

# Capítulo 1

---

## **HACIA UN SOFTWARE DE RECOMENDACIÓN DE CARRERAS UNIVERSITARIAS BASADO EN LA TEORÍA DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE HOWARD GARDNER**

Manuel de Jesús Rodríguez Guerrero

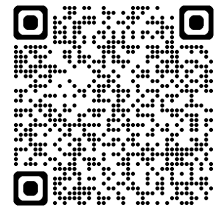
Juan Francisco Figueroa Pérez

Herman Geovany Ayala Zúñiga

Rocío Jacqueline Becerra Urquidez

Universidad Autónoma de Sinaloa  
Facultad de Ingeniería Mochis, Sinaloa, México

<https://doi.org/10.36825/SEICT.2025.03.C01>



## Resumen

La teoría de las inteligencias múltiples (TIM) redefine el concepto de inteligencia al presentarla como un conjunto de capacidades diversas e independientes. Howard Gardner identificó 9 tipos de inteligencias, cada una de las cuales refleja diferentes formas de comprender y relacionarse con el mundo. Este enfoque multidimensional resulta especialmente útil en el ámbito de la orientación vocacional según se ha demostrado en investigaciones, al permitir un análisis más profundo de los perfiles individuales de los estudiantes valorando la diversidad de habilidades y sus posibles áreas de desarrollo. En este trabajo se describen las primeras etapas del desarrollo de un Software de Recomendación de Carreras Universitarias (SRCU) que ayuda a determinar, seleccionar y recomendar la carrera o carreras más adecuada para un estudiante basado en la TIM de Howard Gardner. Se presenta un ejemplo de funcionamiento del Software de Recomendación de Carreras Universitarias basado en la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (SRCUTIMHG) para obtener la recomendación de la carrera universitaria más adecuada para el estudiante de acuerdo a sus características, también muestra algunos resultados de sus primeras pruebas de usabilidad que muestra resultados positivos y la viabilidad de su uso e implementación.

**Palabras clave:** Inteligencias múltiples, Recomendación de carreras, Software recomendación, Software recomendación de carreras, Howard Gardner.

## Introducción

La inteligencia se puede considerar como un concepto abstracto. sin embargo, se puede definir como la capacidad mental que permite el desarrollo de habilidades para el razonamiento, la resolución de problemas, la comprensión y el aprendizaje. Se considera que esta capacidad se maximiza mediante la estimulación generalizada durante los primeros años de vida del ser humano (Irrazabal-Bohorquez, 2022).

Elegir una carrera universitaria representa un desafío significativo para los estudiantes, ya que implica equilibrar intereses personales,

habilidades individuales y expectativas. Este proceso, a menudo, resulta abrumador y puede llevar a decisiones mal fundamentadas, insatisfacción con la elección profesional o incluso al abandono de los estudios superiores. En este contexto, se hace evidente la necesidad de herramientas que faciliten la comprensión de las fortalezas y áreas de oportunidad de los estudiantes, contribuyendo a una elección vocacional más informada y alineada con sus aspiraciones (Ahmad & Dzulkarnain, 2020).

Propuesta por el psicólogo estadounidense Howard Gardner en 1983, la TIM redefine el concepto de inteligencia al presentarla como un conjunto de capacidades diversas e independientes. Gardner identificó 9 tipos de inteligencias: Inteligencia Lingüística, Musical, Espacial, Lógico-Matemática, Cinestésica-Corporal, Interpersonal, Intrapersonal, Naturalista y Existencial, cada una de las cuales refleja diferentes formas de comprender y relacionarse con el mundo. Este enfoque multidimensional resulta especialmente útil en el ámbito de la orientación vocacional, al permitir un análisis más profundo de los perfiles individuales de los estudiantes y sus posibles áreas de desarrollo (Gardner, 1983).

Esto ha influido de manera significativa en el ámbito educativo, permitiendo el diseño de estrategias y prácticas que promueven nuevos enfoques que reconocen y valoran distintas habilidades de estudiantes (Arias, 2025), de manera que se fomente un desarrollo más integral ya que como menciona Montúfar et al. (2016) las personas tienen la capacidad de desarrollar más de un tipo de inteligencia de las 8 estudiadas por Howard Gardner sin embargo, a pesar de ello, en la práctica la aplicación de la TIM sigue siendo limitada a pesar de su relevancia en la parte académica de los estudiantes aprovechando su potencial real.

Gracias al avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han desarrollado herramientas innovadoras que transforman la forma en que los estudiantes acceden a información y recursos para su elección vocacional. En particular, el uso de sistemas de recomendación como explica Ricci et al. (2011) como herramientas computacionales que ofrecen sugerencias personalizadas a los usuarios basándose en su

historial de uso, preferencias y comportamiento y en este caso en teorías psicológicas, como la de las inteligencias múltiples, facilita un enfoque personalizado y centrado en las fortalezas únicas de cada individuo.

Estos sistemas se basan en una combinación de técnicas de filtrado colaborativo y filtrado basado en contenido para poder ofrecer una experiencia de usuario personalizada y mejorar la relevancia de las recomendaciones (Felfernig et al., 2018) además que pueden integrarse pruebas estandarizadas, algoritmos avanzados y bases de datos robustas para generar recomendaciones precisas y adaptadas a cada perfil, promoviendo una experiencia más enriquecedora y efectiva en la toma de decisiones.

Dado el impacto que la elección de una carrera tiene en el desarrollo personal y profesional, así como en el bienestar emocional de los estudiantes, resulta imprescindible contar con herramientas que reduzcan la incertidumbre y el estrés asociados a este proceso.

En este documento se presenta el desarrollo y los primeros resultados de usabilidad de un SRCU, que tiene como objetivo recomendar las carreras más adecuadas para un estudiante con base en el resultado obtenido del test de TIM previamente respondido.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se revisan los antecedentes del software propuesto, la sección 3 describe el SRCU incluyendo la arquitectura del software, algunos detalles técnicos relacionados con su desarrollo y un ejemplo de uso del mismo. La sección 4 presenta la evaluación y la metodología utilizada para realizarla. La sección 5 presenta las discusiones de los resultados obtenidos de la evaluación. En la sección 6 se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

### **Antecedentes**

En los últimos años, investigadores y algunas empresas de desarrollo de software han presentado o elaborado SRCU con fines de investigación o comerciales, enfocándose en diferentes aspectos relacionados con el tipo

de software y las IM.

En esta sección presentamos algunos antecedentes de trabajos relacionados desarrollados en el periodo de 2015 a 2025 entre los que se incluyen artículos científicos, artículos de conferencias, libros, tesis y herramientas de software disponibles en la web.

La revisión arrojó que, si bien existen algunos trabajos enfocados en el tema de recomendación de carreras universitarias, no todos se enfocan en las IM de Howard Gardner ni en el uso de herramientas de software, sin embargo, existen diez trabajos (Ahmad y Dzulkarnain, 2020; Wulansari et al. 2022; Mayub y Fahmizal, 2022; Gómez y Mendoza 2019; Setyadi et al. 2023; Wu y Ye, 2021; Morgan, 2021; Hadi et al., 2020; Herdem y Kaan Guney, 2021; Wulansari et al., 2019; Le Ngoc et al., 2021; Vera et al., 2018) relacionados con la recomendación de carreras universitarias y la TIM, algunas mediante el uso de herramientas de software que son importantes considerar. A continuación, se comentarán brevemente los cinco más significativos (Ahmad & Dzulkarnain, 2020; Wulansari et al. 2022; Mayub y Fahmizal, 2022; Gómez y Mendoza 2019; Setyadi et al. 2023).

En Ahmad & Dzulkarnain (2020) se presentó una aplicación que ayuda a los consejeros a asesorar a los estudiantes en términos de logros académicos para sugerir cursos adecuados para ellos según la prueba de inteligencia. La entrevista se realizó con varios consejeros y se utilizó la TIM para generar un conjunto de pruebas de inteligencia automatizadas basadas en los criterios de evaluación. Se realizó una serie de evaluaciones para probar la usabilidad y calidad de la aplicación con el fin de garantizar la satisfacción de los usuarios obteniendo resultados positivos en las mismas.

Wulansari et al. (2022) presenta una herramienta de software en forma de sistema experto que ayude a los estudiantes a reconocer su potencial y habilidades basado en las IM, de modo que puedan acceder a la educación superior según sus capacidades accediendo a una tecnología que los estudiantes puedan utilizar para reconocer su potencial. El sistema determina el potencial en la educación basado en IM. Este sistema experto

está diseñado utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y cumple los criterios de validez de la base de conocimientos y es altamente aceptado al cumplir los criterios del valor de respuesta de aceptación.

Gómez & Mendoza (2019) por su parte muestran el diseño de un sistema de recomendación que se basa en la indecisión que muchos bachilleres recién graduados presentan al momento de escoger la carrera universitaria. El sistema da como respuesta las carreras más cercanas a un usuario, ya sea mediante características sociodemográficas o por procesamiento de lenguaje natural de texto abierto, a su vez, es capaz de mostrar dichas recomendaciones de manera amigable, y en el caso de la recomendación por PLN (Procesamiento de Lenguaje Natural), es capaz de brindar una explicación a esta. Como resultado a lo descrito, se obtuvo una aplicación web desarrollado con tecnologías JavaScript y Python, que permite resolver recomendaciones basadas en diferentes entradas representativas.

Setyadi et al. (2023) presenta el desarrollo de un sistema que produce información y recomendaciones profesionales acordes con las IM de los futuros estudiantes utilizando una combinación del teorema de Bayes y el método del producto ponderado (WP) resolviendo uno de los problemas a los que suelen enfrentarse los estudiantes respecto a la falta de comprensión de sus intereses y talentos provocando confusión a la hora de elegir sus futuros estudios. A partir de los resultados de las pruebas del sistema comparados con los resultados de los expertos, se obtiene una precisión del 67,33%. basándose en el valor de precisión.

Como resultado de esta revisión se puede observar que, aunque existen algunas propuestas que abordan este problema la mayoría no toman en cuenta la TIM de Howard Gardner de los estudiantes para recomendar carreras universitarias. Así, los SRCU en la actualidad enfrentan demandas como:

1. Considerar la TIM de Howard Gardner de los estudiantes para emitir las recomendaciones de carreras universitarias.

2. Desarrollar software compatible con varias plataformas para abarcar mejor la variedad de dispositivos informáticos actuales.
3. Garantizar que el software tenga un alto grado de usabilidad y sea robusto (funcione correctamente y sin errores, incluso en situaciones inesperadas o adversas).
4. No se ha identificado un software ampliamente reconocido que recomiende carreras universitarias basado específicamente en las nueve inteligencias múltiples propuestas por Howard Gardner. Sin embargo, existen herramientas y recursos que utilizan la teoría de las inteligencias múltiples para orientar la elección vocacional.

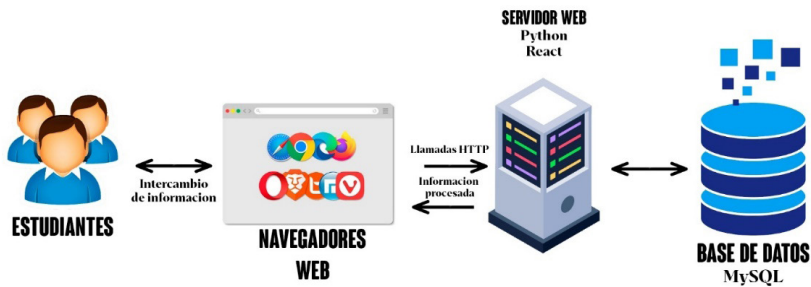
### **Sistemas de Recomendación de Carreras Universitarias con Base en las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (SRCUTIMHG)**

En esta sección se muestran los principales aspectos del desarrollo del software.

#### **Arquitectura**

El SRCUTIMHG tiene una arquitectura de tres niveles (véase la Figura 1). El nivel de datos, a veces llamado nivel de acceso a datos o back-end, es donde se almacena y gestiona la información procesada por la aplicación (IBM,2025) . El nivel lógico, también conocido como nivel de aplicación o nivel intermedio, es el corazón del software. Aquí, la información recopilada en el nivel de presentación se procesa, a veces contra otra información en el nivel de datos, utilizando la lógica de negocio (IBM,2025). La capa de presentación es la interfaz de usuario en la que el usuario final interactúa con la aplicación. Su objetivo principal es mostrar información al usuario y recopilar información de él (IBM,2025).

Figura 1.  
Arquitectura del SRCUTIMHG



Fuente: Elaboración propia

## Funcionalidades del sistema

Actualmente, las principales funcionalidades del software incluyen:

- Captura y almacenamiento del resultado del test de las TIM de Howard Gardner
- Determinación de las carreras más adecuadas según las IM predominante en cada estudiante.

## Desarrollo

Para desarrollar el SRCUTIMHG se utilizaron diferentes tecnologías que se distribuyen en cada una de las tres capas de la arquitectura (véase la figura1).

### Nivel de datos

- Base de datos MySQL: Se utiliza para almacenar la información de los usuarios, los resultados de sus evaluaciones y las inteligencias predominantes de cada estudiante según la teoría de inteligencias múltiples de Howard Gardner.

### Nivel lógico



- Python: Python es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de propósito general, que se destaca por su legibilidad y simplicidad. Para Chimarro et al. (2023) Python ha simplificado la creación y comprensión de algoritmos, convirtiéndolo en un recurso preferido en la educación y en la industria digital. Su capacidad de operar en muchas plataformas refuerza aún más su adaptabilidad y su ranking como una herramienta indispensable en el desarrollo de software y nuevas tecnologías del futuro. En este caso orientado al desarrollo web utilizando FastApi como principal framework para realizar la lógica de negocios del software de recomendación de carreras.
- React: React (también conocida como React.js o ReactJS) es una biblioteca de JavaScript de código abierto diseñada para construir interfaces de usuario, especialmente para aplicaciones web de una sola página. React permite a los desarrolladores crear aplicaciones web interactivas y dinámicas mediante el uso de componentes reutilizables, lo que facilita el mantenimiento y la escalabilidad del código (Albornoz, 2023)
- FastApi: FastAPI es un web framework rápido y ligero para construir modernas interfaces de programación de aplicaciones utilizando Python (Uchenna, 2025), esto permite aprovechar sus características como las anotaciones de tipo y Pydantic para la validación y serialización de datos, además, FastAPI es ideal para desarrollar aplicaciones que requieren un rendimiento elevado y una fácil integración con otras herramientas y servicios.

#### Nivel de presentación

- HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto): HTML es un lenguaje de marcado utilizado para organizar la estructura y el contenido de las páginas web, Su rápida propagación se debió a la simplicidad de su uso y a la tolerancia a los errores en el etiquetado por parte de los navegadores (Becerril-García et al., 2023). La interfaz de usuario se desarrolla con este lenguaje y se

utiliza para estructurar una página web y su contenido.

- CSS (Hoja de estilo en cascada). CSS es un elemento importante del desarrollo web, ya que determina la apariencia y el posicionamiento de los componentes individuales de un sitio web. Es esencial para el diseño de un sitio web, ya que convierte la estructura HTML en una estructura intuitiva para dar formato al contenido de las páginas web (Berisha, 2022).
- JavaScript. Es un lenguaje de programación utilizado para crear efectos interactivos en los navegadores web. Puede actualizar y cambiar dinámicamente tanto HTML como CSS. se ha convertido en la herramienta definitiva para el control de dinámicas y animaciones complejas en sitios web. Todo lo que se mueve y cambia en un sitio web está controlado por JavaScript (Berisha, 2022).

Esta arquitectura aprovecha las tecnologías seleccionadas para construir una aplicación web robusta y escalable. React proporciona una interfaz de usuario moderna y receptiva, mientras que FastApi ofrecen un servidor backend flexible y potente. MySQL garantiza un almacenamiento de datos confiable y eficiente para la aplicación. La separación clara de capas facilita el desarrollo, la prueba y el mantenimiento del software.

### **Características del sistema**

Para mostrar nuestra propuesta, se desarrolló el SRCUTIMHG como una aplicación web dinámica basada en React (véase la Figura 1) con un servidor web con FastApi y una base de datos relacional basada en MySQL.

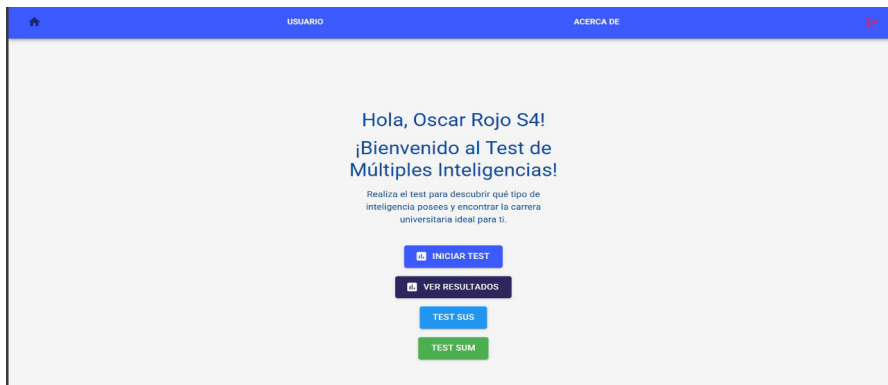
La Figura 2, muestra la pantalla principal que se presenta una vez que el usuario inicia sesión en el sistema después de ingresar con su número de empleado y con una contraseña predeterminada asignada por el sistema. Aquí el usuario puede ver los principales apartados y funciones del sistema como:

- Selección de carrera

- Selección del grupo
- Apartado para descargar reporte en PDF o Excel
- Tabla principal con datos de estudiantes del grupo
- Tabla con resultados de estrategias de enseñanza con su descripción correspondiente.

Figura 2.

Pantalla principal SRCUTIMHG



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2 se muestra la pantalla principal del sistema. Esta tiene dos botones principales, uno que muestra la opción para iniciar el test, y otro botón que se muestra después de haber realizado el test permite ver el resultado de la recomendación, en caso de requerirse hacer de nuevo el test se puede responder sin problema actualizando el resultado en el software.

Figura 3.  
Pantalla preguntas test inteligencias múltiples parte 1.

**Test de Inteligencias Múltiples - Parte 1**

Por favor, responde las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor describe su opinión, Donde 1 es mucho y 9 es nada

Pregunta 1: Tengo un estilo de vida activo

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 2: Los ejercicios de meditación son gratificantes

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 3: Soy un team player

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 4: La justicia es importante para mí.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 5: La estructura me ayuda a sentirme mejor.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

No se pueden seleccionar respuestas repetidas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.  
Pantalla preguntas test inteligencias múltiples parte 2.

**Test de Inteligencias Múltiples - Parte 2**

Por favor, responde las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor describe su opinión

Pregunta 10: Disfruto los juegos al exterior.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 11: Conozco con exactitud el significado de la vida en la actualidad para mí.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 12: Aprendo de mejor manera interactuando con otros.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 13: Los defectos de la justicia social me irritan.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pregunta 14: Me frustra fácilmente la gente desorganizada.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3 y 4, Se muestran las preguntas y el ranking que el usuario puede escoger mediante una escala de Likert del 1 al 9, donde uno es mucho y 9 es nada, se recomienda analizar y responder a consciencia las preguntas para poder dar un resultado lo más acercado a esa persona en cuestión.

Figura 5.  
Pantalla ayuda y preguntas frecuentes.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5, se muestra un apartado de información y datos interesantes relacionados con el sistema y se resuelven algunas dudas que pueden tener acerca del software y su funcionamiento.

Figura 6.  
Pantalla resultados del test con la recomendación de carreras parte 1.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7.

Pantalla resultados del test con la recomendación de carreras parte 2.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6 y 7, se muestra la página de resultados de los 3 primeros lugares de acuerdo con el resultado del test, es decir, contiene las 3 inteligencias con mayor puntuación y debajo de estas una recomendación de carreras universitarias de acuerdo al perfil del estudiante.

Como se puede observar, las interfaces anteriores muestran la finalidad del software y como es que cumple con su función: recomendar las carreras universitarias con base en los resultados del test de inteligencias múltiples de Howard Gardner, lo cual servirá como guía al estudiante para elegir la que mejor le convenga.

## Evaluación

En este apartado se expone la evaluación de usabilidad llevada a cabo al software. Para evaluarlo se utilizó la prueba de usabilidad: Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), el cual es un cuestionario estandarizado de escala de estilo Likert, que nos permite de manera global poder medir la percepción sobre la usabilidad de un sistema y evaluar la calidad de un software desde el punto de vista de los usuarios en función de la experiencia de interacción con la interfaz de usuario.

El test SUS es una herramienta rápida, fiable y estandarizada para medir la satisfacción del usuario y su percepción de la usabilidad de un sistema (Sauro y Lewis, 2009) . Consiste en una encuesta de 10 ítems con cinco opciones de respuesta, de las cuales 8 se centran en evaluar la usabilidad y 2 en la facilidad de aprendizaje del sistema probado Serafinelli (2024) coincide en el punto de la experiencia del usuario y agrega la facilidad de uso, la eficiencia y la satisfacción global obteniendo mediante una medida cuantitativa la usabilidad del sistema percibida por los usuarios del software.

Para llevar a cabo la prueba de usabilidad, se les explicó a todos los participantes los principales objetivos, partes y funciones del software, tanto la parte del ingreso al software, como el procedimiento para ver las carreras universitarias recomendadas. Cuando todos los participantes estuvieron preparados para iniciar con la respuesta del test, primero se indicó a los usuarios que ingresaran al sitio y se registraran para iniciar sesión en el software, posteriormente una vez dentro del sistema se mostrará la página principal con el nombre del usuario y se mostrará un botón con el cual se iniciará el test, debe presionarlo para comenzar con el test respondiendo las preguntas, al finalizar el sistema mostrará el ranking de las preguntas se mostrarán los resultados posicionados en primer, segundo y tercer lugar, en los cuales se mostrará su inteligencia y sus carreras afines a esa inteligencia llevando un registro del éxito de la tarea realizada y de los puntos evaluados.

Cuando fue necesario se les ayudó a los usuarios en dudas que surgían. También se les explicó la forma de poder ver los resultados obtenidos de la recomendación de las carreras universitarias en la tabla designada ordenada según el orden de carreras recomendadas con base en las 3 IM predominantes. Finalmente, se les explicó de manera general en qué consistía cada una de las opciones de resultados que se muestra el software y de la misma forma se les hizo ver que la información del resultado quedaba almacenada en el software en caso de querer consultar de nuevo el resultado del test.

Por último, se realizó el test de usabilidad SUS para conocer el punto

de vista de los usuarios con respecto a algunas características del software. Las opciones de respuesta de cada pregunta van de 1 a 5 donde 1 significa “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Para que el sistema pueda ser considerado usable, la prueba de usabilidad debe arrojar una puntuación mínima de 70 puntos SUS.

Para la realización del experimento, se tomó una muestra no probabilística por conveniencia de 22 estudiantes del total de la población de estudiantes de preparatoria de la Universidad Autónoma de Durango que encajaban en el perfil que se buscaba, estudiantes de preparatoria a punto de culminar sus estudios con habilidades básicas de computación.

La actividad que fue preparada y realizada por los docentes en el sistema para ejecutar el conjunto de pruebas consistió en:

1. Registrarse en el software.
2. Iniciar sesión en el software
3. Responder el test del modelo de las IM de Howard Gardner
4. Revisar el resultado grupal proporcionados por el sistema con respecto a las estrategias de enseñanza

Se realizó una prueba presencial moderada, en la que cada sesión duró unos 15 minutos incluyendo el tiempo requerido para responder el test de usabilidad.

Tabla 1.  
Resultados prueba SUS

Encuesta #	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Pun- t o s SUS
Encuesta 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
Encuesta 2	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2	77.5
Encuesta 3	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92.5



Encuesta 4	4	1	5	1	3	3	4	1	5	1	85
Encuesta 5	2	3	4	1	3	3	4	1	3	1	67.5
Encuesta 6	3	1	5	1	5	3	5	1	3	1	85
Encuesta 7	3	3	5	3	3	3	3	1	5	3	65
Encuesta 8	3	1	5	1	4	3	5	1	4	2	82.5
Encuesta 9	3	3	5	1	5	1	5	1	5	1	90
Encuesta 10	4	4	5	1	4	1	4	1	4	1	82.5
Encuesta 11	5	2	5	1	5	1	5	1	5	1	97.5
Encuesta 12	3	2	5	1	4	1	5	1	4	1	87.5
Encuesta 13	3	3	4	2	4	2	4	3	4	2	67.5
Encuesta 14	3	3	4	2	4	3	4	2	3	2	65
Encuesta 15	3	3	4	2	4	3	4	2	3	2	65
Encuesta 16	4	2	4	1	4	3	5	1	5	2	82.5
Encuesta 17	3	1	5	1	5	2	5	1	5	1	92.5
Encuesta 18	3	3	3	5	3	3	4	3	4	4	47.5
Encuesta 19	3	1	1	1	5	1	5	1	5	1	85
Encuesta 20	3	3	5	1	4	2	5	1	5	1	85
Encuesta 21	3	1	5	1	4	1	5	1	5	1	92.5
Encuesta 21	2	1	1	3	2	3	1	5	3	1	40
Total:											76.6

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la prueba SUS, una medida superior a 70 puntos se considera adecuada y la usabilidad del sistema será mejor a medida que se acerque a 100 puntos (Bangor, 2009) . De acuerdo con (Sauro, 2025) , el SRCUTIMHG se considera buena al alcanzar 76.6 puntos SUS. Los resultados muestran una evaluación de aprobado (Ver Tabla 1).

## **Discusión de Resultados**

Las pruebas de usabilidad consideradas en la evaluación del SRCUTIMHG permitieron conocer aspectos relacionados con la usabilidad del software que arrojaron resultados positivos con algunas oportunidades de mejora.

Según los resultados obtenidos en la prueba SUS, los ítems de la encuesta “El sistema me pareció innecesariamente complejo”, “El sistema fue fácil de usar”, “Necesito el apoyo de un técnico o especialista para poder utilizar el sistema”, y “Necesito aprender muchas cosas antes de poder utilizar el sistema”, “El sistema es complicado de usar” y “Me siento Seguro usado el sistema” resultaron con una calificación excelente ya que los evaluados consideran el sistema fácil de usar, que no requiere experiencia previa ni capacitación para su uso y que se siente cómodo utilizándolo.

Las oportunidades de mejora surgen en el ítem “Me gustaría utilizar este sistema con frecuencia”, sin embargo, no es por nada relacionado directamente al funcionamiento del sistema, sino porque algunos consideran que no es una herramienta que se use mucho por parte de un usuario en concreto, pero si se pudiera usar con muchos en distintos momentos, aunque consideran que si es muy útil ya que la mayoría manifestó sentirse identificado con los resultados que arroja el software.

## **Conclusiones y Trabajo Futuro**

En este trabajo se presentan las primeras etapas del desarrollo de un SRCUTIMHG basado en las 9 inteligencias múltiples de Howard Gardner que según diferentes autores son el esquema más aceptado en la actualidad. Se describe una arquitectura de tres niveles más adecuada para el sistema de recomendación de carreras según sus características y aplicación y los detalles técnicos de su desarrollo. Se presenta un ejemplo de uso del software y sus características principales.

Las pruebas no funcionales muestran que el software cumple con su objetivo principal que es el recomendar estrategias carreras universitarias a los estudiantes con base en el resultado obtenido en el test de las IM de

Howard Gardner y que también cumple con los factores de calidad del software, como la fiabilidad, la escalabilidad, la usabilidad, entre otros según la calificación obtenida en las pruebas SUS, aunque también dejan de manifiesto algunas oportunidades de mejora. El trabajo futuro incluye la aplicación de pruebas funcionales al sistema y terminar el desarrollo del mismo como una aplicación web responsiva y un cliente móvil para tener mejor accesibilidad desde la parte del usuario.

### Referencias

- Ahmad, N. A. N., & Dzulkarnain, S. N. S. S. (2020). Utilization of Gardner's Multiple Intelligence Theory for School Counselling System with Usability Testing. *International Journal Of Recent Technology And Engineering (IJRTE)*, 8(6), 2253-2260. <https://doi.org/10.35940/ijrte.e6058.038620>
- Albornoz, D. (2023, junio 29). Qué es React: definición, características y funcionamiento. Tutoriales Hostinger. <https://www.hostinger.com/mx/tutoriales/que-es-react>
- Arias-Macias, L. E. (2025). Inteligencias múltiples e inclusión educativa, un reto para el profesorado. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 101-113. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/79>
- Bangor, "Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale", *Journal of Usability Studies*, vol. 4, n.º 3, 2009.
- Becerril-García, A., López, E. A., & García, A. M. (2023). Marcalyc: software para la marcación XML JATS para las revistas científicas de acceso abierto diamante. *Palabra Clave*, 12(2), e179. <https://doi.org/10.24215/18539912e179>
- Berisha, A. (2022, noviembre 22). HTML, CSS, Java – the tools of the developers. ONELINE EN. <https://oneline.ch/en/blog/html-css-java-web-development-tools/>

- Chimarro-Amaguaña, J. D., Chuqui-Barriga, F. A., Guamán-Cullispuma, D. P., & Quishpe-Farinango, C. I. (2023). El auge exponencial del lenguaje Python en el desarrollo tecnológico. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*. ISSN: 2737-6249., 6(12), 240-256. <https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/152>
- Felfernig, A., Friedrich, G., Jannach, D., & Zanker, M. (2018). An introduction to recommender systems. In *Handbook of digital humanities* (pp. 179-203). Springer.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Nueva York: Basic Books. <https://books.google.com.pe/books?id=2IEfFSYouKUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Gómez Celis, J & Mendoza Patalagua, C. (2019). Sistemas de recomendación de programas universitarios basados en deep learning y procesamiento de lenguaje natural. Universidad de los Andes. <http://hdl.handle.net/1992/44443>
- IBM (2025, marzo 26). What is Three-Tier Architecture | IBM. <https://www.ibm.com/topics/three-tierarchitecture>
- Irrazabal-Bohorquez, A., Correa-Zuloaga, M., & Loor-Zamora, M. (2022). Las Inteligencias múltiples y su importancia en las adaptaciones curriculares en el aula común. *Polo del Conocimiento*, 7(5), 857-873. <https://doi.org/10.23857/pc.v%vi%i.4000>
- Montúfar Flores, M. A. ., Acosta Morillo, J. L. ., & Quenán Chaspuengal, G. Y. (2022). Inteligencias múltiples en la universidad . *Revista De La Escuela De Ciencias De La Educación*, 2(17). <https://doi.org/10.35305/rece.v2i17.735>
- Nik Ahmad, N. A., & Dzulkarnain, S. (2020). Utilization of Gardner's Multiple Intelligence Theory in School Counselling System. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8, 2253-2260. <https://doi.org/10.35940/ijrte.E6058.038620>

- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to recommender systems handbook. In Recommender systems handbook (pp. 1-35). Springer.
- Sauro, J. (2025, abril 7). 5 Ways to Interpret a SUS Score. MeasuringU. <https://measuringu.com/interpret-sus-score/>
- Serafinelli, S. (2024, marzo 8). Qué es la escala SUS y cómo usarla para medir la usabilidad. <https://www.teacuplab.com/es/blog/que-es-la-escala-sus-y-como-usarla-para-medir-la-usabilidad/>
- Setyadi, H. A., Supriyanta, S., Ruswanti, D., & Wahyuningsih, H. D. (2023). Profession recommendation based on multiple intelligence for high school students. Management Science Letters, 14(1), 33-42. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2023.8.001>
- Uchenna, E. (2025, enero 17). Crea una Aplicación con FastAPI para Python. Kinsta®. <https://kinsta.com/es/blog/fastapi/>
- Wulansari, RE, Sakti, R., Ambiyar, A., Giatman, M., Syah, N. y Wakhinuddin, W. (2022). Sistema experto para la determinación temprana de la carrera profesional basado en las inteligencias múltiples de Howard Gardner. Revista de Ingeniería Aplicada y Ciencias Tecnológicas (JAETS). <https://doi.org/10.37385/jaets.v3i2.568>