

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE CULTURA FÍSICA

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Licenciado en Cultura Física*

PROYECTO DE INTERVENCIÓN:

**“DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL CONTROL
NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE (CONDE-1)
CON DEPORTISTAS DE TAEKWONDO”**

AUTOR:

MAURICIO LIZANDRO ICAZA SAMANIEGO

TUTOR:

LCDO. MARIO GERMÁN ÁLVAREZ ÁLVAREZ, MGT.

CUENCA - ECUADOR

2022

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Mauricio Lizandro Icaza Samaniego con documento de identificación N° 0102494069, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **“DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE (CONDE-1) CON DEPORTISTAS DE TAEKWONDO”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Licenciado en Cultura Física*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, febrero de 2022.



Mauricio Lizandro Icaza Samaniego

C.I. 0102494069

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE (CONDE-1) CON DEPORTISTAS DE TAEKWONDO”**, realizado por Mauricio Lizandro Icaza Samaniego, obteniendo el *Proyecto de Intervención*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, febrero de 2022.



Lcdo. Mario Germán Álvarez Álvarez, Mgt.

C.I. 0301494027

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Mauricio Lizandro Icaza Samaniego con documento de identificación N° 0102494069, autor del trabajo de titulación: **“DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE (CONDE-1) CON DEPORTISTAS DE TAEKWONDO”**, certifico que el total contenido del *Proyecto de Intervención*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, febrero de 2022.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a surname, all enclosed within a circular flourish.

Mauricio Lizandro Icaza Samaniego

C.I. 0102494069

DEDICATORIA

“Luego tomó los siete panes y los pescados, dio gracias, y los partió y dio a sus discípulos, y ellos a la multitud” (Mt 15:36).

A ti, Dios de mis padres, te alabo y te doy gracias. Me has dado sabiduría y poder, me has dado a conocer lo que te pedimos... (Daniel 2:23)

Gracias DIOS! por permitirme haber desarrollado y encaminado en este proyecto, a mi hermano Santiago Patricio por inspirarme día a día a no rendirme, a mis padres por brindarme el camino y apoyo en todos los logros obtenidos, a mi esposa por acompañarme en este complemento de vida, a mis hermanos como un equipo de profesionales en busca formar una mejor sociedad, a mis hijos como un impulso a dejar en ellos, una semilla de continuidad del legado familiar, a todos mis amigos, compañeros, profesores y demás personas que comparten este momento de felicidad y orgullo.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a mi tutor Lcdo. Mario Álvarez Álvarez Mgt., por compartir sus conocimientos en la construcción de este proyecto de gran importancia en el deporte local, nacional e internacional.

Gratitud y bendiciones.

RESUMEN

Del presente trabajo se desarrolló un software para entrenadores de Taekwondo del Ecuador, denominado CONDE (Software para el control nutricional en la actividad física y el deporte) versión 1.0, como una herramienta fiable y amigable para gestión deportiva y la toma de decisiones, e impedir las inadecuadas prácticas de pérdida peso, y como apoyo a mejorar el rendimiento deportivo. Como metodología se utilizó un método mixto de técnicas cuantitativas y cualitativas, basado en una investigación no experimental de tipo instrumental, teniendo como participantes a entrenadores y colaboradores. Los cálculos se tomaron de las fórmulas con mayor aceptación en el medio, entre las principales el cálculo de porcentaje de grasa corporal método Yuhasz, Gasto Energético en Reposo (GER) de Cunningham, las Guías Alimentarias de Ecuador 2018 para la lista de intercambio de alimentos con sus respectivos valores nutricionales. Los resultados obtenidos a las interrogantes planteadas son: nivel de validez y fiabilidad *valido* comparado con otra fuente de información diferencia significativa, con un 96.4% en la facilidad de uso y para el nivel de aceptación de CONDE-1 para utilizar como software de gestión nutricional un 93.6%. Se concluye que CONDE-1 es una herramienta fiable y amigable para el control nutricional de sus atletas, para facilitar la toma de decisiones en las metas propuestas del entrenamiento deportivo.

Palabras Clave: Deporte; software; nutrición; antropometría; menú patrón; dieta; composición corporal.

ABSTRACT

From the present work, a software was developed for Taekwondo coaches from Ecuador, called CONDE (Software for nutritional control in physical activity and sport) version 1.0, as a reliable and friendly tool for sports management and decision making, and prevent inadequate weight loss practices, and as a support to improve sports performance. As a methodology, a mixed method of quantitative and qualitative techniques was used, based on a non-experimental investigation of an instrumental type, with trainers and collaborators as participants. The calculations were taken from the formulas with the greatest acceptance in the environment, among the main ones the calculation of percentage of body fat Yuhasz method, Cunningham's Resting Energy Expenditure (GER), the Ecuadorian Food Guides 2018 for the food exchange list with their respective nutritional values. The results obtained to the questions raised are: level of validity and reliability compared to another source of information significant difference, with 96.4% in ease of use and for the level of acceptance of CONDE-1 to use as nutritional management software 93.6%. It is concluded that CONDE-1 is a reliable and friendly tool for the nutritional control of its athletes, to facilitate decision-making in the proposed goals of sports training.

Key words: Sport; software; nutrition; anthropometry; pattern menu; diet; body composition.

ÍNDICE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	2
CERTIFICACIÓN	3
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ÍNDICE	9
INTRODUCCIÓN	10
MATERIALES Y MÉTODOS	17
MÉTODO	17
PARTICIPANTES	17
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	18
PROCEDIMIENTO	18
PROCEDIMIENTO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE	19
ANÁLISIS DE LOS DATOS	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
RESULTADOS	38
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

INTRODUCCIÓN

Los deportes de combate generalmente se dividen en clases de peso, y la manipulación de la masa corporal para alcanzar una categoría de peso es algo común. En el caso de los deportistas de Taekwondo, estudios como el realizado por Barley et al. (2018), muestran que estos atletas aparte de utilizar estrategias no adecuadas para la pérdida de peso corporal, recurren a saltarse las comidas con el objetivo de reducir su peso corporal.

La idea de reducir su peso corporal es para competir en divisiones por debajo de su peso usual de entrenamiento, y las pérdidas tanto lentas como rápidas, a menudo en forma de deshidratación extrema, se usan comúnmente para "dar o hacer el peso". Estas prácticas se relacionan con el éxito competitivo en ciertos deportes, sin embargo, pueden ser perjudiciales para la salud y el rendimiento físico absoluto si no se implementan de manera sensata (Gatorade Sports Science Institute, 2018).

De hecho, los métodos de reducción rápida de peso (RWR por sus siglas en inglés) utilizados por los atletas incluyen la restricción de alimentos, la deshidratación y el ejercicio intensivo. No obstante, después de RWR, se menciona que se produce un aumento del estrés oxidativo, un desequilibrio de electrolitos y hormonas, una disminución del glucógeno o cambios en el flujo sanguíneo, así como una disminución del volumen plasmático. Estas deficiencias relacionadas con RWR incluyen algunas deficiencias en: consumo de oxígeno, capacidad aeróbica y anaeróbica, fuerza muscular, concentración psicológica y rendimiento deportivo en los atletas de deportes de combate (Yang et al., 2017).

Por este motivo, el desarrollo de tecnologías básicas que sean válidas y que estén estandarizadas es fundamental para realizar un eficaz seguimiento y evaluación de la situación

nutricional, además de que desempeñaría un papel importante en el diseño de intervenciones que permitan contrarrestar las deficiencias relacionadas con la dieta (Vila-Real et al., 2018) y (Pisa et al., 2018) .

Existen varios programas informáticos nutricionales a nivel local e internacional, en la siguiente tabla 1 podemos compararlos con CONDE-1 en sus características generales:

Tabla 1

Comparativa de Software nutricional

Característica	EQUILIBRA	NUTRITIONIST PRO	CONDE-1
Acceso	www.equilibra.ec	nutritionistpro.com	https://fm78.triple8.net/fmi/webd/CONDE1
ONLINE	SI	NO	SI
Tabla Alimentos Ecuatoriana	SI	NO	SI
Módulo exclusivo deportistas	NO	NO	SI

Nota. Esta tabla muestra las comparativas software nutricional: 1 local, 1 internacional y CONDE-1 en base a características generales.

En Ecuador, no existe un software especializado para el control nutricional adecuado en deportes de combate, y este fue el problema objeto de este estudio. En tal virtud, surgieron diferentes interrogantes que lo orientaron, entre estas se pueden mencionar:

- *¿Cuál es el nivel de validez y fiabilidad del CONDE-1 en relación con otros softwares del mercado?,*
- *¿Qué tan amigable es el uso del CONDE-1 para los entrenadores y deportistas de Taekwondo?,*
- *¿Es posible gestionar un software nutricional que satisfaga las necesidades de los entrenadores y deportistas de Taekwondo en relación con el control nutricional?*

La nutrición deportiva, entendida esta como aquella que se enfoca en los principios, antecedentes y fundamentos de las pautas actuales de alimentación para deportistas, proporciona los conocimientos básicos de la nutrición y expone los procesos fisiológicos que ocurren en las células y los tejidos, y la forma en que estos procesos se integran en todo el organismo. Además, a través de la utilización de una base fisiológica, ofrece una visión en profundidad de la ciencia que respalda la nutrición deportiva (Sociedad Española de Medicina del Deporte, 2019).

Para un mejor entendimiento de las variables que se han utilizado en la creación de este software, es importante analizar cada uno de los aspectos que han intervenido en su creación. Por ejemplo, tenemos a la *dietética*, disciplina que estudia los regímenes alimenticios en la salud o en la enfermedad (Entrenarme Magazine, 2017). La *alimentación*, que es aquella que es esencial para el bienestar físico, emocional y sociocultural, va más allá de la simple ingesta de nutrientes (MSP del Ecuador-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

En cuanto a lo que es un *plan alimenticio*, se considera como una guía para controlar la ingestión de alimentos a fin de suplir las reales necesidades del organismo. En otras palabras, es un régimen elaborado con base en lo que cada persona necesita para mantener una buena salud (Universidad la Concordia, 2020). Estos planes requieren una adecuada distribución de nutrientes a lo largo del día, además, se necesita establecer el número de comidas que debe hacer el deportista para evitar bajones muy pronunciados en la energía requerida, así que de acuerdo con (Naclerio, 2011), estas tomas se pueden dividir hasta en ocho comidas en días con entrenamiento y en seis en días sin entrenamiento. Estos aspectos han sido utilizados para la estructuración de este software.

En lo que respecta a los *requerimientos nutricionales*, son las cantidades de todos y cada uno de los nutrientes que necesitamos para lograr un estado nutricional correcto (Hospital Barcelona, 2020). En el caso de los deportes de combate, se recomienda que los carbohidratos aporten entre 50 y 65%, las proteínas del 15 al 20% y las grasas entre 25 y 35% (Domínguez, R., Mata, F., & Sánchez, 2017) y (Kerksick et al., 2018).

Otro aspecto conceptual utilizado en este estudio son *los nutrientes*, que vienen a ser las sustancias químicas contenidas en los alimentos que el cuerpo descompone, transforma y utiliza para obtener energía y materia para que las células lleven a cabo sus funciones correctamente. Existen diferentes tipos de nutrientes, teniendo cada uno de ellos funciones distintas. A la vez, estos se dividen en macronutrientes que son aquellos que necesitamos en grandes cantidades; comprenden las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas. Mientras que los micronutrientes son aquellos que sólo necesitamos en cantidades muy pequeñas. Consideramos dentro de este grupo a las vitaminas y los minerales (Sociedad Española de gastroenterología-hepatología-nutrición pediátrica, 2017)

La *Anamnesis Nutricional* es otro aspecto que aborda este software y que consiste en el registro de la información relacionada a la determinación del perfil fisiológico y sus características que infieren en el funcionamiento metabólico del deportista (Dietbox, 2020).

Se consideró el cálculo del *IMC (Índice de masa Corporal)*, es el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros, se calcula de la misma manera tanto para adultos como para niños (CDC, 2020), un cálculo muy importante incluido en CONDE-1.

En tanto que el *Gasto Energético Total (GET)*, es la cantidad de energía o calorías que una persona necesita para garantizar el buen desempeño de las actividades fundamentales como

la respiración, circulación sanguínea, digestión de los alimentos y actividades físicas (Dietbox, 2019).

La *antropometría* ha sido otro de los aspectos incluidos en este software, y es considerada una técnica que nos permite analizar la composición corporal y proporcionalidad de cada persona para conocer como ésta afecta a su rendimiento (IND, 2020). En base a estas variables antropométricas se calcula la *composición corporal (CC)* que se refiere principalmente a la distribución de los músculos y la grasa en el cuerpo, y su medición juega un papel importante tanto en el deporte como en la salud (Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria, 2020).

Dentro de esta CC, se establecen algunos aspectos como por ejemplo el *porcentaje de grasa corporal*, que se trata de una medida indicativa de sobrepeso o infrapeso, que nos ayuda a distinguir la masa muscular de la materia grasa que está presente en nuestra composición corporal (Ediciones Deportivas Catalanas, 2019).

Entre varios métodos para el cálculo del porcentaje de grasa corporal se utilizó el de *Yuhasz*, método que usa seis puntos de medición para calcular porcentaje de grasa corporal para atletas de alto rendimiento e individuos extremadamente ejercitados (Nutriactiva, 2021).

A su vez, otro de los indicadores más utilizados en la evaluación de los deportistas es el *índice de sustancia activa o índice de A.K.S.* (Antropo, 2018), (Aktiven Korpersubstanz Index) o traducido a Índice de Sustancia Activa (I.S.A.).

El AKS, descrito y aplicado originalmente en la evaluación del desarrollo muscular en atletas y utilizado en la evaluación antropométrica nutricional desde 1982, mide la cantidad de tejido libre de grasa o peso magro (PM) existente en un volumen de masa corporal o peso

corporal (PC) representado por un cubo cuyas aristas tienen la longitud de la talla corporal (T), con la ventaja de no estar influido por ésta. (Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2009)

$$AKS = \text{Masa Libre de Grasa (kg)} \times 10^3 \times 100 / \text{talla}^3 \text{ (cm)}.$$

Los puntos de corte para evaluar son: ≤ 0.99 Deficiente, 1-1,12 Adecuada, $> 1,12$ Bueno.

El *somatotipo*, viene a ser otro aspecto incluido en la CC, y es considerado como un método que describe una forma y composición corporal actual, expresada en la cuantificación de tres componentes (endomorfia, que expresa el contenido de grasa corporal, la mesomorfia el desarrollo del músculo esquelético y la ectomorfia la delgadez del cuerpo) relativo a la altura (Orellana-Lepe et al., 2019). Este somatotipo antropométrico se obtiene de un conjunto de diez mediciones: altura (en su máxima extensión) en centímetros, peso en kilogramos, cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal y pantorrilla medial) en milímetros, dos diámetros epicondilares (húmero y fémur) y dos perímetros (brazo superior flexionado en tensión máxima y pantorrilla medial) (Padilla et al., 2019).

Tabla 2

Fórmulas de Componentes del Somatotipo.

COMPONENTE	FORMULA	INFORMACIÓN
ECTOMORFIA	$-0,7182 + 0,1451X - 0,00068 X^2 + 0,0000014X^3$	$X = (\text{PI Tríceps} + \text{PI Subescapular} + \text{PI Supraespinal}) * (170,18 / \text{Estatura en cm})$
MESOMORFIA	$0,858DH + 0,601DF + 0,188PBC + 0,161PGC - \text{ESTATURA} * 0,131 + 4,5$	DU= Diámetro del húmero en cm. DF= Diámetro del fémur en cm. PBC= Perímetro del brazo relajado corregido. PGC= Perímetro gemelar o de la pantorrilla corregido. ESTATURA= Estatura en cm.

	Si IP > 40,75 E = (IP * 0,732) – 28,58	
	Si IP entre 38,28-40,75 E= (IP * 0,463)	E=ECTOMORFIA, IP= INDICE PONDERAL
ECTOMORFIA	– 17,63	IP = Estatura en centímetros / Raíz cubica de la masa corporal en kilos.
	Si IP ≤ 38,28 E= 0,1	

Nota: Cálculo Somatotipo (EFDeportes, 2011)

Las *Guías Alimentarias Basadas en Alimentos* (GABA), son definidas por la FAO y la OMS (2) como instrumentos educativos que aportan mensajes claves con un lenguaje claro y sencillo, sin la utilización de términos técnicos de la ciencia nutricional para una mejor comprensión de la población (MSP del Ecuador-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

Estas guías incluyen lo que se conoce como *lista de intercambios de alimentos* con el fin de estandarizar su uso a nivel nacional, construida a partir de:

- Hábitos alimentarios obtenidos de la ENSANUT-ECU 2012.
- Alimentos típicos de cada región.
- Listas de intercambios de alimentos existentes del Ministerio de Salud Pública y de las universidades Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES).

Esta lista de intercambios se basa en seis grupos básicos de alimentos:

1. Alimentos feculentos
2. Verduras y hortalizas
3. Frutas
4. Carnes, aves, pescados-mariscos, huevos, leguminosas secas y productos lácteos
5. Grasas
6. Azúcares y dulces

En base a estos, se determinó su valor nutricional utilizando la Tabla de composición de alimentos para Ecuador y la Tabla de composición de alimentos colombianos 2015 (TCAC). (MSP del Ecuador-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

En tal virtud, el propósito de este estudio fue proveer a los entrenadores de Taekwondo del Ecuador de una herramienta fiable y amigable para el control nutricional de sus atletas, por medio del desarrollo y aplicación de un software para un mejor control de las variables nutricionales intervinientes en el proceso de entrenamiento deportivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

MÉTODO

CONDE-1 se elaboró en base a los datos recopilados de entrenadores y deportistas de la Federación Ecuatoriana de Taekwondo (FETKD), así como colaboradores y entrenadores locales, utilizando un método mixto de técnicas cuantitativas y cualitativas, basado en una investigación no experimental de tipo descriptiva transversal de los datos generales, antropométricos y nutricionales de los deportistas, entre los meses de noviembre del 2020 y julio del 2021.

PARTICIPANTES

La población que intervino en el desarrollo del software CONDE-1 fueron los entrenadores seleccionados por FETKD y colaboradores con un total de 7 integrantes, recopilando información de 22 deportistas con ocho datos de muestra.

En lo que respecta a los criterios de inclusión, se establecieron los siguientes: a) deportistas, entrenadores y equipo interdisciplinario relacionado con el Taekwondo; b) ser de nacionalidad ecuatoriana; c) en el caso de los deportistas, tener una edad mínima de 10 años.

En cuanto a los criterios de exclusión se plantearon los siguientes: a) en el caso de los deportistas, tener una edad inferior a los diez años; b) ser de una nacionalidad diferente a la ecuatoriana; c) entrenadores y equipo interdisciplinario que no tienen conocimiento mínimo en evaluaciones antropométricas.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Se empleó la técnica de recolección de datos en base a una observación experimental, que permitió a los entrenadores y colaboradores la toma de los diferentes datos para CONDE-1, tanto los datos base generales, así como los datos nutricionales y la información antropométrica de los deportistas en un ambiente controlado.

En lo que respecta a la información antropométrica, se utilizó la metodología propuesta por la ISAK. (Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría, 2005)

Y para recopilar la información de naturaleza cualitativa se utilizó como técnica los Grupos Focales y como instrumento un guion semi estructurado.

PROCEDIMIENTO

Previamente, cada entrenador registró en CONDE-1 el respectivo consentimiento informado (representantes legales de los deportistas menores de edad), asentimiento informado (deportistas mayores de edad), así como, autorizaron su participación en los grupos focales (entrenadores) para la obtención de los respectivos datos generales, antropométricos y nutricionales de los deportistas en registros individuales.

Los entrenadores y colaboradores recopilaron los datos de los deportistas para CONDE-1 y su registro se realizó en el espacio destinado para la anamnesis alimentaria y para los datos antropométricos.

PROCEDIMIENTO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

Para el desarrollo del software CONDE-1 se utilizó el proceso de múltiples etapas de Carter et al. (2015), que sigue cinco fases:

Fase 1. Investigación formativa

Para la creación del CONDE-1 se obtuvo información de los grupos focales y de varias fuentes de información a fin de establecer las mejores estructuras de datos, variables y procedimientos de cálculo y reportes, basados en los requerimientos iniciales en la construcción del software.

La información del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) - Organización de las Naciones Unidas sobre la tabla de Alimentos Ecuatoriana nos brindó una fuente confiable de información para su integración en CONDE-1.

Se preestablecieron una serie de preguntas, para definir los requerimientos iniciales a los entrenadores, cuerpo técnico y colaboradores, información específica para la implementación de CONDE-1.

Para los cálculos de datos en CONDE-1 se establecieron las definiciones más importantes y recomendadas entre los diversos autores del campo antropométrico y nutricional.

En la exploración del software para CONDE-1 dentro de varias soluciones informáticas se seleccionó a Filemaker Server, un software de servidor rápido y fiable que le permite compartir información de forma segura con grupos de usuarios extendiendo sus soluciones a la Web.(Triple8 Inc, 2021)

Para el diseño del logo de CONDE-1 se adquirió una imagen comercial relacionada al campo nutricional, que se realizó con un rediseño propio.

Fase 2. Grupos focales sobre aspectos del diseño del software

Para cumplir con esta fase, se plantearon diversas preguntas, mismas que se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 3

Preguntas para la elaboración de requerimientos del software CONDE-1 a grupos focales

#	PREGUNTAS
1	¿Conocen o usan un programa nutricional para un mejor control del proceso de entrenamiento deportivo de sus estudiantes?
2	¿Cómo se llama este programa y qué les permite hacer? (descripción breve)
3	¿Es un programa desarrollado para Ecuador o es un programa desarrollado a nivel internacional?
4	¿Qué no más les permite hacer el programa? (descripción detallada)
5	¿Qué les gustaría que el programa realice?
6	¿Le gustaría que lleve un control de las variables cineantropométricas (peso actual, peso ideal, % grasa, % Músculo)?
7	¿Le gustaría que permita ingresar datos sobre la etapa de entrenamiento en la que se encuentran y sugiera distribuciones adecuadas de nutrientes para cada una de estas (CHOS, Proteína, Grasa)?
8	¿Le gustaría que permita realizar un control de la cantidad de energía que gasta el atleta a lo largo de un día normal o con entrenamiento?
9	¿Le gustaría que permita realizar un control de la cantidad de energía que ingiere el atleta por medio de los alimentos que consume?
10	¿Le gustaría que establezca el balance energético de los atletas?
11	¿Le gustaría que le permita crear una base de datos personal, tanto para cada atleta, como para los entrenadores y sus clubes o federaciones?
12	¿Le gustaría que le permita elaborar planes alimenticios (menús patrón) ya sea para regímenes de pérdida de peso, mantención del peso o ganancia?
13	¿Le gustaría que permita realizar un seguimiento longitudinal de la evolución o involución del atleta en relación con las variables antes indicadas?
14	¿Le gustaría que le proporcione informes detallados de cada uno de los aspectos antes mencionados?
15	¿Le gustaría que el programa tenga una guía y un tutorial que permita tanto al atleta como al entrenador con un mínimo conocimiento de nutrición hacer un uso adecuado de este programa?
16	¿Le gustaría que este programa tenga una sección destinada a la educación nutricional?
17	¿Qué otro aspecto le gustaría que tenga este programa?

Fase 3. Diseño del software CONDE-1 en su versión beta

Dentro de la estructuración de CONDE-1 se han registrado cálculos, datos y variables organizadas en los siguientes módulos:

Módulo de deportistas: contiene información general o datos base del deportista con su respectiva anamnesis nutricional.

Módulo de control: un registro cronológico de evolución y seguimiento de las variables antropométricas y nutricionales, así como la determinación del gasto calórico y plan alimenticio.

Para la valoración del porcentaje de grasa corporal, entre los diferentes métodos existentes se utilizó el método de YUHASZ (1974), que es recomendado para su uso con atletas (Nutriactiva, 2021). Este utiliza seis mediciones de pliegues: tríceps, subescapular, abdominal, supraespinal, muslo anterior y pierna media.

Fórmula para hombres:

$$\text{Porcentaje de Grasa Corporal (\%)} = (0.1051 \times \text{suma de todos los pliegues}) + 2.585$$

Fórmula para mujeres:

$$\text{Porcentaje de Grasa Corporal (\%)} = (0.1548 \times \text{suma de todos los pliegues}) + 3.580$$

Para la determinación de Gasto Energético Estimado, se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1: Determinación del Gasto Energético en Reposo (GER), se utilizó la fórmula propuesta por Cunningham:

$$\text{GER} = 500 + 22 \times \text{peso exento de grasa en kg (MLG)}$$

Paso 2: Asignar un factor de actividad física (FAF)

Deportistas con poco nivel de actividad: 1.3*

Deportistas con un alto nivel de actividad: 1.6**

* Poco nivel de actividad: personas que durante el tiempo no dedicado al entrenamiento siguen un estilo de vida sedentario.

** Alto nivel de actividad: personas que durante el tiempo no dedicado al entrenamiento siguen un estilo de vida activo.

Paso 3: Determinar el gasto energético, sin considerar el gasto por entrenamiento

(GEsE), se multiplicó el resultado del paso 1 x el factor de actividad física (FAF) del paso 2.

Es decir: $GEsE = GER \times FAF$

Paso 4: Determinar el gasto energético por el entrenamiento (GEE)

(Ainsworth et al., 2011).

$GEE = METS \times \text{peso (kg)} \times \text{duración de la actividad (horas)}$

Paso 5: Determinar el Gasto Energético Total (GET). En este último paso, se sumó el resultado del paso 3 más el del paso 4.

$GET = GEsE + GEE$

Para la implementación del plan alimenticio se tomó como referencia las condiciones del evaluado o deportista en base a dos categorías claves:

- Dieta con entrenamiento
- Dieta sin entrenamiento

Para el plan alimenticio con entrenamiento se utilizaron los siguientes parámetros:

- Desayuno 20%

- Media mañana 5%
- Almuerzo 20%
- Pre entreno 5%
- Durante entreno 5%
- 1st post entrenamiento 25%
- 2nd post entrenamiento 10%
- Merienda 10%

Para el plan alimenticio sin entrenamiento se utilizaron los siguientes parámetros según (Domínguez, R., Mata, F., & Sánchez, 2017) y (Kerksick et al., 2018):

- Desayuno 25% - 30%
- Media mañana 15%
- Almuerzo 25 - 30%
- Media tarde 15%
- Merienda 15%


Implementación del servidor:

Para CONDE-1 se implementó el software en un servidor en línea de la empresa Triple8 Network, Inc en un plan Filemaker Server estándar en los Ángeles, Estados Unidos de América.

Triple8 Network, Inc.
525 S. Douglas St., Suite 2000
El Segundo, CA 90245
+1 (310) 802-3560
TaxID: 95-4655909

Triple8 Network, Inc, es líder mundial en servicios de alojamiento de FileMaker. El alojamiento de su base de datos de FileMaker versión 7-19 le permite acceder a sus datos en

cualquier parte del mundo. Nuestros servidores FileMaker seguros y fiables están conectados las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a una red de alta velocidad, por lo que trabajar en su base de datos es tan fácil como si estuviera en su escritorio. FileMaker Hosting permite a numerosos usuarios compartir la misma base de datos al mismo tiempo desde diferentes ubicaciones. Triple8 ha alojado bases de datos de FileMaker durante más de 20 años y tiene servidores FileMaker dedicados disponibles en todo el mundo.(Triple8 Inc, 2021)

 FileMaker Shared Hosting Prices

	Single	Personal	Standard	Business	Enterprise
FileMaker Pro Databases	1	2	5	8	12
FileMaker Pro Users	4	4	10	16	24
FileMaker Pro Versions	7-16	7-16	7-16	7-16	7-16
Data Storage	1GB	2GB	5GB	8GB	12GB
IWP / Web Direct Included	✓	✓	✓	✓	✓
Website Hosting Included	✓	✓	✓	✓	✓
Daily Backups	✓	✓	✓	✓	✓
Data Transfer	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
Monthly Pricing	\$19.95	\$24.95	\$39.95	\$54.95	\$69.95

Figura 1. Descripción del Plan de hosting para CONDE-1

Cualquiera usuario con un software de navegador Web compatible y acceso a Internet puede conectarse a CONDE-1 para ver, editar, ordenar o buscar registros, con sus respectivas credenciales de acceso.

Link para el acceso a CONDE-1:

<https://fm78.triple8.net/fmi/webd/CONDE1>

Diseño Logo CONDE-1:

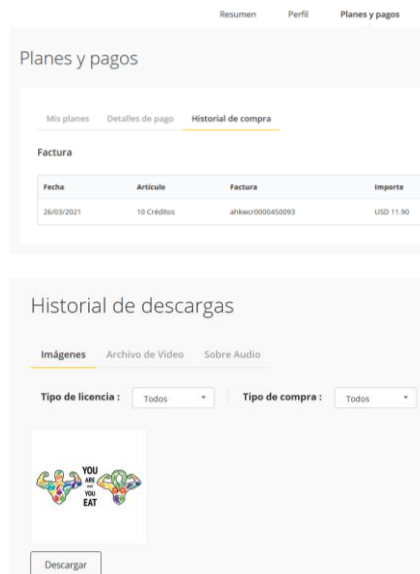


Figura 2. Para el diseño del logotipo, se adquirió una imagen en www.123rf.com

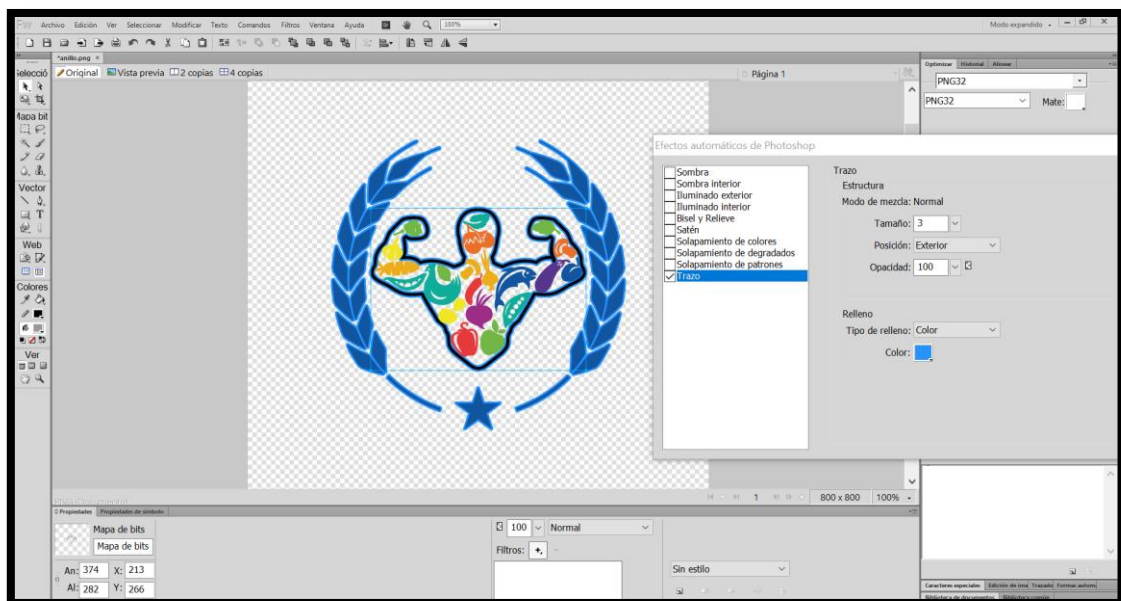


Figura 3. Modificación el diseño para la imagen final de CONDE-1.

Módulos generales en CONDE-1

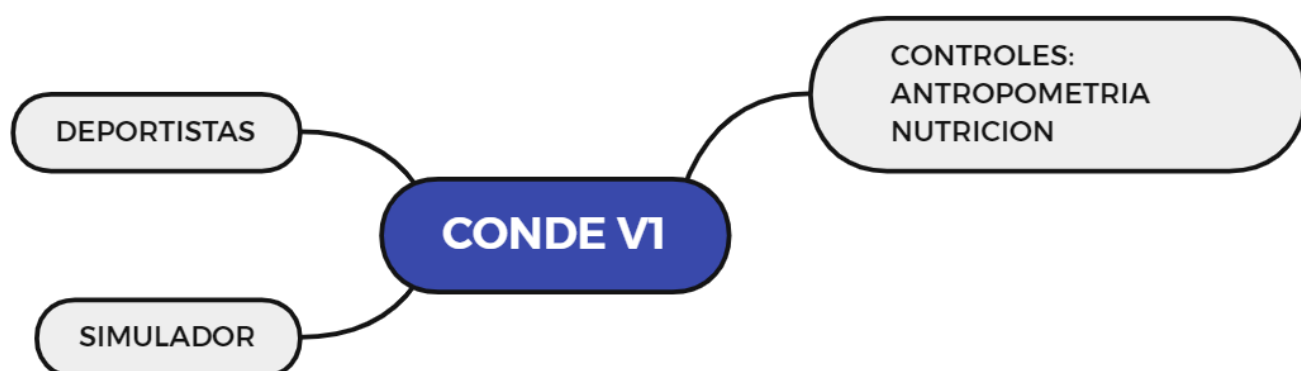


Figura 4. Diagrama módulos generales en CONDE-1

Requerimientos para módulos en CONDE

Para establecer los requerimientos para CONDE-1 se basó en las preguntas de grupos focales de la Tabla 3.

Tabla 4

Respuestas a las preguntas iniciales categorizadas a los módulos

#	REQUERIMIENTO-MODULO CONDE-1
1	N/A
2	N/A
3	N/A
4	MÓDULO DEPORTISTAS, MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
5	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
6	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
7	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
8	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
9	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
10	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
11	MÓDULO DEPORTISTAS
12	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
13	MÓDULO CONTROL
14	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
15	MATERIAL DE AYUDA CONDE-1 YOUTUBE
16	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR
17	MÓDULO CONTROL, MÓDULO SIMULADOR

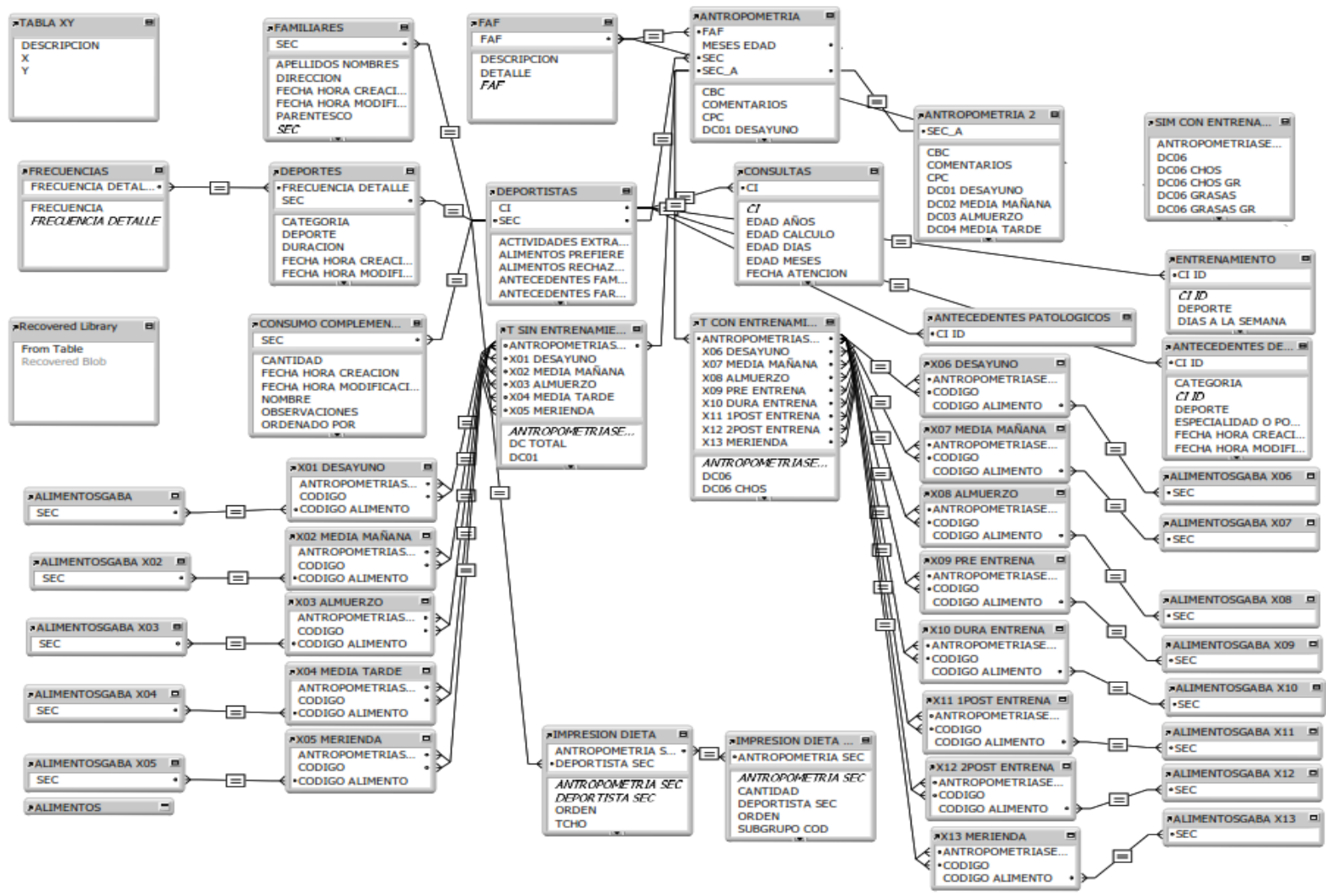


Figura 5. Diagrama Deportista-Controles

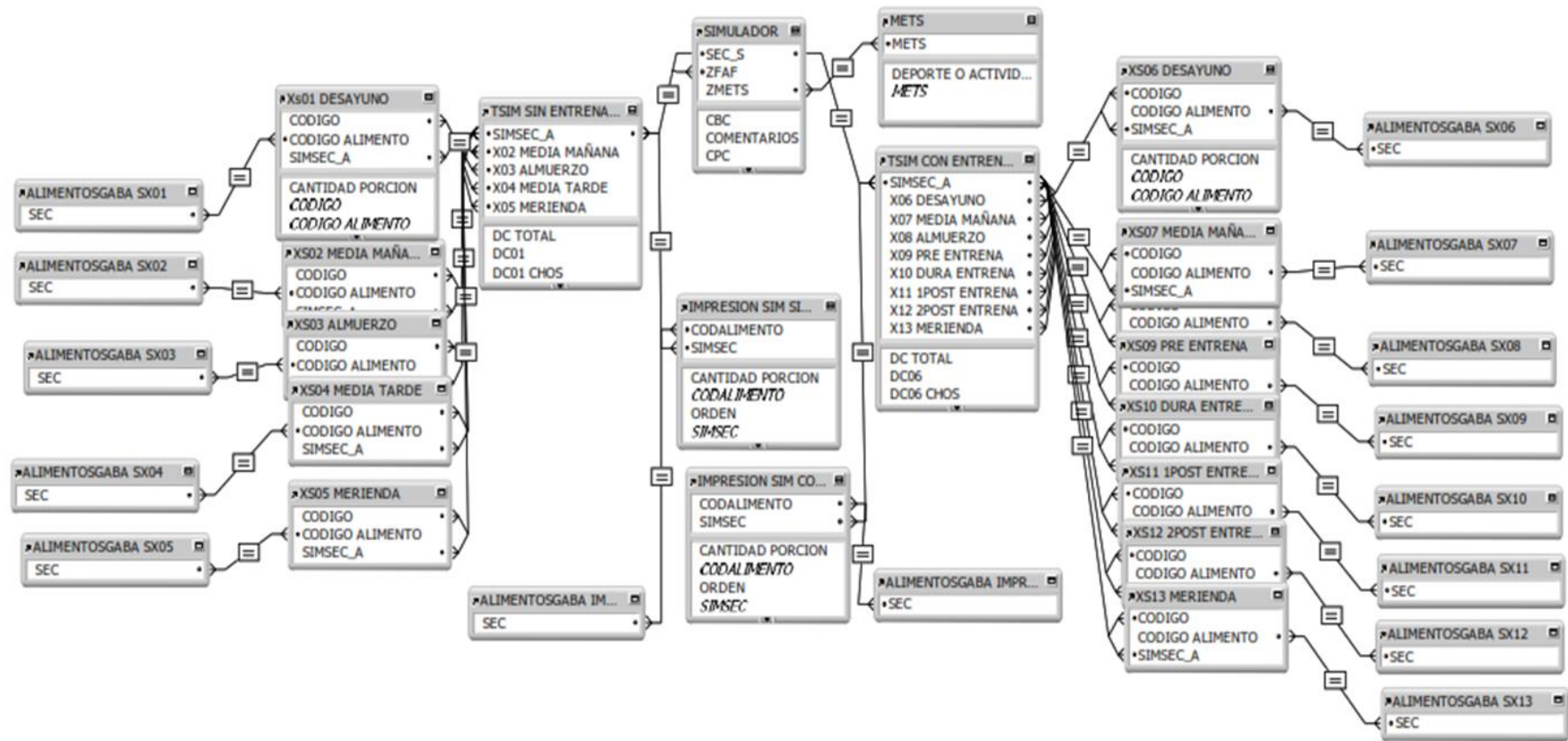


Figura 6. Diagrama simulador

Interfaces del programa CONDE-1



Figura 7. Menú principal de software CONDE-1

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE
CONDE-1

MATRIX

ICAZA SAMANIEGO MAURICIO LIZANDRO

CONSENTIMIENTO

DATOS ANTECEDENTES DATOS FUNCIONALES HISTORIA DIETARIA

DEPORTISTA

Apellido Paterno Apellido Materno Nombres C.I o I.D. Fecha Nac. Edad Sexo D00014

ICAZA SAMANIEGO MAURICIO LIZANDRO 44 a 3 m 27 d H

Lugar Nacim. Nacionalidad Estado Civil Instrucción Ocupación Tipo Sangre Grupo Etnico

CUENCA ECUATORIANA Casado Superior INGENIERO DE O+ Mestizo

Domicilio Dirección Sector - Barrio Ciudad Estado/Provincia País C.Postal

ECUADOR 010209

E-mail Teléfono Celular Facebook Twitter

Contacto / Familiar Dirección Teléfonos Parentesco

DEPORTE

Deporte	Categoría	Grado - Rango	Modalidad	Frecuencia	Duración (minutos)
TAEKWONDO	MASTER	3ER DAN	COMBATE	2 VECES A LA SEMANA	120

Observaciones:

Creado: 23/06/21 9:01:15 PM Modificado: 28/12/21 9:09:36 PM

Figura 8. Pantalla del registro de deportistas



CONDE-1

Consentimiento Informado



28/12/2021

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	C.I o I.D	Edad
ICAZA	SAMANIEGO	MAURICIO LIZANDRO		44



Expone:

Doy mi consentimiento tras la información previa recibida tanto oral como escrito de forma objetiva, veraz, completa y asequible, para que me realicen un estudio antropométrico, consistente en la toma de una serie de medidas cineantropométricas estandarizadas según los criterios ISAK, que serían: Datos General y específicos (X), el peso y la talla (X), pliegues cutáneos (X), circunferencias (X), longitudes (X) y alturas (X), todas ellas inocuas e indoloras, cuyo objetivo es el estudio de mi cuerpo humano, con el fin de entender el proceso del crecimiento y desarrollo o la actividad física y el rendimiento deportivo, así como el estado de nutrición como índice de salud.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Comunica:


Los datos obtenidos serán tratados con la máxima confidencialidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso.
 Se contemplan la Ley vigente de la Republica del Ecuador, con la protección de datos de carácter Personal, y respetando los criterios éticos aplicados en los procedimientos empleados.
 Le informamos que sus datos personales se incorporarán a un fichero digital, con el fin de poder prestarle el servicio objeto de la presente comunicación.
 Ud. podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición en cualquier instancia requerida.

Firma del participante
Firma del Investigador
Firma Testigo




Conde v1 / 2021

Figura 9. Pantalla consentimiento informado



CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

CONDE-1

ICAZA SAMANIEGO MAURICIO LIZANDRO
CONSENTIMIENTO

DATOS

ANTECEDENTES

DATOS FUNCIONALES

HISTORIA DIETARIA

ANTECEDENTES

Antecedentes Familiares

NINGUNO

Antecedentes Personales

NINGUNO

Exámenes Recientes

NINGUNO

Hábitos

ALCOHOLISMO
 CAFÉ
 DROGAS
 TABAQUISMO

Observaciones:

Figura 10. Pantalla de antecedentes

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE CONDE-1

CONSENTIMIENTO

DATOS ANTECEDENTES DATOS FUNCIONALES HISTORIA DIETARIA

SISTEMA DIGESTIVO

Masticación Normal SI NO Grado Dificultad Medio

FUNCIÓN INTESTINAL

Deposición NORMAL FRECUENCIA DIARREA ESTREÑIMIENTO

FUNCIÓN URINARIA

Eliminación Urinaria NORMAL ALTERADA Porque?

Observaciones:
Ninguna

Creado: 23/06/21 9:01:15 PM Modificado: 28/12/21 9:16:58 PM

Figura 11. Pantalla de datos funcionales

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE CONDE-1

CONSENTIMIENTO

DATOS ANTECEDENTES DATOS FUNCIONALES HISTORIA DIETARIA

CONDUCTA ALIMENTARIA

Alimentos que Prefiere:
CAMARON

Alimentos que rechaza y/o no tolera:
PULPO

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO

Como se alimenta habitualmente RAPIDO DESPACIO SOLO ACOMPAÑADO TODO LO SERVIDO REPITE CAFETERIA

Factores que modifican la alimentación SOLEDAD TRISTEZA PREOCUPACION ALEGRIA ENTRENAMIENTO O COMPETENCIA OTRA

Otras:

Factores ganancia o perdida de peso INFANCIA TENSION FUMAR ANTICONCEPTIVOS COMPETENCIA LESION DEPORTIVA PUBERTAD PROBLEMAS BEBER ENTRENAMIENTO DESCANSO OTRA

Otras:

CONSUMO DE COMPLEMENTOS, SUPLEMENTOS O DROGAS

Nombre	Razón del consumo	Cantidad	Ordenado por	Observación

CONSUMO TOTAL DE LIQUIDOS EN 24 HORAS

Agua 700ml Otros

Observaciones:

Creado: 23/06/21 9:01:15 PM Modificado: 28/12/21 9:16:58 PM

Figura 12. Pantalla historia dietaria

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE CONDE-1

ICAZA SAMANIEGO MAURICIO LIZANDRO

Apellido Paterno: ICAZA | Apellido Materno: SAMANIEGO | Nombres: MAURICIO LIZANDRO | C.I o I.D: []

Fecha Nac.: [] | Edad: 44 años 3 meses 27 días | Sexo: H

CONTROL NUTRICIONAL

Fecha	Motivo	Acción
23/6/2021 1	Control Inicial	Control
25/12/2021 16	COMPARATIVA	Control
		Control

Figura 13. Pantalla control (cronología)

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE CONDE-1

ICAZA SAMANIEGO MAURICIO LIZANDRO

Apellido Paterno: ICAZA | Apellido Materno: SAMANIEGO | Nombres: MAURICIO LIZANDRO | C.I o I.D: [] | Fecha Nac.: 44 años 3 meses 27 días | Sexo: H

Lugar Nacim.: CUENCA | Nacionalidad: ECUATORIANA | Estado Civil: Casado | Instrucción: Superior | Ocupación: INGENIERO DE | Tipo Sangre: O+ | Grupo Etnico: Mestizo

ANTROPOMETRÍA

Datos	Plegues	Diámetros	Perímetros	Resultados	Somatotipo
Fecha: 23/6/2021	Tríceps: 11	Húmero: 6,5	Brazo tenso: 33	XC: 54,9	Endomorfia: 5,4
Peso (Kg): 70	Subescapular: 20	Fémur: 7,5	Pierna media: 34	CBC: 31,9	Mesomorfia: 5,3
Estatura (cm): 158	Abdominal: 25		Cintura: 92	CPC: 33,5	Ectomorfia: 0,1
Edad(años): 44	Supraespinal: 20		Cadera: 98	HWR: 38,3	X: -5,3
Sexo: H	Muslo anterior: 12			IAKS: 1,6	Y: 5,0
IMC: 28,0	Pierna media: 5			Relación MLG/Estatura: 0,4	
				Relación Cintura-Cadera: 0,9	

GASTO ENERGÉTICO EN REPOSO (GER)

GER	Factor de actividad física	GESe	GEE	GET
1848.6	1.3	2403.2	METs: 10,3	5287.2
	Deportistas con poco nivel de actividad		Duración actividad física (horas): 4	
			GEE: 2884	

REQUERIMIENTO ENERGÉTICO

MANTENER → 5287

PLAN ALIMENTICIO: SIN ENTRENAMIENTO

Plan

Creado: 23/06/21 9:01:15 PM | Modificado: 28/12/21 9:16:58 PM

Figura 14. Pantalla antropometría, gasto energético, requerimiento energético

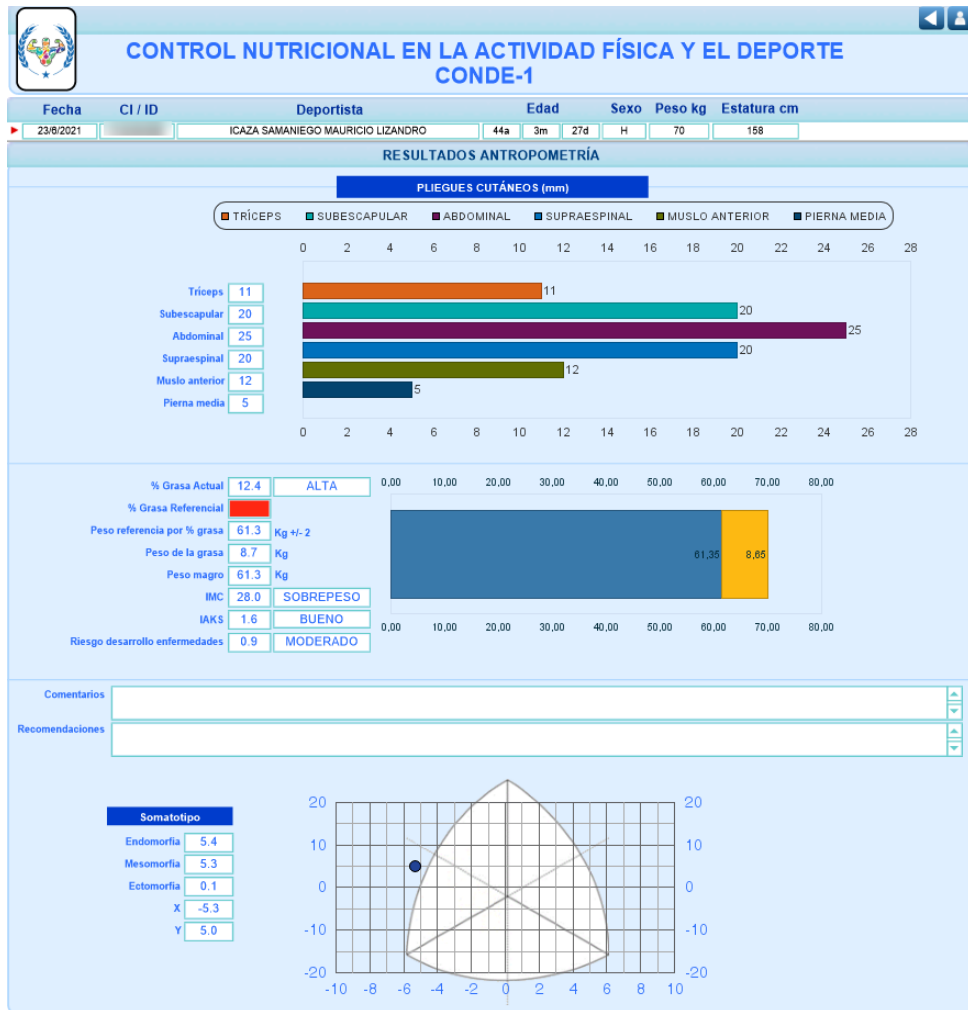


Figura 15. Pantalla resultados Antropometría

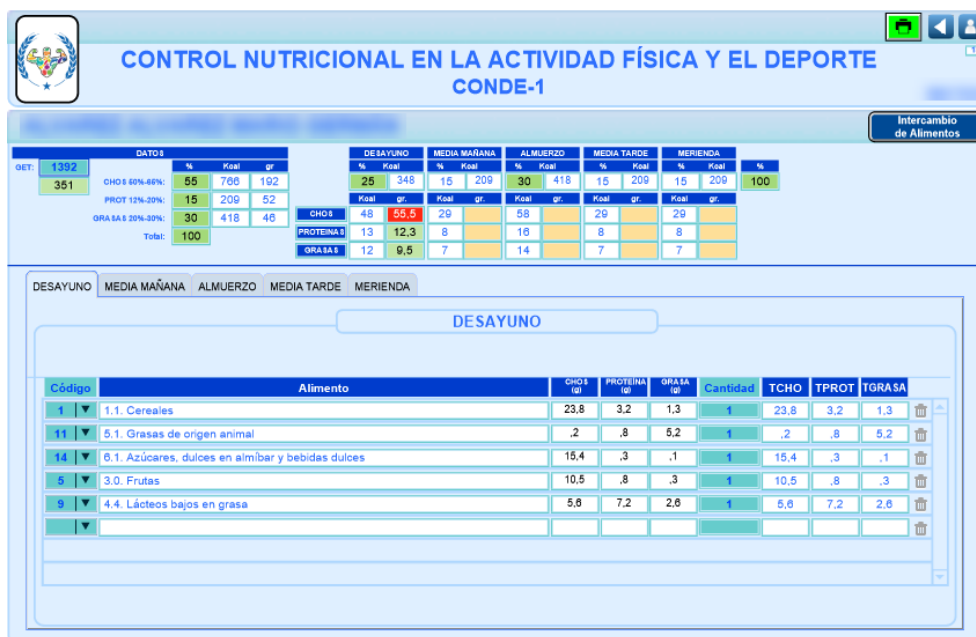


Figura 16. Pantalla plan nutricional

LISTA DE INTERCAMBIO									
#	GRUPO	SUBGRUPO		PORCIÓN (medida común)	PE SO (g)	ENERGÍA (Kcal)	PROTEÍNA (g)	GRASA (g)	CARBOHIDRATO (g)
1	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Amaranto cocido	2/3 taza	135,00	120	3,20	1,30	23,80
2	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Amaranto crudo	1/4 taza	42,00	120	3,20	1,30	23,80
3	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Arroz blanco cocido promedio	1/2 taza	88,00	120	3,20	1,30	23,80
4	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Arroz integral cocido promedio	1/2 taza	88,00	120	3,20	1,30	23,80
5	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Ávena cruda (hojuelas)	3 cucharadas	38,00	120	3,20	1,30	23,80
6	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Avena molida quaker cruda	4 cucharadas	35,00	120	3,20	1,30	23,80
7	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Canguil reventado	2 tazas	24,00	120	3,20	1,30	23,80
8	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Cebada perlada cruda	3 cucharadas	30,00	120	3,20	1,30	23,80
9	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Cereal desayuno arroz	1/2 taza	30,00	120	3,20	1,30	23,80
10	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Cereal desayuno con frutas secas y	1/2 taza	30,00	120	3,20	1,30	23,80
11	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Cereal desayuno con pasas	1/2 taza	30,00	120	3,20	1,30	23,80
12	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Cereal desayuno promedio bajos en	1/2 taza	30,00	120	3,20	1,30	23,80
13	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Empañadas de morocho	2 unidades	45,00	120	3,20	1,30	23,80
14	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Fideo de arroz (cocido)	1/2 taza	100,00	120	3,20	1,30	23,80
15	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Fideo/spaghetti de trigo entero (cocido)	1/2 taza	100,00	120	3,20	1,30	23,80
16	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Galletas de sal tipo salinas	4 unidades	32,00	120	3,20	1,30	23,80
17	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Harina de cebada/ máhica	3 cucharadas	32,00	120	3,20	1,30	23,80
18	1. Alimentos feculentos	1.1. Cereales	Harina de maíz crudo	3 cucharadas	32,00	120	3,20	1,30	23,80

Figura 17. Pantalla lista de intercambio informativa

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE CONDE-1									
LISTA DE DEPORTISTAS									
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	C.I o I.D	Fecha Nac.	Edad	Sexo			
Lugar Nacim.	Nacionalidad	Instrucción	Ocupación	Tipo Sangre	Grupo Etnico				
									
									
									
									
									

Figura 18. Pantalla lista de deportistas

CONTROL NUTRICIONAL EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE CONDE-1

54 Requerimiento manual Kcal: 3626 Intercambio de Alimentos

DATOS				DESAYUNO		MEDIA MAÑANA		ALMUERZO		MEDIA TARDE		MERIENDA		
OBT:	%	Kcal	gr	%	Kcal	%	Kcal	%	Kcal	%	Kcal	%	Kcal	%
3626	85	2357	589	30	1088	15	544	25	907	15	544	15	544	100
CHO 6 60%-68%:	15	544	138											
PROT 12%-20%:	20	725	81											
GRASAS 20%-30%:														
Totál:	100													

DESAYUNO | MEDIA MAÑANA | ALMUERZO | MEDIA TARDE | MERIENDA

DESAYUNO

Código	Alimento	CHO (g)	PROTEINA (g)	GRASA (g)	Cantidad	TCHO	TPROT	TGRASA

Figura 19. Pantalla simulador

← → ↻ 🔒 <https://www.imatrix.us/CONDE1/>

INTRO

CONDE-1
Acceso al programa

MENU

0:10 / 0:45

Acceso al aplicativo WEB CONDE-1

Figura 20. Pantalla para ayuda soporte y tutoriales de CONDE-1 está disponible un link en:

<https://www.imatrix.us/CONDE1/>

Fase 4. Estudios de uso del CONDE-1 en su versión beta.

La fase de construcción del CONDE-1 progresó según se fueron desarrollando los sucesivos prototipos de desarrollo, en base a los requerimientos realizados por los grupos focales.

El objetivo se mantuvo en afianzar los progresos y garantizar la estabilidad del software. La fase de construcción terminó con el prototipo definitivo en su versión beta, que se implementó en el servidor en línea para los entrenadores, cuerpo técnico y colaboradores, para la revisión y prueba.

Los 7 usuarios asignados entre FETKD y colaboradores, utilizaron el programa CONDE-1 aportando cambios y correcciones para los diferentes ajustes al aplicativo.

Fase 5. Lanzamiento del software en vivo y estudios en curso.

El servidor para CONDE-1 fue adquirido en febrero 2021 y su versión beta para la carga de datos por parte de los usuarios en producción inicio en mayo 2021, ingresando información de 20 deportistas y 6 casos archivados, de la misma manera disponible el módulo de simulador utilizado sin almacenamiento de datos complementarios del deportista para obtener los respectivos valores nutricionales requeridos. Así mismo pudieron hacer uso de CONDE-1, estudiantes de la carrera de pedagogía de la Actividad Física y Deporte con las siguientes credenciales:

Usuario: ups

Clave: ups

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el respectivo análisis de datos sobre CONDE-1 se utilizó las herramientas informáticas SPSS versión 26.0 y los programas Microsoft Excel y Word.

En lo que respecta a las preguntas de investigación relacionadas a la aceptación y el grado de uso amigable del software CONDE-1, se obtuvieron los resultados en base a la siguiente encuesta que se aplicó en dos Grupos Focales:

NUM	PREGUNTA	CATEGORIA
1	EDAD (en años)	N/A
2	SEXO	N/A
3	PROFESIÓN	N/A
4	FUNCIÓN O ROL EN EL DEPORTE	N/A
5	En comparación con otros programas, matrices de cálculo o cálculos manuales, CONDE-1 satisface su expectativa en cuanto a su fiabilidad (La información se almacena en forma fácil y segura con cálculos exactos) y validez (El programa proporciona información apropiada en la toma de decisiones).	ACEPTACIÓN
6	Los cálculos que realiza el CONDE-1 satisface su expectativa en cuanto a exactitud al compararlos con otros programas o realizando de forma manual.	ACEPTACIÓN
7	La accesibilidad al aplicativo CONDE-1, satisface sus expectativas.	AMIGABLE
8	Los menús o botones que presenta el CONDE-1, satisface sus expectativas en cuanto al nivel de dificultad en el uso.	AMIGABLE
9	La organización o distribución de la información en pantalla satisface su expectativa en cuanto a la facilidad de lectura.	AMIGABLE
10	Los campos para el llenado de la información satisfacen su nivel de funcionalidad y adecuación.	AMIGABLE
11	La velocidad de acceso al CONDE-1 satisface su expectativa.	ACEPTACIÓN
12	La calidad y la imagen del contenido que aparece en pantalla satisfacen su expectativa.	AMIGABLE
13	La forma de registrar a los deportistas y los datos en general satisface su expectativa de uso.	AMIGABLE
14	Está satisfecho con la gestión de la información nutricional que le proporciona el programa CONDE-1.	ACEPTACIÓN
15	El programa CONDE-1 satisface sus necesidades en la gestión o manejo nutricional con sus deportistas.	ACEPTACIÓN

Para la validación del software se utilizó la estadística inferencial no paramétrica, mediante el estadístico Prueba T para muestras independientes en SPSS, asumiendo un p valor inferior a 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

En la figura 21 se puede evidenciar que el software tiene una alta aceptación entre los entrenadores que formaron parte de este estudio en la encuestas realizada.

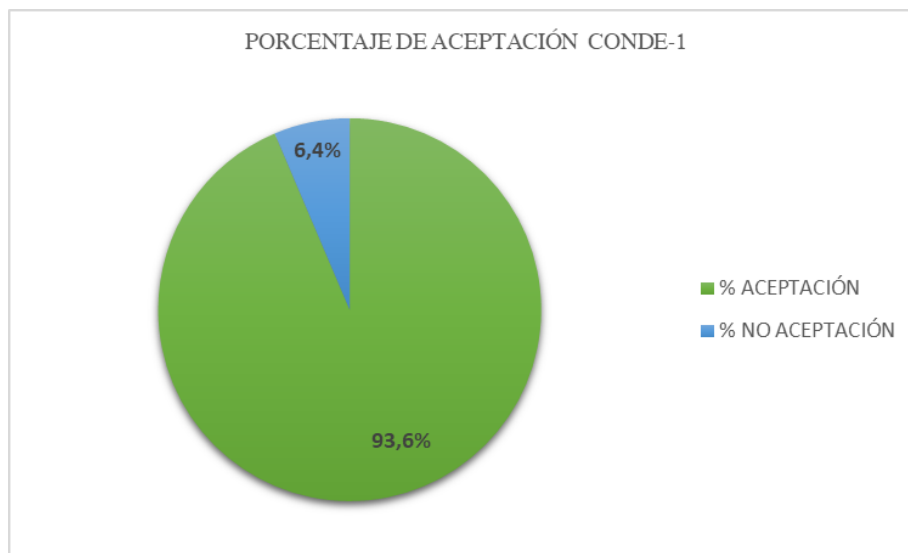


Figura 21. Nivel de aceptación del software CONDE-1 entre los entrenadores encuestados

En relación a que tan amigable resulta el software CONDE-1, se pudo establecer que un porcentaje mayor en definir que es muy amigable para su uso (ver figura 22).

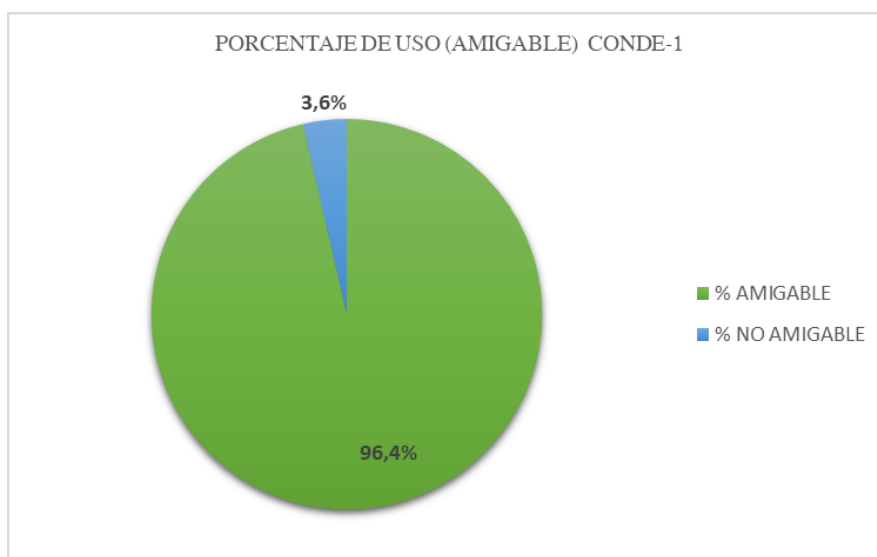


Figura 22. Nivel de uso amigable del software CONDE-1 entre los entrenadores encuestados

En lo que concierne a la validez de la información nutricional que proporciona el CONDE-1 en comparación con otro software designado denominado Nutre.in (Nutre.in, 2021) que se usa en el mercado, se observa que desde el punto de vista estadístico no existen diferencias significativas ($p < 0.05$), por lo tanto, este software tendría un nivel de validez y confiabilidad adecuado, en base a la siguiente tabla.

Tabla 5

Validez y confiabilidad del software CONDE-1 vs otro software del mercado, (Nutre.in, 2021)

Nutrientes	CONDE-1	Nutre.in	gl	F	p
	M ± DT	M ± DT			
Carbohidratos	1845.2 ± 496.6	1844.8 ± 496.6	8	0.0	0.999
Proteínas	737.8 ± 198.5	737.7 ± 198.7	8	0.0	1.000
Grasas	1107 ± 297.7	1106.9 ± 298	8	0.0	1.000

Nota: M = media; DT = Desviación típica; $p < 0.05$.

DISCUSIÓN

La importancia del uso de herramientas tecnológicas y sistemas informáticos en los diferentes campos de la actividad física, deporte y recreación, así como en áreas especializadas como es la nutrición deportiva, son fundamentales para optimizar los tiempos en el cumplimiento de logros y metas, hoy en día existe una serie de soluciones que van desde aplicaciones móviles hasta sistemas integrales.

Luego de la aplicación del proyecto de intervención y finalizada el desarrollo en su versión beta CONDE V1, los 7 entrenadores y colaboradores registraron un total de 23 deportistas en el software.

Los grupos focales establecieron los requerimientos iniciales que fueron cubiertos por el sistema CONDE en su versión V1, conscientes de la necesidad de realizar cambios y mejoras, con nuevas funciones y prestaciones proyectadas a una nueva versión.

Es necesario en CONDE-1 ampliar el uso del sistema para una mejor muestra de datos y garantizar una mejor confiabilidad y validez del sistema.

Se determinó que el registro en CONDE-1 de los deportistas presentaba edades muy distantes sin categorías y con información incompleta, necesaria para una adecuada toma de decisiones del deportista en el plano deportivo nutricional.

Luego del análisis de los resultados de CONDE-1 comparado con otra fuente de información, presentó un alto nivel de confianza y fiabilidad, pero aun es necesario aumentar el volumen de la muestra, fuentes comparativas, y registros de datos para analizar la información a una escala mayor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados de diseñar, desarrollar y aplicar un software de control nutricional para deportistas de Taekwondo del Ecuador, se concluye que el CONDE-1 es una herramienta fiable y amigable para el control nutricional de los atletas y que facilitaría la toma de decisiones en un proceso deportivo, según las metas propuestas por los entrenadores y colaboradores.

Los entrenadores luego de utilizar este software han manifestado un alto nivel de satisfacción con su uso y la información que proporciona.

RECOMENDACIONES

Es importante el desarrollo de nuevas tecnologías en el campo deportivo y nutricional, lo que facilite a los deportistas entrenadores dirigentes y demás cuerpo técnico interdisciplinario, las herramientas respectivas para alcanzar las metas propuestas por lo que se sugiere un constante cambio y acceso a estos medios tecnológicos.

Construir nuevas herramientas tecnológicas para facilitar los procesos deportivos de registro procesamiento y distribución de los datos, que a la fecha se lleva de manera manual o en hojas de cálculo aisladas.

Con el fin de registrar e interpretar la información contenida en CONDE-1, se recomienda a los usuarios de este software, adiestrarse en la toma de datos antropométricos indispensable para el ingreso de información, a fin de obtener con mayor exactitud los cálculos nutricionales y la elaboración del menú patrón.

Se sugiere revisar el software CONDE-1, para evaluar y reportar posibles errores, sugerencias y modificaciones a fin de encaminar una futura versión de CONDE-2, con nuevas opciones y actualizaciones, constituyéndose en una herramienta de apoyo en el proceso deportivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antropo. (2018). *Valoración antropométrica de atletas aficionados al maratón*.
<http://www.didac.ehu.es/antropo/40/40-03/Fuenmayor.pdf>
- Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (2009). *Índice de sustancia activa (AKS) distribución percentilar en edades pediátricas*.
<https://www.alanrevista.org/ediciones/2009/4/art-5/>
- Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2018). Weight Loss Strategies in Combat Sports and Concerning Habits in Mixed Martial Arts. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SPORTS PHYSIOLOGY AND PERFORMANCE*, 13(7), 933–939.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0715>
- CDC. (2020). *Índice de masa corporal*. Centro de control y prevención de enfermedades.
<https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/index.html>
- Dietbox. (2019). *Calcular el Gasto Energético Total (GET)*.
<https://blog.dietbox.me/es/como-calcular-o-gasto-energetico-total-get-2/>
- Dietbox. (2020). *Pasos para realizar una anamnesis nutricional eficiente*.
<https://blog.dietbox.me/es/8-pasos-para-realizar-una-anamnesis-nutricional-eficiente/>
- Domínguez, R., Mata, F., & Sánchez, A. J. (2017). *Nutrición Deportiva Aplicada: Guía para Optimizar el Rendimiento: Vol. 1ra ed.* (ICB (ed.)).
- Ediciones Deportivas Catalanas. (2019). *Porcentaje de grasa corporal*.
<https://www.sport.es/labolsadelcorredor/porcentaje-grasa-corporal-calcularlo/>

EFDeportes. (2011). *El somatotipo-morfología en los deportistas*.

<https://www.efdeportes.com/efd159/el-somatotipo-morfologia-en-los-deportistas.htm>

Entrenarme Magazine. (2017). *Conceptos básicos de nutrición*.

<https://entrenar.me/blog/lifestyle/nutricion-conceptos/>

Gatorade Sports Science Institute. (2018). *MANEJO DE LA PÉRDIDA RÁPIDA DE*

PESO EN DEPORTES DE COMBATE: REDUCCIÓN DE PESO ANTES DEL

PESAJE, RECUPERACIÓN POSTERIOR Y ESTRATEGIAS DE NUTRICIÓN

PARA LA COMPETENCIA. [https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-](https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/Articulo/sse-183-manejo-de-la-pérdida-rápida-de-peso-en-deportes-de-combate-reducción-de-peso-antes-del-pesaje-recuperación-posterior-y-estrategias-de-nutrición-para-la-competencia)

[exchange/Articulo/sse-183-manejo-de-la-pérdida-rápida-de-peso-en-deportes-de-](https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/Articulo/sse-183-manejo-de-la-pérdida-rápida-de-peso-en-deportes-de-combate-reducción-de-peso-antes-del-pesaje-recuperación-posterior-y-estrategias-de-nutrición-para-la-competencia)

[combate-reducción-de-peso-antes-del-pesaje-recuperación-posterior-y-estrategias-](https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/Articulo/sse-183-manejo-de-la-pérdida-rápida-de-peso-en-deportes-de-combate-reducción-de-peso-antes-del-pesaje-recuperación-posterior-y-estrategias-de-nutrición-para-la-competencia)

[de-nutrición-para-la-competencia](https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/Articulo/sse-183-manejo-de-la-pérdida-rápida-de-peso-en-deportes-de-combate-reducción-de-peso-antes-del-pesaje-recuperación-posterior-y-estrategias-de-nutrición-para-la-competencia)

Hospital Barcelona. (2020). *Guía Metabólica*.

<https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/etiquetas/requerimientos-nutricionales>

IND. (2020). *Antropometría: qué es, qué mide y para qué sirve*.

<https://www.inutriciondeportiva.com/antropometria-que-es-que-mide-y-para-que-sirve/>

Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger,

R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L.

M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports

nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International*

Society of Sports Nutrition, 15(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>

MSP del Ecuador-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

Agricultura. (2018). *GABAS Guías Alimentarias Ecuador 2018*.

http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/GABAS_Guias_Alimentarias_Ecuador_2018.pdf

Naclerio, F. (2011). *Entrenamiento Deportivo, Fundamentos y Aplicaciones en Diferentes Deportes* (Medica-Panamericana (ed.)).

Nutre.in. (2021). *Cuadro Dietosintético*. <https://nutre.in/>

Nutriactiva. (2021). *YUHASZ: FORMULA PARA CALCULAR GRASA CORPORAL*.
<https://www.nutriactiva.com/es/blogs/body-fat/formula-body-fat-yuhasz>

Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. (2020). *Composición corporal de deportistas universitarias de voleibol de Barranquilla, Colombia*.
<https://revista.nutricion.org/PDF/VIDARTE.pdf>

Orellana-Lepe, G., Warnier-Medina, A., Olivares-Fernández, P., Yáñez-Sepúlveda, R., Herrera-Valenzuela, T., & Zapata-Bastías, J. (2019). Somatotipo de Atletas de Taekwondo del Centro de Entrenamiento Regional de Valparaíso, Chile. *scielo*.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022018000100201>

Padilla Alvarado, J. R., Lozada Medina, J. L., Torres Álvarez, Y. L., Cortina Núñez, M. de J., & Hoyos Espitia, C. A. (2019). *Somatotipo en jóvenes una radiografía en talentos deportivos venezolanos* (E. I. F. Libros (ed.)).
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2652>

Pisa, P. T., Landais, E., Margetts, B., Vorster, H. H., Friedenreich, C. M., Huybrechts, I., Martin-prevel, Y., Branca, F., Lee, W. T. K., Leclercq, C., Jerling, J., Zotor, F., Amuna, P., Al Jawaldehy, A., Aderibigbe, O. R., Amoussa, W. H., Anderson, C. A.

M., Aounallah-Skhiri, H., Atek, M., ... Slimani, N. (2018). Inventory on the dietary assessment tools available and needed in africa: a prerequisite for setting up a common methodological research infrastructure for nutritional surveillance, research, and prevention of diet-related non-communicable diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(1), 37–61.
<https://doi.org/10.1080/10408398.2014.981630>

Sociedad Española de gastroenterología-hepatología-nutrición pediátrica. (2017). *Conceptos básicos en alimentación*.
<https://www.seghnp.org/documentos/conceptos-basicos-en-alimentacion>

Sociedad Española de Medicina del Deporte. (2019). Archivos de medicina del deporte. 193. <https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Femede-193.pdf#page=55>

Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría. (2005). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica*.
<https://docer.com.ar/doc/x5s50x0>

Triple8 Inc. (2021). *Hosting Filemaker Server*. <https://triple8.net/FileMaker/>

Universidad la Concordia. (2020). ¿SABES CONSTRUIR UN PLAN ALIMENTICIO?
<https://universidadlaconcordia.edu.mx/blog/index.php/plan-alimenticio/>

Vila-Real, C., Pimenta-Martins, A., Gomes, A. M., Pinto, E., & Maina, N. H. (2018). How dietary intake has been assessed in African countries? A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(6), 1002–1022.
<https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1236778>

Yang, W. H., Heine, O., Mester, J., & Grau, M. (2017). Impact of rapid weight reduction on health and performance related indicators of athletes representing the Olympic combat sports. *ARCHIVES OF BUDO*, 13, 147–160.