipo visual	De tipo neurológico	De tipo motriz		

Dependiente
Independiente

Tabla B.9. Comparación de ítems de perfil genérico (Parte b)

Orden de su día	x									
Gustos		x		x	x			x		
Aptitudes			x	x						
Intereses		x		x	x					
Hobbies		x		x	x			x		
Hábito alimenticio		x				x		x	x	
Actividad física						x	x	x		
Vicios						x	x	x		
Cosas que no le gustan		x				x	x		x	
Tiempo de vacaciones										x
Horas laborales	x					x	x			
Horas familiares										
Ideología política		x		x						
Ideología religiosa		x		x						
Valores										
Estilo de aprendizaje		x								
Trazos de personalidad								x		
Pequeña autobiografía		x	x	x	x				x	
Fobias									x	
	Orden de su día	Gustos	Aptitudes	Intereses	Hobbies	Hábito alimenticio	Actividad física	Vicios	Cosas que no le gustan	Tiempo de vacaciones
										Dependiente
										Independiente

Tabla B.10. Comparación de ítems de perfil psicológico (Parte a)

Orden de su día	x	x						x		
Gustos			x	x				x		
Aptitudes						x				
Intereses			x	x				x		
Hobbies								x		
Hábito alimenticio				x						
Actividad física								x		
Vicios					x					
Cosas que no le gustan			x	x				x		x
Tiempo de vacaciones										
Horas laborales	x	x								
Horas familiares		x			x			x		
Ideología política			x	x						
Ideología religiosa				x	x					
Valores					x			x		
Estilo de aprendizaje						x		x		
Trazos de personalidad								x	x	
Pequeña autobiografía	x	x	x	x	x			x	x	
Fobias										x
	Horas laborales	Horas familiares	Ideología política	Ideología religiosa	Valores	Estilo de aprendizaje	Trazos de personalidad	Pequeña autobiografía	Fobias	
										Dependiente
										Independiente

Tabla B.11. Comparación de ítems de perfil psicológico (Parte b)

B.3. Protocolo de entrevistas

Esta sección muestra el protocolo aplicado en las entrevistas realizadas a los expertos en las áreas ya mencionadas que conciernen a este trabajo de grado. A continuación se describe la estructura de la entrevista.

Título del proyecto: modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado como apoyo para la promoción de actividad física y dieta saludable.

Objetivo del proyecto: definir un modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado, como apoyo a la promoción de actividad física y dieta saludable.

Realizado por: Edwar Girón – Carolina Rico – Gineth Magaly Cerón
Financiado por Colciencias

Objetivo de la entrevista: con la recolección de estos datos, se darán solución a unas dudas acerca del diseño (selección de ítems) del modelo de usuario para la implementación de un sistema personalizado que promocioe actividad física y dieta saludable.

Tiempo de la entrevista: 15 minutos

Preguntas para experto en Medicina

1. En general, ¿Cuáles son los datos que desde la medicina son necesarios para obtener una evaluación preliminar del estado físico y emocional de una persona?
2. ¿Qué tipo de herramientas (matemáticas, físicas, electrónicas, etc.) se utilizan para determinar dichas variables necesarias?
3. ¿Qué criterios tiene en cuenta para hacer una buena recomendación de actividad física y dieta saludable?
4. ¿Cómo se puede medir el grado de satisfacción de la persona concluida una actividad física/dieta?

5. A medida que una persona avanza en el desarrollo de algún tipo de actividad física/dieta ¿Cuáles pasos siguen para continuar con una correcta intervención? ¿Son necesarias más variables o redefinir las preliminares?
6. Con base en los objetivos que el usuario quiere ¿Cómo seleccionar la rutina de actividad física/dieta? (periodicidad)

Preguntas para experto en Actividad física

1. En general, ¿Cuáles son los datos que desde la educación física son necesarios para obtener una evaluación preliminar del estado físico de una persona?
2. ¿Qué tipo de herramientas (matemáticas, físicas, electrónicas, etc.) se utilizan para determinar dichas variables necesarias?
3. ¿Qué criterios tiene en cuenta para hacer una buena recomendación de actividad física?
4. ¿Cómo se puede medir el grado de satisfacción de la persona concluida una actividad física?
5. A medida que una persona avanza en el desarrollo de algún tipo de actividad física ¿Cuáles pasos siguen para continuar con una correcta intervención? ¿Son necesarias más variables o redefinir las preliminares?
6. Con base en los objetivos que el usuario quiere ¿Cómo seleccionar la rutina? (periodicidad)

Preguntas para experto en Nutrición

1. En general, ¿Cuáles son los datos que desde la nutrición son necesarios para obtener una evaluación preliminar de hábito alimenticio de una persona?
2. ¿Qué tipo de herramientas (matemáticas, físicas, electrónicas, etc.) se utilizan para determinar dichas variables necesarias?
3. ¿Qué criterios tiene en cuenta para hacer una buena recomendación de nutrición?
4. ¿Cómo se puede medir el grado de satisfacción de la persona en el proceso de dieta saludable?
5. A medida que una persona avanza en el desarrollo del hábito alimenticio ¿Cuáles pasos siguen para continuar con una correcta intervención? ¿Son necesarias más variables o redefinir las preliminares?

6. Con base en los objetivos que el usuario quiere ¿Que tablas o que información se usa para medir cantidades calóricas, nutritivas, proteicas, etc.?
7. ¿Existe algún manual o algunos lineamientos que definan la nutrición a ciertas horas del día?

Preguntas para experto en Fisioterapia

1. En general, ¿Cuáles son los datos que desde la fisioterapia son necesarios para obtener una evaluación preliminar del estado de salud de una persona?
2. ¿Qué tipo de herramientas (matemáticas, físicas, electrónicas, etc.) se utilizan para determinar dichas variables necesarias?
3. ¿Qué criterios tiene en cuenta para hacer una buena recomendación de actividad física y dieta saludable?
4. ¿Cómo se puede medir el grado de satisfacción de la persona concluida una actividad física o en el proceso de una dieta balanceada?
5. A medida que una persona avanza en el desarrollo de algún tipo de actividad física o dieta balanceada ¿Cuáles pasos siguen para continuar con una correcta intervención? ¿Son necesarias más variables o redefinir las preliminares?
6. Con base en los objetivos que el usuario quiere ¿Cómo seleccionar la rutina? (periodicidad)
7. Una vez vistos los resultados de las primeras dos entrevistas, ¿Cuál es su punto de vista?

Preguntas para experto en Psicología

1. En general, ¿Cuáles son los datos que desde la psicología son necesarios para obtener una evaluación preliminar de la personalidad de una persona y como afecta la parte física?
2. ¿Qué tipo de herramientas (matemáticas, físicas, electrónicas, etc.) se utilizan para determinar dichas variables necesarias?
3. ¿Cómo se pueden identificar los diferentes estados de ánimo de una persona?
4. ¿Cómo medir emocionalmente la necesidad de una intervención y como recomendar la más adecuada?
5. ¿Cómo se puede medir el grado de satisfacción de la persona concluida una recomendación?

6. A medida que una persona avanza en el desarrollo de alguna intervención ¿Cuáles pasos siguen para continuar con una correcta intervención? ¿Son necesarias más variables o redefinir las preliminares?
7. ¿Qué tipo de intervenciones se usan en psicología para medir el grado de satisfacción personal?
8. ¿Cómo lograr adherencia a una intervención de acuerdo a la personalidad? ¿Qué modelo se utiliza?

Anexo C

Caracterización y selección de ítems

En la tabla C.1 se muestra un preliminar de elementos seleccionados para el modelo de usuario, a partir de las métricas definidas los valores de cada una fueron asignados a cada ítem con un valor sumado final.

Ítems	Métrica I		Métrica II		Métrica III		Métrica IV			Total
	Independ.	Depend.	R. cuantita.	R. cualitati.	Mut. Depen.	No Mut. Depen.	Period.	No Period.	Consist.	
Nombre completo	1									1
Correo electrónico	1									1
Teléfono	1									1
Talla	1									1
Peso	1									1
IMC		0	0,5			0,7				1,2
Identificación	1									1
Edad		0	0,5			0,7				1,2
Fecha de nacimiento	1									1
Lugar de nacimiento		0		0,5	0,3			0,2	0,4	1,4
Género	1									1
Etnia		0		0,5	0,3			0,2	0,6	1,6
Estado civil	1									1
Nivel académico		0		0,5		0,7				1,2
Ocupación		0		0,5	0,3		0,8		0,8	2,4
Lugar de residencia		0		0,5	0,3			0,2	0,5	1,5
De tipo auditivo	1									1
De tipo visual	1									1
De tipo neurológico	1									1
De tipo motriz		0		0,5		0,7				1,2
Orden de su día		0		0,5	0,3		0,8		0,7	2,3
Gustos		0		0,5	0,3			0,2	0,8	1,8
Aptitudes		0		0,5	0,3			0,2	0,2	1,2
Intereses		0		0,5	0,3			0,2	0,8	1,8
Pasatiempos		0		0,5	0,3		0,8		0,8	2,4
Hábito alimenticio		0		0,5	0,3		0,8		0,7	2,3

Ítems	Métrica I		Métrica II		Métrica III		Métrica IV			Total
	Independ.	Depend.	R. cuantita.	R. cualitati.	Mut. Depen.	No Mut. Depen.	Period.	No Period.	Consist.	
Actividad física		0		0,5	0,3		0,8		0,7	2,3
Vicios		0		0,5	0,3		0,8		0,3	1,9
Cosas que no le gustan		0		0,5	0,3		0,8		0,7	2,3
Tiempo de vacaciones		0	0,5		0,3			0,2	0,3	1,3
Horas laborales		0	0,5		0,3		0,8		0,4	2
Horas familiares		0	0,5			0,7				1,2
Ideología política		0		0,5	0,3			0,2	0,2	1,2
Ideología religiosa		0		0,5	0,3		0,8		0,3	1,9
Valores		0		0,5		0,7				1,2
Estilo de aprendizaje		0		0,5		0,7				1,2
Trazos de personalidad		0		0,5	0,3		0,8		0,6	2,2
Pequeña autobiografía		0		0,5	0,3			0,2	0,4	1,4
Fobias		0		0,5	0,3			0,2	0,4	1,4
Promedio aceptable de actividad física		0	0,5		0,3		0,8		0,5	2,1
Dieta balanceada		0	0,5		0,3		0,8		0,5	2,1
Estrato socioeconómico	1									1
Registros de navegación		0	0,5			0,7				1,2
Dispositivos de acceso		0	0,5			0,7				1,2
Idiomas		0	0,5			0,7				1,2
Convivencia familiar		0		0,5	0,3		0,8		0,6	2,2
Conocimiento adquirido		0	0,5		0,3			0,2	0,5	1,5
Creación de cuenta		0	0,5			0,7				1,2

Tabla C.1. Ítems con valores de métricas asignados

Las tablas C.2 y C.3 corresponden a la lista de los elementos de cada parámetro que la norma ISO/TR 14292 recomienda seguir.

PHR.1.A	Amplio rango de temas de salud	Salud	Conocer al paciente	Nombre Edad Género Peso Talla Presión Pulso IMC N° identificación del PHR Etnia Estado civil Estrato socioeconómico Nivel de escolaridad
			Conocer la enfermedad	Síntomas (físicos) Enfermedades pasadas (Con resolución) Antecedentes farmacológicos Antecedentes tóxicos Adicciones Alergias Transfusiones Antecedentes familiares

		Promoción de salud	Dieta: hidratación, frutas y verduras, proteínas, carbohidratos, calorías. Actividad física: promedio de horas a la semana Traumatismo o accidentes Horas de sueño Consumo de bebidas alcohólicas o sustancias psicoactivas
		Prevención y vigilancia	Participación en programas de este tipo con su EPS, IPS, SISBEN o con el área de salud y terapia ocupacional de sus respectivas empresas.
		Bienestar y prosperidad	Satisfacción de acuerdo a su perspectiva en cuanto a su estado de salud.

Tabla C.2. Ítems del parámetro de código PHR.1.A

PHR.1.B	Información acerca de contactos personales	Miembros de la familia	Nombre Teléfono Dirección Parentesco
		Otros contactos	Nombre Teléfono Dirección Relación
PHR.1.C	Interacciones del sujeto del registro con cuidadores	Cuidadores, sector voluntariado, grupos de apoyo y caridades	Nombre u Organización Dirección Teléfono Tipo de cuidado que provee
PHR.1.D	Copias y registro de información del cuidado de salud	Medicación Alergias Vacunas Laboratorios Exámenes Hospitalizaciones Cirugías	
PHR.1.E	Equipos de cuidados específicos	No es necesario	
PHR.1.F	Información del estilo de vida	Estado físico y ejercicio Nutrición y dieta	
PHR.1.G	Manejo de una condición clínica particular	Enfermedad Medicamentos con horarios Tratamientos Avance por medio de exámenes	

Tabla C.3. Ítems de los parámetros de código PHR.1.B, C., D., E., F. y G.

La siguiente tabla se divide en tres columnas en la primera columna se consignan los ítems del modelo de usuario, en la tercera columna los ítems de la norma y en la segunda columna contiene el resultado de la comparación entre los ítems de las columnas mencionadas.

Modelo de usuario	Comparación	Recomendaciones PHR
Nombre completo	Nombre completo	Nombre
Correo electrónico	Fecha de nacimiento	Edad
Teléfono	Género	Género
Talla	Peso	Peso
Peso	Talla	Talla
Identificación	Identificación (N° PHR)	Presión
Fecha de nacimiento	Etnia	Pulso
Género	Estado civil	IMC
Estado civil	Estrato socioeconómico	N° identificación del PHR
Limitación de tipo auditivo	Perímetro abdominal	Etnia
Limitación de tipo visual	Adicciones	Estado civil
Limitación de tipo neurológico	Alergias	Estrato socioeconómico
Estrato socioeconómico	Hábito alimenticio	Nivel de escolaridad
Etnia	Actividad física	Perímetro abdominal
Ocupación	Traumatismos	Síntomas (físicos)
Orden del día	Horas de sueño	Enfermedades pasadas (Con resolución)
Gustos	Condición clínica constante	Antecedentes farmacológicos
Intereses	Medicamentos periódicos	Antecedentes tóxicos
Pasatiempos	Correo electrónico	Adicciones
Hábito alimenticio	Teléfono	Alergias
Actividad física	Ocupación	Transfusiones
Vicios	Orden del día	Antecedentes familiares
Cosas que no le gustan	Gustos	Dieta: hidratación, frutas y verduras, proteínas, carbohidratos, calorías.
Horas laborales	Intereses	Actividad física: promedio de horas a la semana
Trazos de personalidad	Pasatiempos	Traumatismo o accidentes
Convivencia familiar	Cosas que no le gustan	Horas de sueño
	Horas laborales	Consumo de bebidas alcohólicas o sustancias psicoactivas
	Trazos de personalidad	Medicación
	Convivencia familiar	Alergias
		Vacunas
		Laboratorios
		Exámenes
		Hospitalizaciones
		Cirugías
		Estado físico y ejercicio
		Nutrición y dieta
		Enfermedad
		Medicamentos con horarios
		Tratamientos
		Avance por medio de exámenes

Tabla C.4. Comparación entre modelo de usuario y PHR

La tabla C.5. que contiene las relaciones entre los ítems que hacen parte de la caracterización del modelo de usuario, es construida partiendo de la información obtenida al evaluar los ítems con las métricas de validación definidas para este proyecto que se encuentran en la tabla 3.3 de la subsección 3.1 de este documento.

Como primera medida se ordenaron los ítems que son considerados independientes, y por lo tanto se hace necesario pedirlos directamente al usuario. Enseguida se agregan aquellos ítems que por recomendación de expertos deben ser pedidos al usuario directamente dado su valor de importancia para la personalización. Una vez terminada esta actividad, se procede a categorizar a los ítems de acuerdo a los perfiles a los que pertenecen dentro del modelo (información genérica, promoción, conocimiento del usuario).

Al listado de esta organización son agregadas dos columnas: valor de importancia y relación de aprendizaje. El valor de importancia está dado por el total de puntos acumulados de cada ítem al ser sometido a las métricas; y en la relación de inferencia son colocados los ítems de los cuales se puede realizar inferencia para obtener otro ítem. La referencia de estas casillas está dada por las tablas comparativas entre ítems que se encuentran en el anexo B de este documento. Posteriormente se realiza el mismo procedimiento a aquellos ítems que son inferidos cualitativa o cuantitativamente pero que no son necesarios de preguntar al usuario. En las tablas C.5, C.6 y C.7 se puede ver el proceso anteriormente descrito.

Datos de usuario	Valor de importancia	Relación de ítems
Nombre completo	1	
Fecha de nacimiento	1	
Género	1	
Peso	1	
Talla	1	
Identificación (N° PHR)	1	
Etnia	1,6	Lugar nacimiento, talla
Estado civil	1	
Condición clínica constante		
Traumatismos	1	
Medicamentos periódicos		
Estrato socioeconómico	1	
Perímetro abdominal	1	
Adicciones	1,9	Gustos, pasatiempos, hábito alimenticio, actividad física, trazos de personalidad
Alergias	1	
Hábito alimenticio	2,1	IMC, conocimiento adquirido, estrato socioeconómico, ideología religiosa, actividad física, adicciones, cosas que no le gustan, horas laborales

Datos de usuario	Valor de importancia	Relación de ítems
Actividad física	2,1	IMC, conocimiento adquirido, adicciones, cosas que no le gustan, horas laborales
Horas de sueño		
Correo electrónico	1	
Teléfono	1	
Ocupación	2,4	Tiempo vacaciones, aptitudes, orden del día, lugar residencia, estado civil
Orden del día	2,3	Ocupación, horas laborales
Gustos	1,8	Autobiografía, estilo aprendizaje, ideología religiosa, ideología política, cosas que no le gustan, hábito alimenticio, pasatiempos, intereses, género, edad
Intereses	1,8	Biografía, ideología política, ideología religiosa, pasatiempos, aptitudes, gustos, nivel académico, género
Pasatiempos	2,4	Biografía, intereses, gustos
Cosas que no le gustan	2,3	Hábito alimenticio, biografía, fobias
Horas laborales	2	Ocupación, orden de su día, biografía
Trazos de personalidad	2,2	Traumatismos, orden de su día, gustos, intereses, pasatiempos, actividad física, cosas que no le gustan, horas familiares, valores, estilo de aprendizaje, biografía
Convivencia familiar	2,2	Estrato socioeconómico

Información genérica de usuario	Ítems independientes
Promoción	Ítems dependientes
Conocimiento del usuario	

Tabla C.5. Relaciones de aprendizaje sobre ítems del modelo de usuario

Datos de inferencia del usuario	Valor de importancia	Relación de ítems
IMC	1,2	Peso, talla
Edad	1,2	Fecha nacimiento, fecha del sistema
Lugar de nacimiento	1,4	Lugar residencia, etnia
Nivel académico	1,2	Ocupación
Lugar de residencia	1,5	Lugar nacimiento
Aptitudes	1,2	Ocupación, biografía
Tiempo de vacaciones	1,3	Ocupación
Ideología política	1,2	Gustos, intereses, cosas que no le gustan, biografía
Ideología religiosa	1,9	Gustos, intereses, hábito alimenticio, cosas que no le gustan, ideología política

Datos de inferencia del usuario	Valor de importancia	Relación de ítems
Valores	1,2	Adicciones, horas familiares, ideología religiosa, biografía
Estilo de aprendizaje	1,2	Aptitudes, traumatismos, trazos personalidad
Autobiografía	1,4	Trazos de personalidad
Fobias	1,4	Cosas que no le gustan
Registros de navegación	1,2	Orden de su día
Dispositivos de acceso	1,2	Registros de navegación
Idiomas	1,2	Aptitudes
Horas familiares	2,2	Ocupación, orden de su día, horas laborales, biografía
Conocimiento adquirido	1,5	Actividad física, Hábito alimenticio, registros de navegación
Cuenta de usuario	1,2	Correo electrónico, identificación

Tabla C.6. Relaciones de aprendizaje sobre ítems dependientes

Valor relaciones mutuas
Lugar nacimiento(0,4) - Etnia(0,6)
Ocupación(0,8) - Aptitudes(0,2)
Ocupación(0,3) - Orden del día(0,7)
Ocupación(0,7) - Tiempo vacaciones(0,3)
Lugar residencia(0,5) - Lugar nacimiento(0,5)
Gustos(0,6) - Intereses(0,4)
Gustos(0,3) - Pasatiempos(0,7)
Gustos(0,8) - Ideología política(0,2)
Gustos(0,7) - Ideología religiosa(0,3)
Orden día(0,6) - Horas laborales(0,4)
Orden día(0,7) - Ocupación(0,3)
Intereses(0,4) - Gustos(0,6)
Intereses(0,2) - Pasatiempos(0,8)
Intereses(0,8) - Ideología política(0,2)
Intereses(0,7) - Ideología religiosa(0,3)
Hábito alimenticio(0,5) - Adicciones(0,5)
Hábito alimenticio(0,3) - No gustos(0,7)
Actividad física(0,7) - Adicciones(0,3)
No gustos(0,6) - Fobias(0,4)
Personalidad(0,6) - Aprendizaje(0,4)
Conocimiento adquirido(0,5) - Actividad física(0,5)
Conocimiento adquirido(0,5) - Hábito alimenticio(0,5)

Tabla C.7. Peso de relación entre ítems dependientes mutuamente

Anexo D

Casos de uso extendidos

En este anexo se describen los casos de uso esenciales definidos para el sistema. Las tablas D.1 a D.9 muestran la descripción de los escenarios de aplicación de los casos de uso.


Nombre:	Buscar recomendación	
Actor:	Usuario, experto	
Descripción:	El actor busca una intervención dentro de una lista de recomendaciones que el sistema tiene almacenados según el tipo de intervención (video, audio, artículos).	
Interfaz:		
Flujo		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa a recomendaciones de video, audio o artículos. 2. Selecciona una recomendación de la lista de intervenciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despliegue de lista de intervenciones de video, audio o artículos respectivamente a la acción elegida por el actor. 2. Consulta la intervención elegida en las bases de datos. 3. Despliega la intervención.
Excepciones:		

Tabla D.1. Caso de uso – Buscar recomendación

Nombre:	Ver información PHR	
Actor:	Usuario	
Descripción:	El actor revisa su historial de registros de salud.	
Interfaz:	<p>Nombre _____</p> <p>Peso(Kg) _____</p> <p>Altura(cm) _____</p> <p>Fecha de nacimiento <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Etnia a la cual pertenece: <input type="text"/></p> <p>Traumatismos: <input type="text"/></p> <p>Enfermedad Cardiovascular: <input type="text"/></p>	
Flujo		
	<ol style="list-style-type: none"> Oprime botón "Mi PHR". Observa registros de salud personales. 	<ol style="list-style-type: none"> Validación de usuario.
Excepciones:	[E1] El actor no es válido para el sistema. Se muestra mensaje de advertencia y se cancela la operación de acceso.	

Tabla D.2. Caso de uso – Ver información PHR


Nombre:	Calificar recomendación	
Actor:	Usuario	
Descripción:	Se otorga una calificación de uno (1) a cinco (5) a la recomendación presentada por el sistema.	
Interfaz:		
Flujo		
	<ol style="list-style-type: none"> Oprime valor de la calificación. 	<ol style="list-style-type: none"> Almacena valor de la calificación.
Excepciones:	[E1] El actor no otorga una calificación a la recomendación. El sistema almacena un valor de cero (0) por defecto.	

Tabla D.3. Caso de uso – Calificar recomendación

Nombre:	Gestionar aplicación																																											
Actor:	Administrador																																											
Descripción:	Mantenimiento de la información y control y vigilancia del sistema.																																											
Interfaz:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>name text</th> <th>gender text</th> <th>weight numeric</th> <th>height numeric</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sara Isabela Vergara Aguilar</td> <td>femenino</td> <td>65</td> <td>166</td> </tr> <tr> <td>Miller Salazar</td> <td>masculino</td> <td>67</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Maritza Gir?n</td> <td>femenino</td> <td>64</td> <td>165.00</td> </tr> <tr> <td>Daniela Casas</td> <td>femenino</td> <td>59</td> <td>166.00</td> </tr> <tr> <td>Manuela Silva</td> <td>femenino</td> <td>63</td> <td>173.00</td> </tr> <tr> <td>Wilmer</td> <td>masculino</td> <td>73</td> <td>170.00</td> </tr> <tr> <td>Charic Farinango</td> <td>masculino</td> <td>65</td> <td>170.00</td> </tr> <tr> <td>Rosberith Beltr?n</td> <td>femenino</td> <td>53</td> <td>157.00</td> </tr> <tr> <td>Fabian</td> <td>masculino</td> <td>75</td> <td>170.00</td> </tr> </tbody> </table>	name text	gender text	weight numeric	height numeric	Sara Isabela Vergara Aguilar	femenino	65	166	Miller Salazar	masculino	67	175.00	Maritza Gir?n	femenino	64	165.00	Daniela Casas	femenino	59	166.00	Manuela Silva	femenino	63	173.00	Wilmer	masculino	73	170.00	Charic Farinango	masculino	65	170.00	Rosberith Beltr?n	femenino	53	157.00	Fabian	masculino	75	170.00			
name text	gender text	weight numeric	height numeric																																									
Sara Isabela Vergara Aguilar	femenino	65	166																																									
Miller Salazar	masculino	67	175.00																																									
Maritza Gir?n	femenino	64	165.00																																									
Daniela Casas	femenino	59	166.00																																									
Manuela Silva	femenino	63	173.00																																									
Wilmer	masculino	73	170.00																																									
Charic Farinango	masculino	65	170.00																																									
Rosberith Beltr?n	femenino	53	157.00																																									
Fabian	masculino	75	170.00																																									
Flujo																																												
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa comunicación entre las partes del sistema. 2. Actualiza información de intervenciones de acuerdo a análisis de expertos en salud. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Validación de administrador. 2. Almacenamiento de cambios en las bases de datos. 																																										
Excepciones:																																												
[E1] La validación del actor es incorrecta. No se permite la edición de datos por parte del gestor de base de datos.																																												

Tabla D.4. Caso de uso – Gestionar aplicación

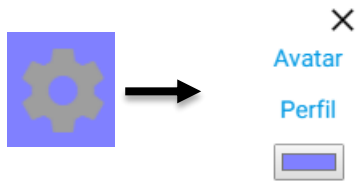
Nombre:	Configurar perfil			
Actor:	Usuario, experto, administrador			
Descripción:	Edición de los datos del perfil del usuario (contraseña, avatar, color de fondo en el área de perfil).			
Interfaz:				
Flujo				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa al menú de configuración. 2. Cambiar avatar/color. 3. Seleccionar avatar/perfil/color. 4. Confirmar o cancelar aparición de avatar/color. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Despliega opciones de configuración (avatar, color). 2. Mostrar avatares/colores. 3. Cambiar avatar/color en la zona de perfil. 4. Mensaje de confirmación de avatar/color. 		
Excepciones:				
[E1] El actor no desea cambiar su avatar/color actual. No selecciona ninguno, la operación se cancela.				

Tabla D.5. Caso de uso – Configurar perfil

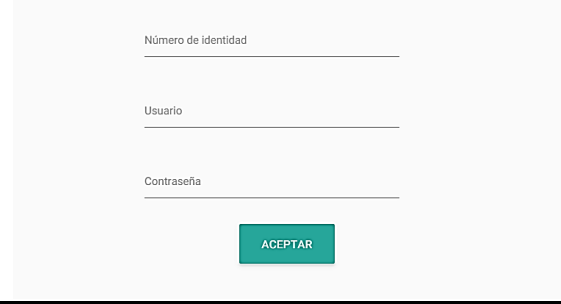
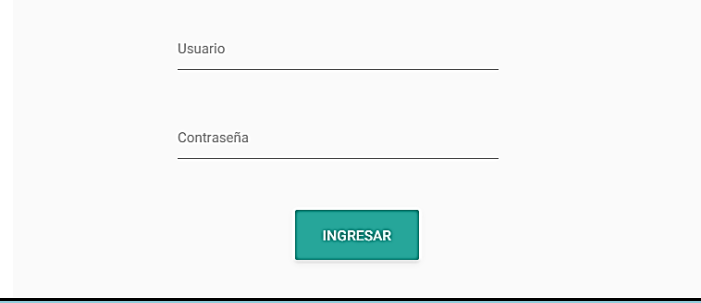
Nombre:	Registrar	
Actor:	Usuario, experto	
Descripción:	Registrar un nuevo usuario o experto dentro del sistema.	
Interfaz:		
Flujo		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la opción de registro. 2. Llena formulario de registro y acepta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despliega formulario de registro. 2. Validación de campos vacíos en el formulario. 3. Validación de existencia del usuario/experto. 4. Despliegue de mensaje de usuario/experto registrado.
Excepciones:	<p>[E1] Existen campos vacíos en el formulario de registro. Despliegue de mensaje indicando la falta de información, se detiene el proceso interno de registro.</p> <p>[E2] Existe un usuario registrado con el mismo valor de identificación. Despliegue de mensaje de usuario existente, se detiene el proceso interno de registro.</p>	

Tabla D.6. Caso de uso – Registrar

Nombre:	Iniciar sesión	
Actor:	Usuario, experto, administrador	
Descripción:	Se inicia una sesión una vez el actor se encuentre registrado en el sistema.	
Interfaz:		
Flujo		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la opción de acceso a la cuenta. 2. Llenar campos de confirmación de usuario. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despliegue de formulario de acceso a la cuenta. 2. Validación de campos vacíos en el formulario. 3. Validación de existencia del usuario.
Excepciones:	<p>[E1] Existen campos vacíos en el formulario de inicio de sesión. Despliegue de mensaje indicando la falta de</p>	

información, se detiene el proceso interno de acceso a la cuenta.

[E2] El usuario no existe en el sistema. Despliegue de un mensaje indicando que el usuario no se encuentra registrado. Se detiene el proceso de acceso a la cuenta.

[E3] El valor de login de usuario y/o contraseña no coinciden. Despliegue de un mensaje indicando que el usuario o contraseña son incorrectas. Se detiene el proceso de acceso a la cuenta.

Tabla D.7. Caso de uso – Iniciar sesión


Nombre:	Ver recomendación	
Actor:	Usuario, experto, administrador	
Descripción:	El actor solicita una recomendación de salud de acuerdo a sus características personales.	
Interfaz:		
Flujo		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oprime el botón "Recomiéndame". 2. Observa recomendación sugerida por el sistema. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determina la categoría a la que pertenece el actor. 2. Consulta una recomendación de acuerdo a la categoría arrojada por el sistema. 3. Retorna la recomendación elegida como adecuada para el actor.
Excepciones:		

Tabla D.8. Caso de uso – Ver recomendación

Nombre:	Validar recomendación
Actor:	Experto
Descripción:	Realiza observaciones y calificaciones sobre la calidad de las intervenciones ofrecidas por el sistema.

	url text	cluster text	name text
Interfaz:	PA 1111.mp4	higiene corporal	La higiene
	PA 1112.mp4	extremidades	Yoga para relajar piernas y region lumbar
	PA 1113.mp4	ojos	Relajar los ojos y mejorar la vista
	PA 1127.mp4	higiene corporal	La higiene
	PA 1128.mp4	extremidades	Yoga para relajar piernas y region lumbar
	PA 1129.mp4	ojos	Relajacion guiada
	PA 11313.mp4	higiene corporal	Cuidados del cuerpo e higiene corporal
	PA 11314.mp4	extremidades	Masaje para piernas cansadas
	PA 11315.mp4	ojos	Relajacion guiada
	PA 11316.mp4	laborales	Pausas activas
	PA 11317.mp4	laborales extremidades	Pausas activas
	PA 11318.mp4	laborales ojos	Relajar los ojos con auto-masaje y ejercicios
Flujo			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ve recomendación. 2. Califica como apropiada o no apropiada la intervención. 3. Adiciona observaciones para tener en cuenta. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacena calificación y observaciones entregadas por el actor en las bases de datos.
Excepciones:			

Tabla D.9. Caso de uso – Validar recomendación

Anexo E

Proceso de minería

Este anexo contiene el análisis exploratorio de las variables, el análisis del modelo de minería, y la descripción genérica de las herramientas usadas para tal fin.

E.1. Análisis exploratorio de datos

El análisis de las variables está dividido en tres actividades definidas así: primero, la calidad de los atributos; segundo, la relación entre los atributos y la clase objetivo; por último, el análisis multivariable.

E.1.1. Calidad de los atributos

Este primer análisis busca encontrar el nivel de correlación entre los atributos del *dataset* que no corresponden a la clase objetivo, identificar datos faltantes o información de poca utilidad. Después del análisis, en primera instancia no se encuentra una correlación directa entre los atributos del *dataset* ni datos faltantes o de poca utilidad. La figura E.1 muestra la distribución de datos entre los atributos de uso del sistema y enfermedad cardiovascular; para la mayoría de los atributos se

presenta un comportamiento de distribución parecido, indicando que cada valor de un atributo existe en todos los valores de otro atributo cualquiera, esto es esperado ya que el *dataset* se conforma de todas las combinaciones posibles entre los atributos.

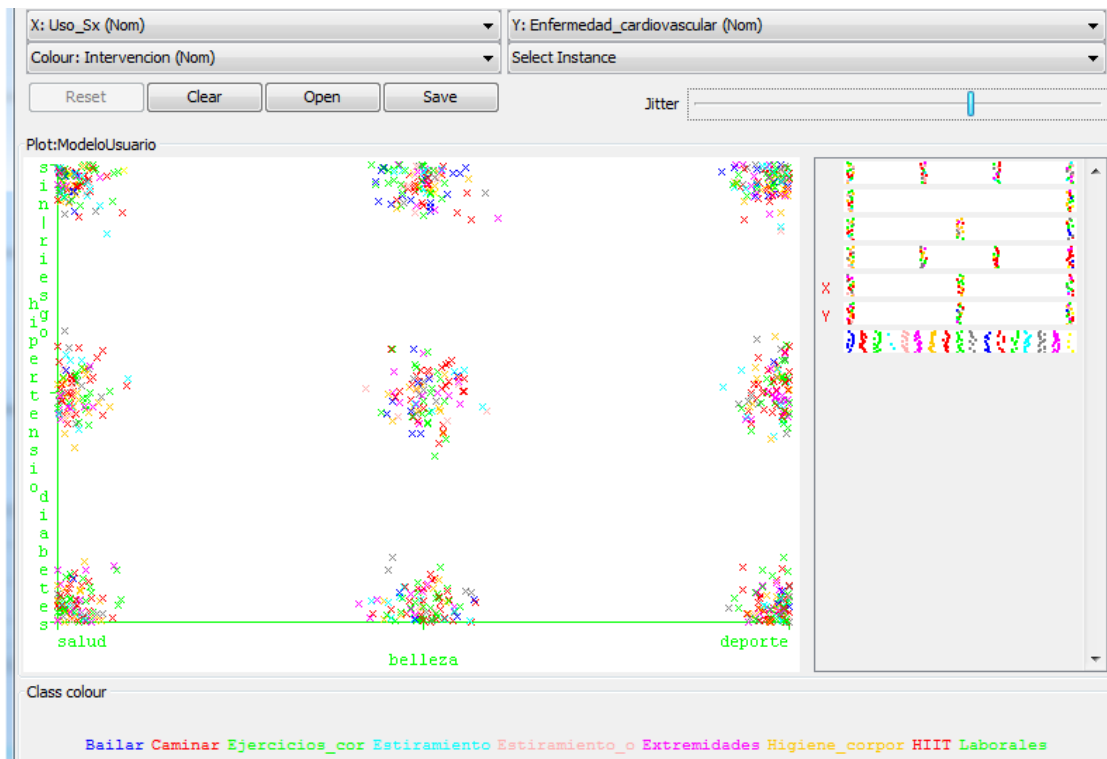


Figura E.1. Distribución de variables entre Uso_Sx vs Enfermedad_cardiovascular

E.1.2. Relación entre atributos y la clase objetivo

Este análisis ofrece información preliminar sobre el comportamiento de los atributos individualmente con la clase objetivo.

IMC vs Intervenciones

El análisis de estas dos variables presenta una gran variedad de oportunidades de intervención para un determinado IMC, aunque existen casos de mayor éxito de una intervención a partir de un valor de IMC, los porcentajes son muy cercanos. Analizando la vista contraria, es posible apreciar que algunas

intervenciones solo se presentan bajo una variable del IMC, es decir que algunas intervenciones nunca se presentaran para un determinado valor de IMC, por ejemplo, si observamos solo estas dos variables, cuando el IMC sea obesidad, nunca se podrá recomendar el grupo de intervención trotar, incluso esta intervención solamente se podrá recomendar cuando el IMC sea exclusivamente bajo_peso. El IMC si bien no provee una inclinación representativa hacia alguna intervención específica, es claro que si puede convertirse en un filtro para intervenciones que no pueden existir para valores específicos del IMC.

Etnia vs Intervenciones

El análisis indica que la variable Etnia tiene una distribución parcial en las intervenciones, esto indica que no existen grandes restricciones de intervención para una determinada etnia. Para la variable Uso_Sx se encuentra el mismo comportamiento anteriormente mencionado.

Traumatismo vs Intervenciones

Los porcentajes de aparición indican que la variable traumatismo puede igualmente ser un filtro de intervenciones en determinado momento, lo anterior dado que existen porcentajes con valor del 0% de aparición de una intervención para algún traumatismo específico.

Ciclo de vida vs Intervenciones

Los porcentajes sugieren que las intervenciones correspondientes a estiramientos de cualquier tipo y ejercicios de relajación se orientan hacia los adolescentes_adultos, mientras que las intervenciones laborales en general se orientan a los adultos. Para los demás grupos de intervenciones se expresan distribuciones similares para adultos o adolescentes.

Enfermedad cardiovascular vs Intervenciones

Esta última variable muestra que para las intervenciones que requieren cierta capacidad de resistencia cardiovascular, la recomendación de ellas se hará cuando el usuario no tenga riesgo de alguna enfermedad cardiovascular.

E.1.3. Análisis multivariantes

En este punto son analizados los atributos de interés dado el análisis del anterior punto. Para este estudio se analizan las variables IMC vs Traumatismo, dado que ambos presentan un comportamiento de filtro en la elección de intervenciones. Mediante la herramienta *RapidMiner* se analizan como primera medida el IMC vs Traumatismo. La figura E.2 arroja el resultado de comparar las dos variables en la herramienta.

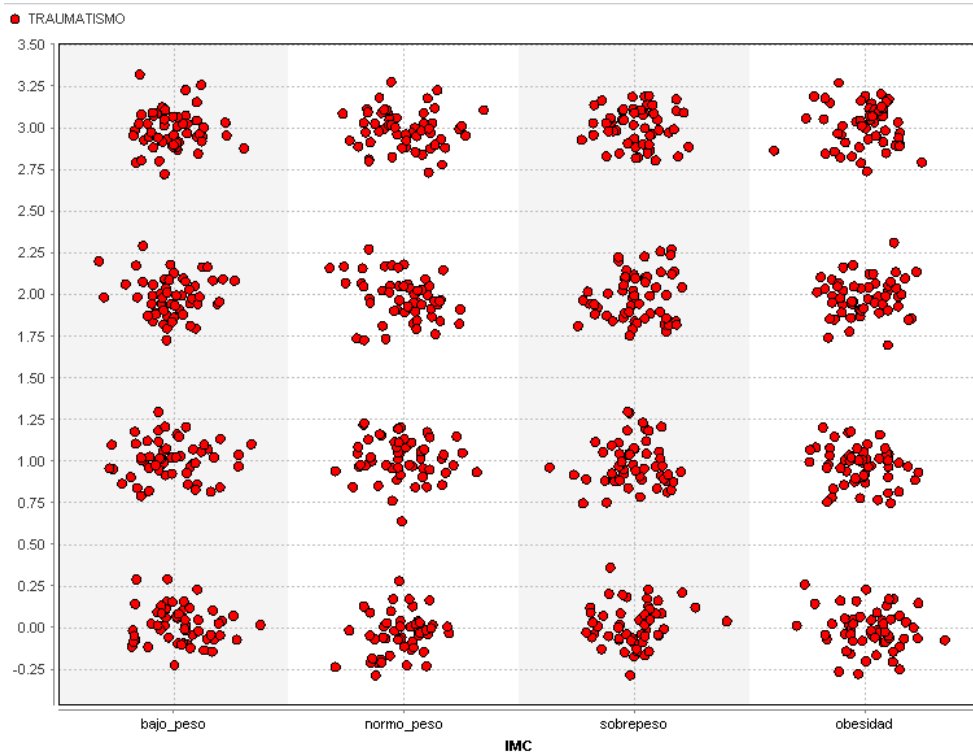


Figura E.2. Distribución de IMC vs Traumatismo

La anterior figura indica que para cada valor de IMC, existe al menos un valor de alguna opción de traumatismo. Esta conclusión ya se había contemplado en los análisis preliminares realizados en la herramienta *Weka*. Ya que las variables son en el análisis exploratorio de los datos considerados condicionales importantes en el modelo, se analiza ahora cual es el comportamiento esperado de la distribución de intervenciones dada las variables del IMC y Traumatismo. La figura E.3 muestra los resultados en la herramienta *RapidMiner* del cruce de las tres variables.

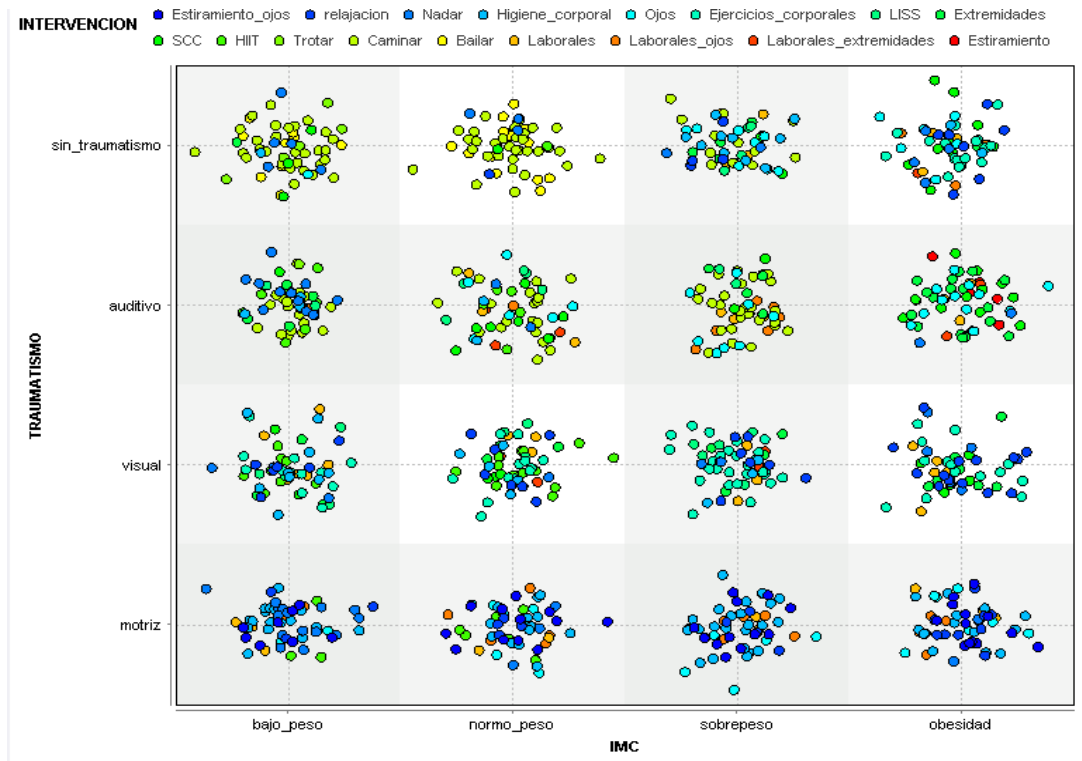


Figura E.3. Distribución de IMC vs Traumatismo vs Intervenciones

La figura E.3 indica que dada las dos primeras variables, algunas intervenciones solo pueden existir en determinados contextos. En principio, desde el punto de vista de analista de datos, este patrón debe ser revisado dado que agrupa ciertas intervenciones a posibilidades específicas de las naturalezas del IMC y Traumatismo, esto puede desequilibrar el modelo en su creación, sin embargo como experto en el Modelo de Usuario es comprensible el comportamiento presente, dado que no todas las intervenciones pueden ser presentadas a los usuarios dada alguna representación de sus variables de IMC y Traumatismo.

E.2. Análisis del modelo de minería

El análisis del modelo se realiza teniendo en cuenta los siguientes algoritmos de clasificación ofrecidos por *Weka*: Árbol de decisión (J48), Knn, Red bayesiana.

E.2.1. Árbol de decisión

Los resultados iniciales del algoritmo J48 para el *dataset* son presentados en las figuras E.4 y E.5.

```

Number of Leaves :    163

Size of the tree :    244

Time taken to build model: 0.31 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

```

Correctly Classified Instances	382	44.213 %
Incorrectly Classified Instances	482	55.787 %
Kappa statistic	0.3832	
Mean absolute error	0.0743	
Root mean squared error	0.2242	
Relative absolute error	69.0742 %	
Root relative squared error	96.7396 %	
Total Number of Instances	864	

Figura E.4. Ventana de resultados del algoritmo J48

Lo primero que se puede observar de la figura E.4 es el número de niveles y el tamaño total del árbol, 163 niveles y un tamaño del árbol equivalente a 244. A continuación se muestra el porcentaje total de instancias correctamente clasificadas, este valor quiere decir que existe un 44,213% de éxito en la clasificación de una intervención según su entrenamiento. Aunque este porcentaje no supera el 50% de éxito, el valor es esperado dado que según el análisis previo de los datos, se evidencia que las intervenciones correspondientes a la clase son variadas, eso significa que más de una intervención funciona para un determinado caso de combinación de atributos de usuario. A continuación, se muestra la matriz de confusión, la cual permite observar a detalle las clasificaciones realizadas por el algoritmo.

```

=== Confusion Matrix ===
  a  b  c  d  e  f  g  h  i  j  k  l  m  n  o  p  q  <-- classified as
20  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  1  0  0  0  3 | a = Bailar
 0 121 0  0  0  2  5  2  2  0  3  2  1  4  1  1  0 | b = Caminar
 0  0 54  0  0  6  0  4  4  0  2  1  3  3  6  2  0 | c = Ejercicios_corporales
 0  0  0  1  0  1  0  0  0  0  0  0  0  1  0  2  0 | d = Estiramiento
 0  0  0  0 31  0  4  3  0  0  0  0  2  4  1  0  0 | e = Estiramiento_ojos
 0  7  9  3  0 17  5  1  0  0  0  1  1  2  3  0  0 | f = Extremidades
 0  8  5  0  9  3 49  6  4  0  7  0  4  3  5  1  0 | g = Higiene_corporal
 0  8  7  0  1  1  3 19  0  0  0  0  3  3  1  0  0 | h = HIIT
 0  4 10  0  0  1  3  1 17  0  0  0  3  1  5  1  0 | i = Laborales
 0  1  2  0  0  1  0  0  1  1  0  0  1  0  1  3  0 | j = Laborales_extremidades
 0  6  4  0  0  0  9  0  0  0  6  0  3  1  0  0  0 | k = Laborales_ojos
 0  8  4  0  0  1  4  1  2  0  0  4  1  0  1  1  0 | l = LISS
 6 12  7  0  4  4 10  5  4  0  0  0  3  1  4  2  0 | m = Nadar
 0  8  3  1  7  0 14  4  5  0  2  0  0 19  1  3  0 | n = Ojos
 0  3 14  0  8  2 10  2  8  1  0  0  0  5 14  1  0 | o = relajacion
 1  8  7  3  0  4  3  3  3  0  0  1  2  2  5  6  0 | p = SCC
 5  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  1  0  0  0  0 | q = Trotar

```

Figura E.5. Matriz de confusión del algoritmo J48

En la diagonal marcada en rojo se observa las clasificaciones correctas para cada opción de intervención; en general se evidencia que existe una gran diversidad de clasificaciones por fuera de la diagonal.

El árbol de decisión permite realizar un análisis más profundo acerca del comportamiento del modelo. El árbol sugiere que el atributo traumatismo es un factor importante en la decisión de una intervención; en los traumatismos visual y motriz el atributo de ciclo de vida tiene gran influencia en la decisión de intervención, en general para los adolescentes_adultos las intervenciones giran en torno a relajación y estiramiento en la mayoría de los casos; en los adultos intervenciones laborales. Para las opciones de traumatismo auditivo y sin traumatismo, el IMC es el atributo más relevante para la inclinación a una intervención, sin embargo el ciclo de vida sigue definiendo algunas intervenciones.

En general los resultados del modelo bajo el algoritmo J48 muestran que los atributos traumatismo, IMC y ciclo de vida cumplen un papel determinante en la elección de una intervención definida, este resultado es coherente con el análisis exploratorio de los datos. De igual forma la distribución de clasificación de las instancias indica que las intervenciones no están sujetas a un perfil de usuario específico, algunas características de los usuarios definen la selección de una intervención, pero en general las intervenciones son diversas para diversos usuarios.

E.2.2. Knn

Aplicando el algoritmo de K vecinos más cercanos, usando para la clasificación 5 vecinos o $K=5$ se obtienen los siguientes resultados.

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

```

Correctly Classified Instances	348	40.2778 %
Incorrectly Classified Instances	516	59.7222 %
Kappa statistic	0.3307	
Mean absolute error	0.0908	
Root mean squared error	0.2123	
Relative absolute error	84.4184 %	
Root relative squared error	91.5819 %	
Total Number of Instances	864	

Figura E.6. Ventana de resultados del algoritmo Knn

La matriz de confusión del algoritmo Knn contiene clasificaciones más pronunciadas fuera de la diagonal de instancias correctamente clasificadas. Al igual que el árbol de decisión se observa una gran diversidad de elección una intervención para más de un perfil de usuario. A continuación se presenta la matriz de confusión del algoritmo Knn.

```

=== Confusion Matrix ===

```

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	<-- classified as
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	a = Bailar
1	136	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	b = Caminar
1	4	51	0	0	5	4	5	1	0	0	1	1	1	10	1	0	0	c = Ejercicios corporales
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	d = Estiramiento
0	2	0	0	33	0	7	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	e = Estiramiento ojos
0	13	12	1	0	10	0	2	2	0	0	1	1	4	2	1	0	0	f = Extremidades
0	12	11	0	8	0	56	0	3	0	2	0	7	0	2	0	0	0	g = Higiene corporal
0	11	15	0	5	0	0	7	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	h = HIIT
0	11	9	0	0	4	11	0	2	0	0	0	2	2	3	2	0	0	i = Laborales
0	3	3	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	j = Laborales extremidades
0	7	4	0	0	0	14	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	k = Laborales ojos
0	15	3	0	0	2	1	2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	l = LISS
4	15	8	0	4	4	12	0	1	0	1	1	8	1	2	1	0	0	m = Nadar
0	22	3	0	11	3	13	0	0	0	1	0	0	9	5	0	0	0	n = Ojos
1	6	23	0	13	0	8	3	4	0	0	0	0	1	6	1	0	0	o = relajacion
1	13	12	1	0	6	1	2	1	0	1	0	3	2	1	4	0	0	p = SCC
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	q = Trotar

Figura E.7. Matriz de confusión del algoritmo Knn

E.2.3. Redes bayesianas

Las redes bayesianas proveen la posibilidad de realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de la información, estas propiedades permiten complementar el análisis del *dataset*. Como primera medida se tiene el porcentaje de instancias correctamente clasificadas por el algoritmo.

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	351	40.625 %
Incorrectly Classified Instances	513	59.375 %
Kappa statistic	0.3373	
Mean absolute error	0.0856	
Root mean squared error	0.2082	
Relative absolute error	79.6391 %	
Root relative squared error	89.8415 %	
Total Number of Instances	864	

Figura E.8. Ventana de resultados del algoritmo *BayesNet*

La figura E.8 indica un poco más del 40% de instancias correctamente clasificadas, al igual que los anteriores algoritmos, el porcentaje de acierto en la clasificación no supera al 50%. Analizando la estructura de la red generada por el algoritmo se observa que existe una relación entre las variables del IMC, traumatismo y ciclo de vida, relación que se había señalado a lo largo del análisis y que la estructura confirma.

Revisando las tablas de probabilidad de algunos nodos de interés, se evidencian comportamientos similares encontrados en el árbol de decisión, por ejemplo, alta tasa de variación de una intervención a partir del traumatismo de un usuario o de su índice de masa corporal. La figura E.9 muestra la estructura de red generada, mientras que la figura E.10 muestra una parte de la tabla de probabilidad del nodo traumatismo.

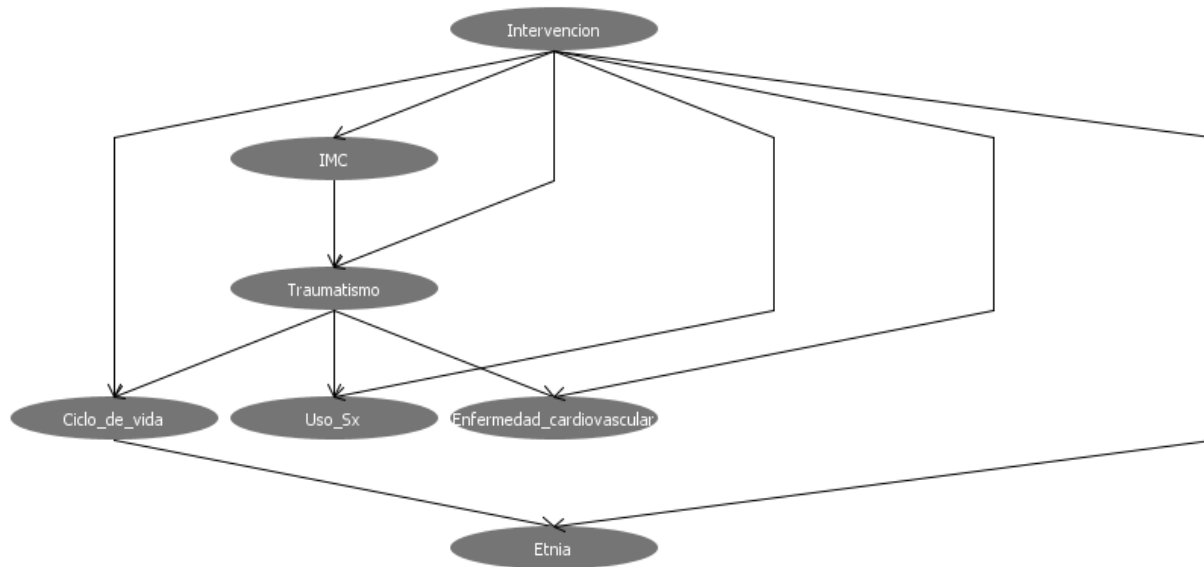


Figura E.9. Red bayesiana generada a partir del *dataset* del Modelo de Usuario

Intervencion	IMC	motriz	visual	auditivo	sin_traumatismo
Bailar	bajo_peso	0,045	0,045	0,045	0,86
Bailar	normo_peso	0,029	0,029	0,029	0,912
Bailar	sobrepeso	0,25	0,25	0,25	0,25
Bailar	obesidad	0,25	0,25	0,25	0,25
Caminar	bajo_peso	0,01	0,01	0,402	0,578
Caminar	normo_peso	0,009	0,009	0,361	0,62
Caminar	sobrepeso	0,011	0,011	0,633	0,344
Caminar	obesidad	0,25	0,25	0,25	0,25
Ejercicios_corporales	bajo_peso	0,036	0,893	0,036	0,036
Ejercicios_corporales	normo_peso	0,033	0,9	0,033	0,033
Ejercicios_corporales	sobrepeso	0,017	0,95	0,017	0,017
Ejercicios_corporales	obesidad	0,015	0,456	0,015	0,515
Estiramiento	bajo_peso	0,25	0,25	0,25	0,25
Estiramiento	normo_peso	0,25	0,25	0,25	0,25
Estiramiento	sobrepeso	0,25	0,25	0,25	0,25
Estiramiento	obesidad	0,071	0,071	0,786	0,071
Estiramiento_ojos	bajo_peso	0,85	0,05	0,05	0,05
Estiramiento_ojos	normo_peso	0,893	0,036	0,036	0,036
Estiramiento_ojos	sobrepeso	0,893	0,036	0,036	0,036
Estiramiento_ojos	obesidad	0,9	0,033	0,033	0,033
Extremidades	bajo_peso	0,05	0,35	0,45	0,15
Extremidades	normo_peso	0,1	0,7	0,1	0,1

Figura E.10. Tabla de distribución de probabilidades del nodo traumatismo

La correcta interpretación de la tabla en la figura E.10 es bajo el siguiente interrogante: ¿Cuál es la probabilidad de que el usuario tenga un traumatismo dado que se recomiende una intervención y tenga cierto nivel de IMC? .En términos de una probabilidad condicional la expresión es: $P(\text{traumatismo} | \text{intervención, IMC})$.

La tabla de distribución verifica que para una intervención existe más de un perfil de usuario que puede realizar la actividad de intervención, los cuadros subrayados en rojo demuestran este hecho. La siguiente figura muestra la matriz de confusión de la red bayesiana en la cual se observa una gran diversidad de clasificaciones fuera de la diagonal principal de la matriz.

```

=== Confusion Matrix ===
  a  b  c  d  e  f  g  h  i  j  k  l  m  n  o  p  q  <-- classified as
23  1  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 |  a = Bailar
 0 129  0  0  0  0  1  2  2  0  0  0  6  4  0  0  0 |  b = Caminar
 0  0 51  0  0  1  1 11  1  1  2  3  1  0  9  4  0 |  c = Ejercicios_corporales
 0  0  0  0  0  2  0  0  0  0  0  0  0  2  0  1  0 |  d = Estiramiento
 0  0  0  0 32  0  3  2  0  0  0  0  3  3  2  0  0 |  e = Estiramiento_ojos
 0 12 10  1  0 12  0  3  1  0  0  0  1  3  0  6  0 |  f = Extremidades
 0 10  7  0  8  0 55  0  3  0  6  1  7  1  3  0  0 |  g = Higiene_corporal
 0 11 13  0  3  0  4  9  0  1  0  1  2  0  1  1  0 |  h = HIIT
 0 10  8  0  0  1 10  0  7  0  0  0  0  2  5  3  0 |  i = Laborales
 0  3  3  0  0  2  0  1  0  0  0  0  0  0  1  1  0 |  j = Laborales_extremidades
 0  8  3  0  0  0 15  0  0  0  2  0  0  0  0  1  0 |  k = Laborales_ojos
 0 14  5  0  0  0  1  3  1  0  0  1  1  0  1  0  0 |  l = LISS
 4 12 10  0  4  3  8  3  0  0  1  0 14  0  2  1  0 |  m = Nadar
 0 19  4  0 13  4 11  2  0  0  0  0  1  6  2  5  0 |  n = Ojos
 0  5 25  0 12  0  9  3  3  0  0  1  1  1  5  1  0 |  o = relajacion
 1 15 11  1  0  9  0  3  0  0  0  0  0  1  2  5  0 |  p = SCC
 4  2  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 |  q = Trotar

```

Figura E.11. Matriz de confusión del algoritmo *BayesNet*

E.3. Descripción de las herramientas

A continuación una descripción genérica de las herramientas de minería utilizadas y los algoritmos de análisis del *dataset* a implementar en el sistema personalizado.

Weka

Es una colección de algoritmos de aprendizaje de máquina para tareas de minería de datos. *Weka* contiene herramientas para el preprocesamiento de información, clasificación, regresión, *clustering*, reglas de asociación, y visualización. Es también adecuada para el desarrollo de nuevos esquemas de aprendizaje de máquina. *Weka* es un software de libre distribución [30].

RapidMiner

Es una plataforma de análisis predictivo de libre distribución. Permite el desarrollo de procesos de análisis de datos mediante el encadenamiento de operadores a través de un entorno gráfico. Se usa en investigación educación, capacitación, creación rápida de prototipos y en aplicaciones empresariales [31].

Árbol de decisión

Es un modelo de predicción utilizado en el ámbito de la inteligencia artificial. Dada una base de datos se construyen diagramas de construcciones lógicas, muy similares a los sistemas de predicción basados en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, para la resolución de un problema [32].

Knn

Es un método de clasificación supervisada, que es el aprendizaje a través de la estimación basada en un conjunto de entrenamiento y prototipos. Es un método de clasificación no paramétrico [33].

Redes bayesianas

Las redes bayesianas modelan un fenómeno mediante un conjunto de variables y las relaciones de dependencia entre ellas. Son una representación gráfica de dependencias para razonamiento probabilístico, en la cual los nodos representan variables aleatorias y los arcos representan relaciones de dependencia directa entre las variables [34].

Anexo F

Metodología de Diseño Centrado en el Usuario

Diseño centrado en el usuario (DCU) es una filosofía de diseño donde las necesidades, preferencias y limitaciones del usuario final son el enfoque principal en todas las etapas dentro del tiempo del proceso de diseño y desarrollo. Es un proceso y un conjunto de técnicas que se usan para crear soluciones nuevas para el mundo. El proceso DCU comienza examinando las necesidades, las preferencias y los comportamientos de las personas que se verán beneficiadas por las soluciones resultantes.

Se pretende escuchar y entender lo que las personas desean y necesitan, la dimensión de lo que es deseable. A lo largo de todo el proceso de diseño el mundo es observado a través de esta perspectiva. Una vez identificado lo que es deseable, se ven las soluciones a través de lo que es factible y lo que es viable. Las soluciones que surjan al final del proceso de DCU deben ser deseables, factibles y viables.

La importancia de utilizar esta metodología se encuentra en ayudar a una organización a relacionarse mejor con la gente a la que le presta un servicio, transformar información en ideas factibles, identificar nuevas oportunidades, incrementar la rapidez y efectividad de la creación de nuevas soluciones.

F.1. Aplicación de la metodología

El proceso de Diseño Centrado en el Usuario empieza con la identificación de un reto específico que se quiere resolver y pasa por tres fases principales: escuchar, crear y entregar. Durante el proceso se pasa de observaciones específicas a síntesis abstractas para más adelante volver a lo específico mediante el diseño de soluciones concretas.

Durante la etapa de escucha, se recopilan historias, anécdotas y elementos de inspiración. En la etapa Crear se trabaja en un ejercicio cuyo fin será recopilar lo observado en las personas para ponerlo en marcos teóricos, oportunidades, soluciones y prototipos. La etapa Entregar es en la cual se empiezan a realizar las soluciones a través de la planificación de la implementación, lo que ayuda a lanzar nuevas soluciones en el mundo [35].

F.1.1. Resultados de la encuesta

En la subsección 4.3.1 de este documento se menciona la aplicación de una corta encuesta con la pregunta: “Cuando se menciona actividad física y dieta saludable ¿Cuál(es) color(es) se le viene(n) a la mente?”. Los resultados se pueden observar en la tabla F.1.

Color	Género		Total
	Femenino	Masculino	
Morado	2	0	2
Azul	3	4	7
Verde	3	4	7
Blanco	1	1	2
Rojo	0	2	2
Rosado	1	0	1
Total			21

Tabla F.1. Resultados encuesta de colores para maquetación web

F.1.2. Tipografías consideradas

A continuación se observa una infografía que sirvió como base para considerar las tipografías elegibles para la implementación de las interfaces de la aplicación web del sistema personalizado.



<p>Moderna</p> <p>Apropiada para aportar modernidad</p>	<p>Qué</p> <p>tendencia inteligente estilo futurista tecnológica</p>	<p>Cuál</p> <p>Century Gothic Inifinity Futura Majoram Matchbook</p>
	<p>Quién</p> <p>ABSOLUT <i>Country of Sweden</i> VODKA</p>	
<p>Decorativa</p> <p>Apropiada para aportar personalidad</p>	<p>Qué</p> <p>divertida casual única exclusiva</p>	<p>Cuál</p> <p>Amarante AmeriKa Cherry Swash Eurostile</p>
	<p>Quién</p> <p>DISNEY</p>	

Figura F.1. Tipografías consideradas de acuerdo a [36]

F.1.3. Protocolo de la prueba de usabilidad

Instrucciones de prueba de usabilidad y consentimiento

Título del trabajo de grado: modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado como apoyo para la promoción de actividad física y dieta saludable.

Objetivo del trabajo de grado: apoyar la promoción de actividad física y dieta saludable por medio de un modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado en salud.

Objetivo de la prueba: definir los elementos de la interfaz de usuario de la aplicación web del sistema personalizado por medio de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario.

Tiempo de la prueba: 30 minutos

Instrucciones

1. Le será entregado un navegador web en blanco y los elementos para llenar el navegador, con el fin de mostrar cómo cree que debería ir la página web que cumpla el objetivo del trabajo de grado.
2. La anterior actividad se realiza dos veces, la primera vez para la página de inicio de la aplicación y la segunda vez para la página de perfil de usuario.
3. Identifique los elementos que le son entregados.
4. Empiece a realizar el diseño de la página, expresando en voz alta las actividades que va realizando, además de contar su impresión acerca de formas, colores, letras, entre otros detalles.
5. Una vez finalizado el diseño, se toma registro fotográfico del resultado final de la página.

Consentimiento informado

Edad: _____ Género: _____

- ¿Acepta participar voluntariamente en esta prueba? Sí ___ No ___
- ¿Acepta que se grabe un audio de la prueba? Sí ___ No ___
- ¿Acepta que se use esta información en la socialización del trabajo de grado?
Sí ___ No ___

Nota: Su nombre y firma NO serán utilizados para ningún fin del proyecto. El audio a grabar será solamente utilizado para análisis de la prueba.

Nombre: _____ Firma: _____

Anexo G

Protocolo de estudio de caso

Título del trabajo de grado: modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado como apoyo para la promoción de actividad física y dieta saludable.

Objetivo del trabajo de grado: apoyar la promoción de actividad física y dieta saludable por medio de un modelo de usuario conforme a la norma ISO/TR 14292 para un sistema personalizado en salud.

Objetivo de la prueba: evaluar el prototipo de la aplicación web que da soporte a la investigación realizada en el desarrollo del trabajo de grado, por medio de una prueba donde:

- Se almacenaran sus datos personales en una base de datos (segura, confiable, no publicable, no manipulable por terceros).
- Sus datos personales serán usados por el sistema para recomendarle de manera personalizada diferentes contenidos multimedia que beneficiaran su salud.
- Sus datos personales serán visualizados en la plataforma una vez usted se haya registrado e iniciado sesión.

Responsables de la prueba: Edwar Girón – Carolina Rico – Gineth Magaly Cerón

Tiempo de la prueba: 30 minutos

G.1. Consentimiento informado

Edad: _____ Género: _____

- ¿Acepta participar voluntariamente en esta prueba? Sí ____ No ____
- ¿Acepta que se grabe un video de la prueba? Sí ____ No ____
- ¿Acepta que se use esta información en la socialización del trabajo de grado?
Sí ____ No ____

Nota: Su nombre y firma NO serán utilizados para ningún fin del proyecto. El video grabado será solamente utilizado para análisis de la prueba.

Nombre: _____ Firma: _____

G.2. Instrucciones

Usted se encuentra en una aplicación web donde debe realizar las siguientes actividades, con el fin de que interactúe con el sistema.

1. Responda la siguiente pregunta: De los puntos: como lo hacemos, por qué lo hacemos, para qué lo hacemos, y de acuerdo al objetivo de la aplicación
¿Cuál(es) considera que es el(los) más importante(s)?
 Como lo hacemos
 Por qué lo hacemos

- Para qué lo hacemos
- 2. Revise la recomendación que hemos hecho para usted el día de hoy. ¿Fue fácil ver la recomendación de hoy? Si ___ No ___. ¿Fue fácil ver la recomendación de ayer? Si ___ No ___.
- 3. Acceda a su cuenta dentro de la aplicación.
- 4. Realice configuraciones en su perfil.
- 5. Si no lo hizo anteriormente, cambie su contraseña. De lo contrario, ignore este paso.
- 6. Verifique que su contraseña fue cambiada iniciando sesión de nuevo.
- 7. Déjenos conocerle un poco más.
- 8. Permítanos recomendarle una intervención de actividad física y/o dieta
- 9. Responda las siguientes preguntas:
 - 9.1. ¿Considera que la calidad del video mejora o empeora cuando lo retrocede o lo adelanta? _____
 - 9.2. ¿Considera que la calidad del audio se mantiene al subir o bajar el volumen? _____
- 10. Verifique que el sistema haya guardado la recomendación vista.

Agradecemos su colaboración.

Ahora quisiéramos que nos ayudara con dos encuestas.

G.3. Cuestionario - Interacción atractiva

Responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Considera que los colores utilizados en la aplicación son adecuados para el área de salud, el apoyo a la actividad física y dieta saludable? ¿Los colores fueron de su gusto?

2. ¿La letra utilizada es apropiada en cuanto a tipo, tamaño, color? ¿Le pareció legible?

3. ¿Cuáles sentimientos (alegría, emoción, tranquilidad, tristeza, aburrimiento, enojo, etc.) le transmitieron las imágenes al verlas?

4. ¿Los botones y enlaces que tiene la aplicación son de su agrado? ¿Por qué?

5. ¿Las tarjetas, iconos y avatares son adecuados en cuanto a tamaño, color, forma para brindar la información que intentan transmitir? ¿Por qué?

6. ¿La presentación de las recomendaciones es adecuada en cuanto a tamaño, forma? ¿Por qué?

7. ¿El contenido de las recomendaciones satisface sus necesidades y preferencias? ¿Por qué?

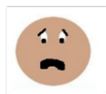
8. En general ¿Es atractiva visualmente para usted la aplicación? ¿Por qué?

9. En general ¿Considera que el contenido de la aplicación trae beneficio a su salud? ¿Por qué?

G.4. Evaluación – Escala de satisfacción

Califique de 1 a 5 los siguientes enunciados (encierre con un círculo). Tenga en cuenta que 1 es la calificación más baja (completamente en desacuerdo) y 5 la calificación más alta (completamente de acuerdo).

1. ¿Qué tan a gusto se sintió utilizando la aplicación? (Fácil de utilizar)



1



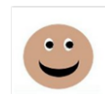
2



3

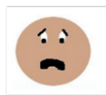


4



5

2. ¿Cuánto cree que podría mejorar su calidad de vida al utilizar la aplicación frecuentemente?



1



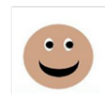
2



3

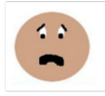


4

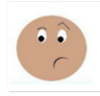


5

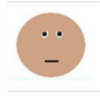
3. ¿Qué tan satisfecho lo deja la aplicación con respecto al apoyo para la promoción de actividad física y dieta saludable de manera personalizada?



1



2



3

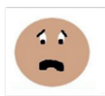


4

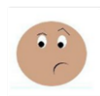


5

4. ¿Cómo se sentiría recomendando la aplicación a sus conocidos?



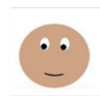
1



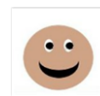
2



3

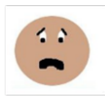


4

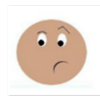


5

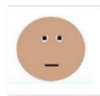
5. ¿Recomendaría esta aplicación?



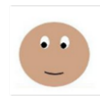
1



2



3



4



5

Anexo H

Resultados del estudio de caso

Este anexo contiene las tablas y figuras que sirven de soporte a los resultados obtenidos en la aplicación del estudio de caso. Las tablas corresponden a las métricas de usabilidad y las figuras hacen parte de los resultados de las variables de eficiencia y rendimiento.

Métrica	Funciones	Porcentaje	Observaciones
Funciones evidentes	Ver tarjetas de información	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Ir a la recomendación del día	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Ir a la recomendación de ayer	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Ir a inicio	0%	Ningún usuario tuvo la necesidad de realizar esta actividad por dos razones: 1. El aprendizaje de la navegación en la página (desplazamiento o scroll) 2. Debido al hilo conductor del estudio de caso.
	Registrarse	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Acceder a la cuenta	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Configurar perfil	70%	Los usuarios no identificaron tan rápido la opción de configuración. Se deben realizar unos ajustes (texto

Métrica	Funciones	Porcentaje	Observaciones
			explicativo, ampliación de imagen) en la presentación de esta opción.
	Conocerte	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Recomendarte	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Ver video	100%	Función completamente evidente al usuario.
	Calificar video	50%	Esta función tiene tal porcentaje de evidencia debido a que: 1. La ubicación del elemento respecto a donde el usuario enfoca su atención en el momento. 2. Falta de texto explicativo o señalización.
	Visitar recomendaciones vistas	90%	Es recomendable cambiar la ubicación del botón o indicar dicha ubicación.
	Salir	100%	Función completamente evidente al usuario.
Total		85%	El promedio de certeza de las funciones de la métrica se da por dos razones: 1. Algunas funciones evidentes deben ser mejoradas para que el usuario las identifique con mayor rapidez y precisión, 2. De acuerdo al estudio de caso aplicado, una de estas funciones no fue necesaria de utilizar. Se determina que es un buen porcentaje de certeza en cuanto a lo evidente que es una función de la aplicación web implementada.

Tabla H.1a. Análisis por funciones de la métrica funciones evidentes

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Funciones evidentes	1°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 1 identificó 11 funciones. Las funciones no identificadas son: <ul style="list-style-type: none">- Ir a inicio- Calificar video
	2°	$X = A/B = 10/13 = 0,77$ 77%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 2 identificó 10 funciones. Las funciones no identificadas son: <ul style="list-style-type: none">- Ir a inicio- Configurar perfil- Visitar recomendaciones vistas
	3°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 3 identificó 11 funciones. Las funciones no identificadas

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
		85%	son: - Ir a inicio - Calificar video
	4°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 4 identifico 11 funciones. Las funciones no identificadas son: - Ir a inicio - Calificar video
	5°	$X = A/B = 12/13 = 0,92$ 92%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 5 identifico 12 funciones. La función no identificada es: - Ir a inicio
	6°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 6 identifico 11 funciones. Las funciones no identificadas son: - Ir a inicio - Configurar perfil
	7°	$X = A/B = 10/13 = 0,77$ 77%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 7 identifico 10 funciones. Las funciones no identificadas son: - Ir a inicio - Configurar perfil - Calificar video
	8°	$X = A/B = 12/13 = 0,92$ 92%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 8 identifico 12 funciones. La función no identificada es: - Ir a inicio
	9°	$X = A/B = 12/13 = 0,92$ 92%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 9 identifico 12 funciones. La función no identificada es: - Ir a inicio
	10°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones evidentes, el participante N° 10 identifico 11 funciones. Las funciones no identificadas son: - Ir a inicio - Calificar video
	Total	85%	El promedio de evidencia de las funciones de la métrica coincide con el promedio de certeza en el comportamiento de los usuarios con respecto a la métrica, que coincide con la tabla anterior, confirmando así la tendencia de los usuarios a reconocer una función del sistema como evidente o no.

Tabla H.1b. Análisis por participante de la métrica funciones evidentes

Métrica	Funciones	Porcentaje	Observaciones
Funciones fáciles de comprender	Identificar objetivo de la aplicación	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Identificar la recomendación del día	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Identificar la recomendación de ayer	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Llenar formulario de registro	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Llenar formulario de acceso	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Identificar el área de perfil	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario, sin embargo, es necesario una mayor señalización del área del perfil.
	Acceder a las opciones del menú configuración	90%	Los usuarios no identificaron tan rápido la opción de configuración. Se deben realizar unos ajustes (texto explicativo, ampliación de imagen) en la presentación de esta opción.
	Cerrar cuenta	80%	Es una función que, en el estudio de caso aplicado, depende de la operación cambiar contraseña.
	Llenar formulario de conocerte	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Activar personalización	100%	Función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Identificar elementos de video	90%	Esta función tiene tal porcentaje de evidencia debido a que un caso particular simplemente pasó por alto los elementos.
	Identificar niveles de calificación	60%	Esta función tiene tal porcentaje de comprensión debido a que: 1. La ubicación del elemento respecto a donde el usuario enfoca su atención en el momento. 2. Falta de texto explicativo o señalización.
	Identificar el área de recomendaciones vistas	90%	Es recomendable cambiar la ubicación del botón o indicar dicha ubicación.

Métrica	Funciones	Porcentaje	Observaciones
Total		93%	El promedio de comprensión de las funciones de la métrica se da porque algunas funciones fáciles de comprender deben ser mejoradas para que el usuario las identifique con mayor rapidez y precisión. Se determina que es un muy buen porcentaje de fácil comprensión de una función de la aplicación web implementada.

Tabla H.2a. Análisis por funciones de la métrica funciones fáciles de comprender

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Funciones fáciles de comprender	1°	$X = A/B = 13/13 = 1$ 100%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 1 identifico todas las 13 funciones.
	2°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 2 identifico 11 funciones. Las funciones no identificadas son: <ul style="list-style-type: none">- Acceder a las opciones del menú configuración- Identificar el área de recomendaciones vistas
	3°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 3 identifico 11 funciones. Las funciones no identificadas son: <ul style="list-style-type: none">- Identificar elementos de video- Identificar niveles de calificación
	4°	$X = A/B = 11/13 = 0,85$ 85%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 4 identifico 11 funciones. Las funciones no identificadas son: <ul style="list-style-type: none">- Cerrar cuenta- Identificar niveles de calificación
	5°	$X = A/B = 13/13 = 1$ 100%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 1 identifico todas las 13 funciones.
	6°	$X = A/B = 13/13 = 1$ 100%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 1 identifico todas las 13 funciones.
	7°	$X = A/B = 12/13 = 0,92$ 92%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 7 identifico 12 funciones. La función no identificada es: <ul style="list-style-type: none">- Identificar niveles de calificación

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
	8°	$X = A/B = 13/13 = 1$ 100%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 1 identifico todas las 13 funciones.
	9°	$X = A/B = 12/13 = 0,92$ 92%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 9 identifico 12 funciones. La función no identificada es: - Cerrar cuenta
	10°	$X = A/B = 12/13 = 0,92$ 92%	De las 13 funciones fáciles de comprender, el participante N° 10 identifico 12 funciones. Las funciones no identificadas son: - Identificar niveles de calificación
Total		93%	El promedio de la facilidad de comprensión de las funciones de la métrica coincide con el promedio de fácil comprensión de los usuarios con respecto a la métrica, que coincide con la tabla anterior, confirmando así la tendencia de los usuarios a reconocer una función del sistema como fácil de comprender o no.

Tabla H.2b. Análisis por participante de la métrica funciones fáciles de comprender

Métrica	Operaciones	Porcentaje	Observaciones
Facilidad para cancelar una operación	Registrarse	0%	Ningún usuario tuvo la necesidad de realizar esta actividad pues es una función completamente evidente al usuario, donde la facilidad de comprensión de la función (llenar el formulario de registro) es del 100%.
	Acceder a la cuenta	60%	La mayoría de usuarios tuvieron la necesidad de realizar esta actividad dado que las instrucciones del estudio de caso aplicado, llevaba a los usuarios a realizar la función. Sin embargo cabe resaltar que la función es completamente evidente para el usuario y fácil de comprender.
	Cambiar avatar	80%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que no todos los usuarios utilizaron la operación 'cambiar avatar' dentro de la aplicación, pues en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.
	Cambiar color	50%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que la mitad de los usuarios utilizaron la operación 'cambiar color' dentro de la aplicación, pues en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.

Métrica	Operaciones	Porcentaje	Observaciones
	Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)	70%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que la mayoría de los usuarios utilizaron la operación 'cambiar contraseña' dentro de la aplicación, que aunque fue descrita explícitamente en las instrucciones para el estudio de caso, algunos usuarios pasaron por alto dicha instrucción.
	Vista previa de perfil	10%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a uno de los usuarios quien identificó la operación dentro de la aplicación, a pesar de que en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.
	Conocer	70%	La mayoría de usuarios realizaron esta actividad debido a que la operación de cancelación de la función era evidente y los usuarios en su forma de navegar así lo hicieron. Sin embargo cabe resaltar que la función es completamente evidente para el usuario.
	Calificar	60%	La mayoría de usuarios realizaron esta actividad debido a la correcta identificación de los niveles de calificación, la cual tiene un porcentaje de fácil comprensión del 60% también.
	Total	50%	El promedio de cancelación de las operaciones definidas por la métrica es determinado como aceptable. Entonces, es importante determinar dos condiciones para la calificación de esta métrica: la necesidad y la claridad. Muchas operaciones no necesitaron ser canceladas por parte de los usuarios, pero las operaciones que fueron canceladas, la cancelación se hizo con facilidad debido a la claridad de los elementos de dichas operaciones.

Tabla H.3a. Análisis de operaciones de la métrica facilidad para cancelar una operación

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Facilidad para cancelar una operación	1°	$X = A/B = 2/8 = 0,25$ 25%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 1 solo tuvo necesidad de cancelar 2 funciones: - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Calificar
	2°	$X = A/B = 5/8 = 0,63$ 63%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 2 tuvo necesidad de cancelar 5 funciones: - Acceder a la cuenta

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
			<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Calificar
	3°	$X = A/B = 4/8 = 0,5$ 50%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 3 tuvo necesidad de cancelar 4 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Conocer
	4°	$X = A/B = 2/8 = 0,25$ 25%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 4 solo tuvo necesidad de cancelar 2 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Acceder a la cuenta - Conocer
	5°	$X = A/B = 5/8 = 0,63$ 63%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 5 tuvo necesidad de cancelar 5 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Vista previa de perfil - Calificar
	6°	$X = A/B = 4/8 = 0,5$ 50%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 6 tuvo necesidad de cancelar 4 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Acceder a la cuenta - Cambiar avatar - Conocer - Calificar
	7°	$X = A/B = 2/8 = 0,25$ 25%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 7 solo tuvo necesidad de cancelar 2 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Conocer

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
	8°	$X = A/B = 6/8 = 0,75$ 75%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 8 tuvo necesidad de cancelar 6 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Acceder a la cuenta - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Conocerte - Calificar
	9°	$X = A/B = 6/8 = 0,75$ 75%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 9 tuvo necesidad de cancelar 6 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Acceder a la cuenta - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Conocerte - Calificar
	10°	$X = A/B = 4/8 = 0,5$ 50%	De las 8 operaciones fáciles de cancelar, el participante N° 10 solo tuvo necesidad de cancelar 2 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Acceder a la cuenta - Cambiar avatar - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Conocerte
Total		50%	El promedio de cancelación de las operaciones definidas por la métrica coincide con el promedio de cancelación de las operaciones por parte de los usuarios con respecto a la métrica, confirmando de esta manera la tendencia de los usuarios a necesitar cancelar una operación o no.

Tabla H.3b. Análisis de participantes de la métrica facilidad para cancelar una operación

Métrica	Operaciones	Porcentaje	Observaciones
Facilidad para deshacer una operación de usuario	Cambiar avatar	80%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que no todos los usuarios utilizaron la operación 'cambiar avatar' dentro de la aplicación, pues en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.
	Cambiar color	50%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que la mitad de los usuarios utilizaron la operación 'cambiar color' dentro de la aplicación, pues en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.
	Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)	80%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que la mayoría de los usuarios utilizaron la operación 'cambiar contraseña' dentro de la aplicación, que aunque fue descrita explícitamente en las instrucciones para el estudio de caso, algunos usuarios pasaron por alto dicha instrucción.
Total		70%	El promedio de la facilidad para deshacer operaciones de usuario definidas por la métrica es determinado como aceptable. Sin embargo, es importante determinar dos condiciones para la calificación de esta métrica: la necesidad y la claridad. Muchas operaciones no necesitaron ser deshechas por parte de los usuarios, pero las operaciones que si lo fueron, el deshacerlas se hizo con facilidad debido a la claridad de los elementos de dichas operaciones.

Tabla H.4a. Análisis de operaciones de la métrica facilidad para deshacer una operación de usuario

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Facilidad para deshacer una operación de usuario	1°	$X = A/B = 1/3 = 0,33$ 33%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 1 solo tuvo necesidad de deshacer 1 función: - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
	2°	$X = A/B = 3/3 = 1$ 100%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 2 tuvo necesidad de deshacer las 3 funciones: - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
	3°	$X = A/B = 3/3 = 1$ 100%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 3 tuvo necesidad de deshacer las 3 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
	4°	$X = A/B = 1/3 = 0,33$ 33%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 4 solo tuvo necesidad de deshacer 1 función: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
	5°	$X = A/B = 3/3 = 1$ 100%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 5 tuvo necesidad de deshacer las 3 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
	6°	$X = A/B = 2/3 = 0,67$ 67%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 6 tuvo necesidad de deshacer 2 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
	7°	$X = A/B = 1/3 = 0,33$ 33%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 7 solo tuvo necesidad de deshacer 1 función: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar
	8°	$X = A/B = 3/3 = 1$ 100%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 8 tuvo necesidad de deshacer las 3 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
	9°	$X = A/B = 2/3 = 0,67$ 67%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 9 tuvo necesidad de deshacer 2 funciones:

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
			<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar color
	10°	$X = A/B = 2/3 = 0,67$ 67%	De las 3 operaciones de usuario fáciles de deshacer, el participante N° 10 tuvo necesidad de deshacer 2 funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cambiar avatar - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña)
Total		70%	El promedio de la facilidad de deshacer las operaciones definidas por la métrica coincide con el promedio de facilidad de deshacer las operaciones por parte de los usuarios con respecto a la métrica, confirmando de esta manera la tendencia de los usuarios a necesitar deshacer una operación o no.

Tabla H.4b. Análisis de participantes de la métrica facilidad para deshacer una operación de usuario

Métrica	Operaciones	Porcentaje	Observaciones
Personalización	Cambiar avatar	80%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que no todos los usuarios utilizaron la operación 'cambiar avatar' dentro de la aplicación, pues en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.
	Cambiar color	50%	El porcentaje presentado con respecto a esta función se debe a que la mitad de los usuarios utilizaron la operación 'cambiar color' dentro de la aplicación, pues en el estudio de caso la tarea no fue descrita explícitamente.
Total		65%	El promedio de la personalización de operaciones definidas por la métrica es determinado como aceptable; pero esto es debido a que dichas operaciones dentro del estudio de caso no fueron mostradas como tareas explícitas para realizar durante la prueba aplicada.

Tabla H.5a. Análisis de operaciones de la métrica personalización

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Personalización	1°	$X = A/B = 0/2 = 0$ 0%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 1 no personalizó ninguna.
	2°	$X = A/B = 2/2 = 1$ 100%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 2 las personalizó ambas: - Cambiar avatar - Cambiar color
	3°	$X = A/B = 2/2 = 1$ 100%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 3 las personalizó ambas: - Cambiar avatar - Cambiar color
	4°	$X = A/B = 0/2 = 0$ 0%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 4 no personalizó ninguna.
	5°	$X = A/B = 2/2 = 1$ 100%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 5 las personalizó ambas operaciones: - Cambiar avatar - Cambiar color
	6°	$X = A/B = 1/2 = 0,5$ 50%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 6 personalizó 1 operación: - Cambiar avatar
	7°	$X = A/B = 1/2 = 0,5$ 50%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 7 personalizó 1 operación: - Cambiar avatar
	8°	$X = A/B = 2/2 = 1$ 100%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 8 las personalizó ambas operaciones: - Cambiar avatar - Cambiar color

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
	9°	$X = A/B = 2/2 = 1$ 100%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 9 las personalizó ambas operaciones: - Cambiar avatar - Cambiar color
	10°	$X = A/B = 1/2 = 0,5$ 50%	De las 2 operaciones que pueden ser personalizadas, el participante N° 7 personalizó 1 operación: - Cambiar avatar
Total		65%	El promedio de personalización de las operaciones definidas por la métrica coincide con el promedio de personalización de las operaciones por parte de los usuarios con respecto a la métrica, confirmando de esta manera la tendencia de los usuarios a personalizar una operación o no.

Tabla H.5b. Análisis de participantes de la métrica personalización

Métrica	Mensaje	Porcentaje	Observaciones
Claridad del mensaje	Usuario no registrado	40%	El porcentaje mostrado corresponde al porcentaje de usuarios que vieron el mensaje al acceder a una cuenta sin estar registrados. De todas maneras, la claridad del mensaje para dicho porcentaje de usuarios fue totalmente claro.
	Usuario registrado	100%	Todos los usuarios vieron el mensaje pues todos debían registrarse en la aplicación para acceder a su cuenta. Por lo tanto, la claridad del mensaje para dicho porcentaje de usuarios fue totalmente claro.
	Campo faltante en formulario de registro	10%	El porcentaje mostrado corresponde al porcentaje de usuarios que vieron el mensaje al llenar el formulario de registro de la aplicación. La claridad del mensaje para dicho porcentaje de usuarios fue totalmente claro. Cabe resaltar que llenar el formulario es una función completamente fácil de comprender para el usuario.
	Campo faltante de formulario de acceso	0%	Ningún usuario tuvo la necesidad de ver el mensaje al llenar el formulario de acceso a la aplicación. Sin embargo, es importante resaltar que llenar el formulario es una función completamente fácil de comprender para el usuario.

Métrica	Mensaje	Porcentaje	Observaciones
	Usuario y/o contraseña incorrectas	20%	El porcentaje corresponde al número de usuarios que visualizaron el mensaje. Se recomienda validar la contraseña en el registro, de todas maneras, el mensaje es 100% claro.
	Cambio de contraseña	70%	El porcentaje mostrado corresponde a la mayoría de usuarios que vieron el mensaje al cambiar la contraseña de su cuenta. La claridad del mensaje para dicho porcentaje de usuarios fue totalmente claro.
	Cambio de vista previa de perfil	0%	Ningún usuario tuvo la necesidad de ver el mensaje al llenar el formulario de acceso a la aplicación. Hay que tener en cuenta que la operación no era explícita dentro de la aplicación del estudio de caso.
	Campo faltante en formulario de conocerte	10%	El porcentaje corresponde al número de usuarios que visualizaron el mensaje. Se recomienda una operación que permita regresar al campo anterior del formulario.
	Calificación de la recomendación	40%	El porcentaje mostrado corresponde a una porción de usuarios que vieron el mensaje al calificar la recomendación. La claridad del mensaje para dicho porcentaje de usuarios fue totalmente claro.
	Total	32%	El promedio de claridad de los mensajes es del 100% en los casos en los que tales mensajes se presentaron para informar al usuario. El porcentaje mostrado corresponde a una porción de los mensajes mostrados de la totalidad de los mensajes de la aplicación.

Tabla H.6a. Análisis de mensajes de la métrica claridad de mensajes

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Claridad de mensajes	1°	$X = A/B = 3/9 = 0,33$ 33%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 1 visualizó 3 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario no registrado- Usuario registrado- Cambio de contraseña
	2°	$X = A/B = 4/9 = 0,44$ 44%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 2 visualizó 4 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario no registrado- Usuario registrado- Usuario y/o contraseña incorrectas- Cambio de contraseña

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
	3°	$X = A/B = 2/9 = 0,22$ 22%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 3 visualizó 2 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario no registrado- Cambio de contraseña
	4°	$X = A/B = 2/9 = 0,22$ 22%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 4 visualizó 2 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario no registrado- Usuario registrado
	5°	$X = A/B = 3/9 = 0,33$ 33%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 5 visualizó 3 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario registrado- Cambio de contraseña- Calificación de la recomendación
	6°	$X = A/B = 3/9 = 0,33$ 33%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 6 visualizó 3 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario registrado- Cambio de contraseña- Calificación de la recomendación
	7°	$X = A/B = 3/9 = 0,33$ 33%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 7 visualizó 3 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario no registrado- Usuario registrado- Campo faltante en formulario de registro
	8°	$X = A/B = 4/9 = 0,44$ 44%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 8 visualizó 4 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario registrado- Cambio de contraseña- Campo faltante en formulario de conocerte- Calificación de la recomendación
	9°	$X = A/B = 3/9 = 0,33$ 33%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 9 visualizó 3 mensajes: <ul style="list-style-type: none">- Usuario registrado

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
			<ul style="list-style-type: none"> - Usuario y/o contraseña incorrectas - Calificación de la recomendación
	10°	$X = A/B = 2/9 = 0,22$ 22%	De los 9 mensajes claros, el participante N° 10 visualizó 2 mensajes: <ul style="list-style-type: none"> - Usuario registrado - Cambio de contraseña
Total		32%	El promedio de claridad de los mensajes es del 100% en los casos en los que tales mensajes se presentaron para informar al usuario. La claridad de los mensajes definidos por la métrica coincide con el promedio de claridad de los mensajes medido con los participantes con respecto a la métrica, confirmando así la tendencia de los usuarios a leer claramente los mensajes o no.

Tabla H.6b. Análisis de participantes de la métrica claridad de mensajes

Métrica	Elementos	Porcentaje	Observaciones
Claridad en los elementos de la interfaz	Tarjetas de información: 3	100%	Estos elementos de la interfaz son completamente claros para el usuario.
	Botones: 2 (Recomendación del día, Inicio)	65%	De estos elementos de interfaz, el de mayor uso fue el primer botón. El segundo botón no fue tan utilizado ya que la navegación por la página no hacía tan necesario su utilización. En cuanto a la claridad, ambos elementos fueron claros para el usuario.
	Enlaces: 2 (Recomendación del día, Recomendación de ayer)	95%	De estos elementos de interfaz, el primer enlace tuvo un porcentaje muy pequeño de menor utilización por parte de los usuarios, y esto es por la forma de navegación de cada usuario. La claridad de los elementos es total.
	Botones: 4 (Regístrate, Accede a cuenta, Registrar, Acceder)	100%	Estos elementos de la interfaz son completamente claros para el usuario.

Métrica	Elementos	Porcentaje	Observaciones
	Enlaces: 4 (Avatar, Color, Contraseña, Vista previa)	75%	De estos elementos de interfaz, los usuarios que los identificaron lo hicieron con claridad, sin embargo como algunos usuarios no identificaron tan rápido la opción de configuración, por ende no identificaron los elementos dentro de la opción y así se obtiene el resultado mostrado.
	Imagen con enlace: 1 (Configuración)	100%	Este elemento de la interfaz es completamente claro para el usuario.
	Botones: 2 (Conocerme, Aceptar)	100%	Estos elementos de la interfaz son completamente claros para el usuario.
	Tarjeta de información: 1 (Conocerme)	100%	Este elemento de la interfaz es completamente claro para el usuario.
	Botón: 1 (Recomiéndame)	100%	Este elemento de la interfaz es completamente claro para el usuario.
	Tarjeta de información: 1 (Recomiéndame)	100%	Este elemento de la interfaz es completamente claro para el usuario.
	Botón: 1 (Recomendaciones vistas)	80%	Este elemento de la interfaz no es completamente claro para el usuario. Es recomendable cambiar la ubicación del botón o indicar dicha ubicación.
	Botón: 1 (Salir)	100%	Este elemento de la interfaz es completamente claro para el usuario.
	Total	92%	El promedio de claridad de los elementos de la interfaz se determina como muy bueno, dado que en los casos en los elementos no fueron totalmente identificados con claridad, el usuario aprendió su significado por la utilización de la plataforma. También se destaca la necesidad de utilizar algunos de los elementos, dado el estilo de navegación de algunos usuarios.

Tabla H.7a. Análisis de elementos de la métrica claridad en los elementos de la interfaz.

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
Claridad en los elementos de la interfaz	1°	$X = A/B = 21/23 = 0,91$ 91%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 1 dejó de visualizar 2 elementos: - Botón: Inicio - Botón: Recomendaciones vistas

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
	2°	$X = A/B = 21/23 = 0,91$ 91%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 2 dejó de visualizar 2 elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Botón: Inicio - Botón: Recomendaciones vistas
	3°	$X = A/B = 23/23 = 1$ 100%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 3 no dejó de visualizar ningún elemento.
	4°	$X = A/B = 19/23 = 0,83$ 83%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 4 dejó de visualizar 4 elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Enlace: Avatar - Enlace: Color - Enlace: Contraseña - Enlace: Vista previa
	5°	$X = A/B = 23/23 = 1$ 100%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 5 no dejó de visualizar ningún elemento.
	6°	$X = A/B = 17/23 = 0,74$ 74%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 6 dejó de visualizar 6 elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Botón: Recomendación del día - Botón: Inicio - Enlace: Avatar - Enlace: Color - Enlace: Contraseña - Enlace: Vista previa
	7°	$X = A/B = 21/23 = 0,91$ 91%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 7 dejó de visualizar 2 elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Enlace: Recomendación de ayer - Enlace: Vista previa
	8°	$X = A/B = 21/23 = 0,91$ 91%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 8 dejó de visualizar 2 elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Botón: Inicio - Enlace: Vista previa
	9°	$X = A/B = 22/23 = 0,96$ 96%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 9 dejó de visualizar 1 elemento: <ul style="list-style-type: none"> - Botón: Inicio
	10°	$X = A/B = 22/23 = 0,96$ 96%	De los 23 elementos claros de la interfaz, el participante N° 10 dejó de visualizar 1 elemento: <ul style="list-style-type: none"> - Botón: Inicio
Total		91%	El promedio de claridad de los elementos de la interfaz es del 91% en los casos en los que tales elementos se presentaron para informar o guiar al usuario. La claridad de los

Métrica	Orden participantes	Medida	Observaciones
			elementos de la interfaz definidos por la métrica coincide con el promedio de claridad de los elementos de la interfaz medido con los participantes con respecto a la métrica, confirmando así la tendencia de los usuarios a visualizar con claridad los elementos o no.

Tabla H.7b. Análisis de participantes de la métrica claridad en los elementos de la interfaz.

Grupo	Elementos	Medida	Observaciones
Elementos de la interfaz	Botones: 9 - Página de inicio: 4 - Página de perfil: 5	$X = A/B = 7/9 = 0,78$ 78%	Solo dos elementos de la interfaz no obedecen aspectos de usabilidad según la evaluación del estudio de caso (Véase Tabla 5.12).
	Enlaces: 6 - Página de inicio: 3 - Página de perfil: 3	$X = A/B = 5/6 = 0,83$ 83%	Solo un elemento de la interfaz no obedece aspectos de usabilidad pues no estaba incluido en la evaluación del estudio de caso.
	Imágenes con enlace: 8 - Página de inicio: 1 - Página de perfil: 7	$X = A/B = 6/8 = 0,75$ 75%	Dos elementos de la interfaz no obedecen aspectos de usabilidad pues deben hacerse de forma más intuitiva y especificada (Véase Tabla 5.12). Hay que resaltar que cuatro de los elementos no se encontraban incluidos en la evaluación del estudio de caso.
	Tarjetas de información: 5 - Página de inicio: 3 - Página de perfil: 2	$X = A/B = 5/5 = 1$ 100%	Todos estos elementos de la interfaz obedecen aspectos de usabilidad (Véase Tabla 5.12).
Formularios	Formulario: Acceso a la cuenta - Etiquetas: 2 - Cajas de texto: 2 - Botones: 1	$X = A/B = 5/5 = 1$ 100%	Todos los elementos del formulario obedecen aspectos de usabilidad (Véase Tabla 5.7).
	Formulario: Regístrate - Etiquetas: 3 - Cajas de texto: 3 - Botones: 1	$X = A/B = 7/7 = 1$ 100%	Todos los elementos del formulario obedecen aspectos de usabilidad (Véase Tabla 5.7).
	Formulario: Conocerte - Etiquetas: 7 - Cajas de texto: 3 - Listas de	$X = A/B = 18/18 = 1$ 100%	Todos los elementos del formulario obedecen aspectos de usabilidad (Véase Tabla 5.7).

Grupo	Elementos	Medida	Observaciones
	selección: 6 - Botones: 1 - Imagen con enlace: 1		
Operaciones	Página de inicio - Registrarse - Acceder a la cuenta	$X = A/B = 2/2 = 1$ 100%	Todas las operaciones de la página de inicio obedecen aspectos de usabilidad según la evaluación del estudio de caso (Véase Tabla 5.8).
	Página de perfil - Cambiar avatar - Cambiar color - Cambiar configuraciones de cuenta (contraseña) - Vista previa de perfil - Conocerte - Calificar	$X = A/B = 5/6 = 0,83$ 83%	Solo una las operaciones de la página de perfil no obedece aspectos de usabilidad según la evaluación del estudio de caso (Véase Tabla 5.8).
Mensajes	Página de inicio - Usuario no registrado - Usuario registrado - Campo faltante en formulario de registro - Campo faltante en formulario de acceso - Usuario y/o contraseña incorrectas	$X = A/B = 5/5 = 1$ 100%	Todos los mensaje de la página de inicio obedecen aspectos de usabilidad dado que los que fueron mostrados fueron claros en su contenido (Véase Tabla 5.11). Algunos de estos no fueron necesarios de mostrar en la evaluación del estudio de caso.
	Página de perfil - Cambio de contraseña - Cambio de vista previa de perfil - Campo faltante en formulario de conocer - Calificación de la recomendación - Videos no disponibles - Audios no disponibles - Textos no disponibles - Chat no disponible	$X = A/B = 6/8 = 0,75$ 75%	Dos de los mensaje de la página de perfil no obedecen aspectos de usabilidad dado que algunos de los que fueron mostrados no fueron tan claros en su contenido (Véase Tabla 5.11). Algunos de estos no fueron necesarios de mostrar en la evaluación del estudio de caso.
Total		89%	El promedio de obediencia a las normas, estándares y convenciones de usabilidad de los elementos contemplados que conforman la aplicación implementada puede ser determinado como bueno, dado que el

Grupo	Elementos	Medida	Observaciones
			porcentaje de obediencia y cumplimiento supera en cada uno de los grupos contemplados el 75% de cumplimiento.

Tabla H.8. Análisis de la métrica cumplimiento de la usabilidad

El registro de la figura H.1 muestra las peticiones de consulta realizadas en el momento que el usuario intenta acceder a su cuenta personal. El proceso completo consta de la consulta a la base de datos del usuario y la contraseña del usuario; seguido de la consulta del aprendizaje del usuario por parte del sistema, es decir las características de configuración de perfil del usuario. Por último la carga de toda la información de usuario en la página de perfil. Este proceso dura cerca de 2 segundos en ejecutarse.

```

Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:41.305--ServerSession(796095956)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo U
Información: Json: {"id":1061750921,"name":"Edwaar","gender":null,"weight":50,"height":190,"ethnicity":"afro","civilstatus":n
Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:42.388--ServerSession(796095956)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo U
Información: Vas a realizar una consulta de Usuario
Información: [EL Info]: 2015-10-30 16:28:42.781--ServerSession(1893756190)--EclipseLink, version: Eclipse Persistence Service
Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:42.833--ServerSession(1893756190)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo
Información: Json: {"id":1061750921,"login":"edw","backgroundcolor":"#c53437","avatar":"Hombre.png"}
Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:42.94--ServerSession(1893756190)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo U
Información: Vas a realizar una consulta de Usuario
Información: [EL Info]: 2015-10-30 16:28:43.403--ServerSession(1934631121)--EclipseLink, version: Eclipse Persistence Service
Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:43.493--ServerSession(1934631121)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo
Información: Json: {"id":1061750921,"login":"edw","backgroundcolor":"#c53437","avatar":"Hombre.png"}
Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:43.502--ServerSession(1934631121)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo
Información: Ha entrado!!!
Información: [EL Info]: 2015-10-30 16:28:43.737--ServerSession(228447939)--EclipseLink, version: Eclipse Persistence Services
Información: [EL Info]: connection: 2015-10-30 16:28:43.819--ServerSession(228447939)--file:/C:/Users/Carito/Desktop/Modelo U
Información: Ha entrado para modificar un usuario
Información: String Json de entrada: {"id":1061750921,"login":"edw","backgroundcolor":"#c53437","avatar":"Hombre.png"}

```

Figura H.1. Consola de *Netbeans* para tiempo promedio de envío y respuesta de peticiones

```

Información: Vas a realizar una consulta de intervención
Información: Numero de atributos train: 7
Información: train de entrenamiento: @relation QueryResult

Información: Registro: normopeso,adolescente_adulto,otros,sin_traumatismo,salud,diabetes,'estiramiento musculos ojos'
Información: resultado: 6.0
Información: clasificacion: bailar
Información: Recomendación: bailar

```

Figura H.2. Consola de *Netbeans* para tiempo promedio para realizar recomendaciones

Referencias

- [1] Digital Ocean, «SQLite vs MySQL vs PostgreSQL: A Comparison Of Relational Database Management Systems,» [En línea]. Available: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/sqlite-vs-mysql-vs-postgresql-a-comparison-of-relational-database-management-systems>. [Último acceso: 6 Marzo 2015].
- [2] SQLite, «About SQLite,» [En línea]. Available: <https://sqlite.org/about.html>. [Último acceso: 6 Marzo 2015].
- [3] MySQL, «Why MySQL?,» [En línea]. Available: <http://www.mysql.com/why-mysql/>. [Último acceso: 7 Marzo 2015].
- [4] PostgreSQL-es, «Sobre PostgreSQL,» [En línea]. Available: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql. [Último acceso: 7 Marzo 2015].
- [5] Apache Tomcat, «Apache Tomcat - Home,» [En línea]. Available: <http://tomcat.apache.org/index.html>. [Último acceso: 7 Marzo 2015].
- [6] Wikipedia, «Cherokee (servidor web),» [En línea]. Available: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cherokee_\(servidor_web\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cherokee_(servidor_web)). [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [7] Glassfish, «Glassfish: servidor de aplicaciones de código abierto,» [En línea]. Available: <https://glassfish.java.net/es/>. [Último acceso: 7 Marzo 2015].
- [8] Red Hat, «Plataforma de aplicaciones JBoss Enterprise,» [En línea]. Available: http://es.redhat.com/pdf/jboss/JBoss_Ent_app_platform_ES_web.pdf. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [9] Wikipedia, «JBoss,» [En línea]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/JBoss>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [10] Genbeta Dev, «Eclipse IDE,» [En línea]. Available: <http://www.genbetadev.com/herramientas/eclipse-ide>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [11] Genbeta Dev, «Netbeans,» [En línea]. Available: <http://www.genbetadev.com/herramientas/netbeans-1>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].

- [12] BlueJ, «About BlueJ,» [En línea]. Available: <http://www.bluej.org/about.html>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [13] Django, «Meet Django,» [En línea]. Available: <https://www.djangoproject.com/>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [14] La pastilla roja, «Cómo seleccionar una plataforma de desarrollo para un proyecto web,» [En línea]. Available: <http://lapastillaroja.net/2013/10/como-seleccionar-plataforma-tecnologica/>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [15] Ruby on Rails, «Ruby on Rails: El desarrollo web que no molesta,» [En línea]. Available: <http://www.rubyonrails.org.es/>. [Último acceso: 8 Marzo 2015].
- [16] Java, «Conozca más sobre la tecnología Java,» [En línea]. Available: <https://www.java.com/es/about/>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [17] Aprender a programar, «¿Qué es PHP? y ¿Para qué sirve? Un potente lenguaje de programación para crear páginas web,» [En línea]. Available: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=492:ique-es-php-y-ipara-que-sirve-un-potente-lenguaje-de-programacion-para-crear-paginas-web-cu00803b&catid=70:tutorial-basico-programador-web-php-desde-cero&Itemid=193. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [18] Python Wiki, «Beginners Guide/Overview,» [En línea]. Available: <https://wiki.python.org/moin/BeginnersGuide/Overview>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [19] Wikipedia, «Python,» [En línea]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Python>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [20] Ruby, «Acerca de Ruby,» [En línea]. Available: <https://www.ruby-lang.org/es/about/>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [21] Mozilla Developer Network, «HTML5,» [En línea]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [22] Wikipedia, «Adobe Flash Player,» [En línea]. Available: http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Player. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [23] Wordpress, «¿Cómo escoger una base de datos?,» [En línea]. Available: <https://nascento.wordpress.com/2011/02/07/%C2%BFcomo-escoger-una-base-de-datos/>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [24] Baquia, «Criterios de selección de servidores de aplicaciones,» [En línea]. Available: <http://www.baquia.com/tecnologia-y-negocios/entry/emprendedores/criterios-de-seleccion-de-servidores-de-aplicaciones>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [25] M. Trejos y D. Zamora, «Criterios de evaluación de plataformas de desarrollo de aplicaciones empresariales para ambientes web,» 2012.
- [26] Arsys, «HTML5 vs Flash: En busca del nuevo estándar interactivo para los

-
- desarrollos web,» [En línea]. Available: <http://www.arsys.info/general/html5-vs-flash-en-busca-del-nuevo-estandar-interactivo-para-los-desarrollos-web/>. [Último acceso: 9 Marzo 2015].
- [27] J. Baker, K. Lovell y N. Harris, «How expert are the experts? An exploration of the concept of 'expert' within Delphi panel techniques,» *Nurse Res*, vol. 14, nº 1, pp. 59-70, 2006.
- [28] N. Brown, I. Crawford, S. Carley y K. Mackway - Jones, «Delphi-based consensus study into planning for biological incidents,» *Journal of Public Health*, vol. 28, nº 3, pp. 238-241, 2006.
- [29] «Weka 3: Data Mining Software in Java,» Weka - The University of Waikato, [En línea]. Available: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>. [Último acceso: 09 Agosto 2015].
- [30] «About us,» RapidMiner, 2012. [En línea]. Available: <https://rapidminer.com/us/>. [Último acceso: 10 Ago 2015].
- [31] «Arbol de decisión,» Wikipedia, 2015. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_de_decisi%C3%B3n. [Último acceso: 10 Ago 2015].
- [32] «K vecinos mas cercanos,» Wikipedia, 2015. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/K-vecinos_m%C3%A1s_cercanos. [Último acceso: 10 Ago 2015].
- [33] L. E. Sucar, «Redes Bayesianas,» Puebla, 2003, pp. 1-26.
- [34] Creative Commons, «Diseño Centrado en las Personas - Kit de Herramientas».
- [35] C. Bravo, «¿Qué es un mock up?,» Estudioka, 03 Mar 2015. [En línea]. Available: <http://estudioka.es/que-es-un-mock-up/>. [Último acceso: 10 Dic 2015].
- [36] «Experto,» The Free Dictionary, 2013. [En línea]. Available: <http://es.thefreedictionary.com/experto>. [Último acceso: 11 Dic 2015].