

**Taller de Programación II**  
*Evaluación Condición Física Pacientes*

Por:

**Manuela Mira Baena**  
**Álvaro Andrés Murillo Rengifo**  
**Luis Alberto Marín Londoño**  
*Gerencia de sistemas de información en salud*

**William Alexis Ortíz Perea**  
*Docente*

**Facultad Nacional de Salud Pública**  
**Universidad de Antioquia**  
**Septiembre 2024**

## **Introducción**

La salud, según la definición establecida por la Organización Mundial de la Salud en 1946, es "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Esta definición, que ha permanecido inmutable desde su entrada en vigor en 1948, subraya la importancia de un enfoque integral en la promoción de la salud y en la prevención de enfermedades. En el mundo actual, donde las enfermedades crónicas como las cardiovasculares, respiratorias, el cáncer y la diabetes son responsables del 63% de las muertes globales, se hace imperativo contar con herramientas y metodologías que permitan evaluar el estado de salud de manera precisa y oportuna.

Es en este marco que la evaluación del estado nutricional y físico de los individuos, especialmente en los adultos jóvenes, cobra relevancia. Este grupo poblacional, generalmente activo, representa una oportunidad clave para la intervención preventiva que pueda frenar la progresión de afecciones a largo plazo. Con el fin de facilitar este proceso de evaluación, se ha desarrollado una aplicación tecnológica que permite llevar a cabo una valoración integral de los factores físicos y nutricionales, mediante la recopilación y análisis de una serie de pruebas estandarizadas y medidas antropométricas.

El presente manual técnico describe el diseño, implementación y uso de esta herramienta, la cual ha sido desarrollada bajo los principios de eficiencia, usabilidad y precisión. El sistema, creado en Visual Studio 2022 utilizando una arquitectura de múltiples capas, permite a los usuarios registrar datos personales y realizar una serie de pruebas físicas que evalúan desde la presión arterial hasta la fuerza muscular y la resistencia aeróbica. Cada medición, ya sea de pliegues cutáneos, perímetros corporales o pruebas funcionales, se integra en una base de datos SQL Server que asegura la integridad y disponibilidad de la información para análisis posteriores.

Entre los componentes clave del sistema se encuentran los módulos de ingreso de datos, pruebas antropométricas y pruebas de rendimiento físico. Estas pruebas son esenciales para obtener una imagen completa del estado de salud del evaluado. Las mediciones de talla, peso, pliegues corporales y perímetros se alinean con los estándares internacionales, asegurando la comparabilidad y fiabilidad de los resultados. Además, las pruebas funcionales, como el test de Wells para flexibilidad, la dinamometría para fuerza isométrica y el test de salto para medir la explosividad muscular, permiten un diagnóstico detallado de las capacidades físicas del individuo.

Adicionalmente, el sistema ha sido diseñado con un enfoque en la usabilidad, garantizando una experiencia de usuario intuitiva, incluso para aquellos con un conocimiento limitado de

la tecnología. La interfaz de formularios de Windows facilita el proceso de registro y visualización de los datos, mientras que las funcionalidades del sistema permiten al usuario navegar de manera eficiente por las distintas opciones sin necesidad de asistencia externa. Esto asegura una implementación fluida en contextos de uso tanto clínico como deportivo.

## **Objetivos**

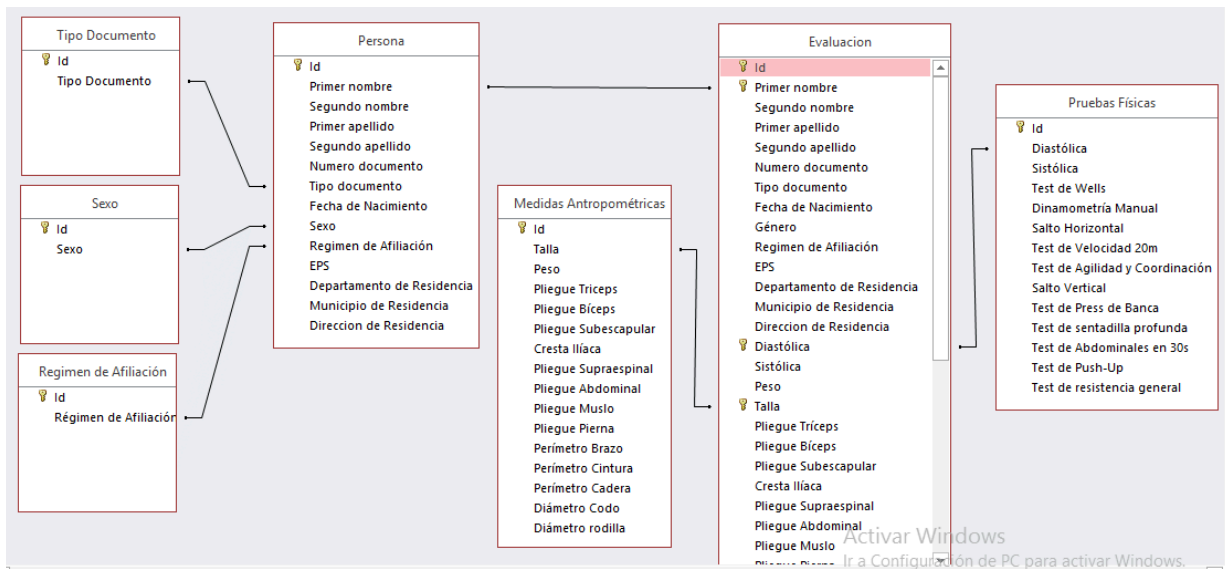
### ***General***

- Desarrollar e implementar un aplicativo que permita la evaluación del estado nutricional y la condición física del adulto joven, mediante la integración de pruebas antropométricas y físicas, con el fin de generar datos precisos y confiables para el diagnóstico, seguimiento y prevención de enfermedades crónicas, contribuyendo a la promoción de la salud en un entorno académico y clínico.

### ***Específicos***

- Diseñar y construir una aplicación con una arquitectura de múltiples capas en Visual Studio 2022, utilizando formularios de Windows, que facilite la recolección, almacenamiento y análisis de datos antropométricos y resultados de pruebas físicas en adultos jóvenes.
- Implementar un sistema de almacenamiento de datos que garantice la integridad y disponibilidad de la información, utilizando SQL Server como base de datos para almacenar los resultados de las evaluaciones y asegurar su correcta gestión.
- Desarrollar módulos funcionales que permitan la ejecución de pruebas específicas, como la toma de presión arterial, mediciones antropométricas (pliegues, diámetros y perímetros corporales) y pruebas físicas (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad), siguiendo estándares internacionales.
- Optimizar la experiencia de usuario mediante un diseño intuitivo, garantizando que la interfaz sea de fácil uso y navegación para los usuarios, independientemente de su nivel de conocimiento técnico, facilitando la correcta ejecución de las evaluaciones.

## Diagrama de Entidades



El modelado del sistema para la evaluación de personas se basa en un conjunto de entidades clave que aseguran un manejo eficiente de la información. Entre estas entidades se destacan "Tipo de Documento", "Sexo" y "Régimen de Afiliación", que alimentan la entidad central "Persona". Esta última almacena datos esenciales, como nombres y número de documento, facilitando una identificación clara del individuo en proceso de evaluación.

La entidad "Persona" se vincula directamente con la entidad "Evaluación", que actúa como la entidad principal del sistema, gestionando todos los datos generados durante las evaluaciones físicas y nutricionales. Esta entidad no solo organiza la información básica del evaluado, sino que también incluye los resultados de las pruebas realizadas. La estructura del sistema permite un flujo de información organizado y centralizado, donde dos subentidades clave, "Medidas Antropométricas" y "Pruebas Físicas", aportan detalles específicos sobre la evaluación.

La sección de "Medidas Antropométricas" registra datos como la talla, peso y pliegues cutáneos, esenciales para determinar la composición corporal del evaluado. Por otro lado, la entidad "Pruebas Físicas" compila resultados de diversas evaluaciones, como la presión arterial y el test de velocidad, permitiendo una evaluación integral de la capacidad física.

Para llevar a cabo la captura de esta información, se ha diseñado un formulario práctico que refleja el modelo de datos. Este formulario se divide en secciones que corresponden a las entidades del sistema, facilitando así la recolección de datos (ver imagen).

**Datos Básicos:** En la parte superior izquierda, se ingresan los detalles personales del evaluado, que alimentan la entidad "Persona". Aquí se incluyen nombres, tipo de documento

y sexo, lo que garantiza una identificación precisa.

The form is divided into several sections:

- Datos Básicos:** Includes fields for First Name, Second Name, First Surname, Second Surname, Document Type, Document Number, Birth Date (24/09/2024), and Sex (Femenino, Masculino).
- Evaluación:** Includes fields for Evaluation Date (24/09/2024), City of Residence, Weight, Height, and Affiliation Regime (Contributivo, Subsidiado, Especial).
- Medidas Antropométricas:** Includes fields for Triceps, Biceps, Subscapular, Cresta Iliaca, Supraespal, Abdominal, Muslo, Pierna, Cintura, and various Perimeters and Diameters.
- Toma de Presion Arterial:** Includes fields for Systolic and Diastolic Blood Pressure.
- Pruebas Físicas:** Includes fields for Test de Wells, Salto Vertical, Test Agilidad, Test Abdominales, Test de Velocidad 20m, Test Push Up, Test Velocidad de Press Blanca, Peso Barra, Nro.Repeticiones, Peso Total, and Dinamorr.

**Evaluación:** En la parte superior derecha, se registran detalles como la fecha de evaluación y el régimen de afiliación, que son fundamentales para la entidad "Evaluación", organizando tanto la información personal como los resultados de las pruebas.

**Medidas Antropométricas:** En el centro del formulario, se capturan los pliegues y otras mediciones que alimentan la entidad correspondiente, ofreciendo una visión detallada del estado físico y nutricional.

**Toma de Presión Arterial:** Esta sección, ubicada debajo de los datos básicos, registra las mediciones de la presión arterial, contribuyendo a la evaluación general de la condición física y vinculándose con la entidad "Evaluación".

**Pruebas Físicas:** Finalmente, en la parte inferior del formulario, se registran los resultados de pruebas específicas como el Test de Wells y el Test de Velocidad, que nutren la entidad "Pruebas Físicas", permitiendo un análisis detallado del desempeño físico del evaluado.

Este diseño no solo optimiza la captura de datos, sino que también garantiza que la información sea accesible para futuras consultas y análisis, reflejando una integración efectiva entre el modelo de entidades y el formulario de captura de datos.

## Datos

A partir de la relación documentada, que aporta de manera coherente los datos necesarios para la recolección y manejo de información, se observa que las entidades primarias están definidas por sus identificadores, que actúan como claves principales, así como por sus atributos específicos que se interconectan. Cada entidad contiene campos que, tanto en la base de datos como en el código de programación, generan segmentos que alimentan tablas más amplias, como la tabla de "Personas". En esta tabla, el componente clave se documenta a partir de la identificación del usuario, lo que permite una gestión más eficiente de la información y una expansión del panorama evaluativo, alineándose con las solicitudes de estudios específicos.

La mayoría de los datos recolectados son de carácter numérico, lo que facilita su almacenamiento y procesamiento. Esta naturaleza numérica permite que los datos se registren en formatos decimales o enteros, optimizando su representación en SQL Server y utilizando tipos de datos adecuados para su administración. En lo que respecta a las tablas de las pruebas, tanto antropométricas como físicas, se reconsideran mecanismos clave que maximizan el impacto de la evaluación, garantizando que cada entrada esté identificada con un ID único. Estos identificadores no solo crean relaciones internas entre las diferentes entidades, sino que también establecen vínculos sólidos que enriquecen el análisis de datos.

Este enfoque sistemático asegura que la información fluya de manera organizada, facilitando la interpretación y el uso de los resultados obtenidos en las evaluaciones. Al implementar estas prácticas, se fortalece la estructura del sistema, permitiendo una integración efectiva de los datos y un soporte robusto para la toma de decisiones informadas en el ámbito de la evaluación física y nutricional:

- **Tipo Documento:** Manejo a través del string, listado por los tipos.
- **Sexo:** Dato string, mediante el checkbox que genera la toma del dato directa.
- **Régimen de Afiliación:** Dato string, mediante el checkbox que genera la toma del dato directa.
- **Persona:** Acople de información tipo string e int en una gran tabla identitaria.
- **Medidas Antropométricas:** Disposición de información tipo int y decimal en concordancia con el tipo de dato.
- **Pruebas físicas:** Disposición de información tipo int y decimal en concordancia con el tipo de dato.
- **Evaluación:** Consideración propia que permite la gestión de todos los datos y su

visualización; datos tipo int, decimal y string.

*Nota: Todas las categorías se representan a través de tablas de datos, que operan y gestionan directamente los modelos lógicos.*

## **Conclusiones**

La salud, entendida como un estado integral de bienestar físico, mental y social según la definición de la Organización Mundial de la Salud, resalta la necesidad de adoptar enfoques holísticos en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades. En un contexto global donde las enfermedades crónicas son responsables de una proporción significativa de las muertes, se vuelve crucial contar con herramientas que permitan evaluar de manera precisa el estado de salud de los individuos. En este sentido, la evaluación del estado nutricional y físico de los adultos jóvenes se convierte en una estrategia clave para implementar intervenciones preventivas efectivas.

La aplicación tecnológica desarrollada para este propósito proporciona una solución robusta y eficiente, permitiendo la recopilación y análisis de datos a través de pruebas estandarizadas y medidas antropométricas. Este manual técnico ha delineado el diseño y la implementación del sistema, construido bajo principios de usabilidad, eficiencia y precisión. Al utilizar Visual Studio 2022 y una arquitectura de múltiples capas, el sistema garantiza una experiencia de usuario intuitiva y accesible, incluso para aquellos sin un amplio conocimiento tecnológico.

Los módulos diseñados para la recolección de datos, que incluyen pruebas antropométricas y físicas, permiten obtener una imagen completa del estado de salud del evaluado. Las mediciones están alineadas con estándares internacionales, asegurando la fiabilidad y comparabilidad de los resultados. Esto es fundamental para proporcionar diagnósticos precisos y para el seguimiento de la salud a lo largo del tiempo.

El modelo de datos del sistema, basado en entidades clave como "Persona", "Evaluación", "Medidas Antropométricas" y "Pruebas Físicas", facilita un manejo organizado de la información. Cada entidad se conecta de manera lógica, permitiendo un flujo de datos eficiente y estructurado. La utilización de identificadores únicos para cada entrada asegura la integridad de la información y fomenta el análisis detallado de los resultados. La naturaleza numérica de la mayoría de los datos recolectados optimiza su almacenamiento y procesamiento, lo que se traduce en un sistema que es tanto funcional como escalable.

La herramienta desarrollada pretende contribuir a la evaluación del estado de salud de los adultos jóvenes y establece un modelo replicable para futuras intervenciones en el campo de

la salud pública. Su enfoque en la usabilidad y la integridad de los datos la convierte en un recurso valioso tanto en entornos clínicos como académicos, apoyando la promoción de la salud y la prevención de enfermedades crónicas. La implementación de este sistema no solo optimiza la recolección y análisis de datos, sino que también potencia la capacidad de los profesionales para tomar decisiones informadas y basadas en evidencias, contribuyendo así a un futuro más saludable para la población.



## **Referencias**

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1946). Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Panorama global de las enfermedades no transmisibles. Recuperado de: <https://www.who.int>

Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Manual de referencia para la estandarización antropométrica. Champaign, IL: Human Kinetics Books.

Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). Evaluación aplicada de la composición corporal. 2ª edición. Champaign, IL: Human Kinetics.

Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM). (2017). Guías del ACSM para las pruebas de esfuerzo y la prescripción del ejercicio. 10ª edición. Filadelfia, PA: Wolters Kluwer.