

---

Desarrollo de un servicio y su infraestructura para abastecer un sistema inteligente de orientación vocacional, generación de temarios de estudio a medida y generación de sugerencias de especialización profesional, enfocado a estudiantes graduandos con aspiración a estudiar una licenciatura

---

José Daniel Gómez Cabrera



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



**Desarrollo de un servicio y su infraestructura para  
abastecer un sistema inteligente de orientación  
vocacional, generación de temarios de estudio a  
medida y generación de sugerencias de  
especialización profesional, enfocado a estudiantes  
graduandos con aspiración a estudiar una  
licenciatura**

Trabajo de graduación en modalidad de Proyecto de Graduación  
presentado por  
José Daniel Gómez Cabrera  
Para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencias  
de la Computación y Tecnologías de la Información

Guatemala, Mayo del 2025

Vo.Bo.:

(f) \_\_\_\_\_  
Ing. Ludwing Cano

Tribunal Examinador:

(f) \_\_\_\_\_  
Ing. Ludwing Cano

(f) \_\_\_\_\_  
Desconocido

(f) \_\_\_\_\_  
Desconocido

Fecha de aprobación: Guatemala, n de diciembre de 2025.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras vitae eleifend ipsum, ut mattis nunc. Pellentesque ac hendrerit lacus. Cras sollicitudin eget sem nec luctus. Vivamus aliquet lorem id elit venenatis pellentesque. Nam id orci iaculis, rutrum ipsum vel, porttitor magna. Etiam molestie vel elit sed suscipit. Proin dui risus, scelerisque porttitor cursus ac, tempor eget turpis. Aliquam ultricies congue ligula ac ornare. Duis id purus eu ex pharetra feugiat. Vivamus ac orci arcu. Nulla id diam quis erat rhoncus hendrerit. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Sed vulputate, metus vel efficitur fringilla, orci ex ultricies augue, sit amet rhoncus ex purus ut massa. Nam pharetra ipsum consequat est blandit, sed commodo nunc scelerisque. Maecenas ut suscipit libero. Sed vel euismod tellus.

Proin elit tellus, finibus et metus et, vestibulum ullamcorper est. Nulla viverra nisl id libero sodales, a porttitor est congue. Maecenas semper, felis ut rhoncus cursus, leo magna convallis ligula, at vehicula neque quam at ipsum. Integer commodo mattis eros sit amet tristique. Cras eu maximus arcu. Morbi condimentum dignissim enim non hendrerit. Sed molestie erat sit amet porttitor sagittis. Maecenas porttitor tincidunt erat, ac lacinia lacus sodales faucibus. Integer nec laoreet massa. Proin a arcu lorem. Donec at tincidunt arcu, et sodales neque. Morbi rhoncus, ligula porta lobortis faucibus, magna diam aliquet felis, nec ultrices metus turpis et libero. Integer efficitur erat dolor, quis iaculis metus dignissim eu.

---

## Agradecimientos

---

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Sed vulputate, metus vel efficitur fringilla, orci ex ultricies augue, sit amet rhoncus ex purus ut massa. Nam pharetra ipsum consequat est blandit, sed commodo nunc scelerisque. Maecenas ut suscipit libero. Sed vel euismod tellus.

Proin elit tellus, finibus et metus et, vestibulum ullamcorper est. Nulla viverra nisl id libero sodales, a porttitor est congue. Maecenas semper, felis ut rhoncus cursus, leo magna convallis ligula, at vehicula neque quam at ipsum. Integer commodo mattis eros sit amet tristique. Cras eu maximus arcu. Morbi condimentum dignissim enim non hendrerit. Sed molestie erat sit amet porttitor sagittis. Maecenas porttitor tincidunt erat, ac lacinia lacus sodales faucibus.

XXXXXXX

<b>Prefacio</b>	<b>III</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>IV</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>VII</b>
<b>Lista de Cuadros</b>	<b>VIII</b>
<b>Resumen</b>	<b>IX</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo General . . . . .	3
2.2. Objetivos Específicos . . . . .	3
<b>3. Justificación</b>	<b>5</b>
<b>4. Marco Teórico</b>	<b>7</b>
<b>5. Antecedentes</b>	<b>8</b>
<b>6. Alcance</b>	<b>9</b>
<b>7. Derivación de la dinámica del mecanismo</b>	<b>10</b>
7.1. Dinámica de cuerpos rígidos . . . . .	10
7.2. Restricciones . . . . .	10
7.2.1. Mecanismos de lazo cerrado . . . . .	10
<b>8. Control del sistema mecánico</b>	<b>11</b>
8.1. La ecuación del manipulador . . . . .	11
<b>9. Conclusiones</b>	<b>12</b>
<b>10.Recomendaciones</b>	<b>13</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>14</b>
10.1. Bibliografía . . . . .	14

<i>ÍNDICE</i>	VI
<b>Anexos</b>	<b>15</b>
<b>A. Planos de Construcción</b>	<b>15</b>

---

## Lista de Figuras

---



---

## Lista de Cuadros

---

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras vitae eleifend ipsum, ut mattis nunc. Pellentesque ac hendrerit lacus. Cras sollicitudin eget sem nec luctus. Vivamus aliquet lorem id elit venenatis pellentesque. Nam id orci iaculis, rutrum ipsum vel, porttitor magna. Etiam molestie vel elit sed suscipit. Proin dui risus, scelerisque porttitor cursus ac, tempor eget turpis. Aliquam ultricies congue ligula ac ornare. Duis id purus eu ex pharetra feugiat. Vivamus ac orci arcu. Nulla id diam quis erat rhoncus hendrerit. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Sed vulputate, metus vel efficitur fringilla, orci ex ultricies augue, sit amet rhoncus ex purus ut massa. Nam pharetra ipsum consequat est blandit, sed commodo nunc scelerisque. Maecenas ut suscipit libero. Sed vel euismod tellus.

Proin elit tellus, finibus et metus et, vestibulum ullamcorper est. Nulla viverra nisl id libero sodales, a porttitor est congue. Maecenas semper, felis ut rhoncus cursus, leo magna convallis ligula, at vehicula neque quam at ipsum. Integer commodo mattis eros sit amet tristique. Cras eu maximus arcu. Morbi condimentum dignissim enim non hendrerit. Sed molestie erat sit amet porttitor sagittis. Maecenas porttitor tincidunt erat, ac lacinia lacus sodales faucibus. Integer nec laoreet massa. Proin a arcu lorem. Donec at tincidunt arcu, et sodales neque. Morbi rhoncus, ligula porta lobortis faucibus, magna diam aliquet felis, nec ultrices metus turpis et libero. Integer efficitur erat dolor, quis iaculis metus dignissim eu.

La elección de una carrera universitaria representa un momento crucial en la vida de cualquier estudiante, marcando el inicio de su trayectoria profesional y personal. Sin embargo, este proceso de decisión puede resultar abrumador, especialmente en el contexto latinoamericano, donde el acceso a la educación superior privada es limitado y muchos estudiantes enfrentan incertidumbre sobre sus aptitudes e intereses. La falta de orientación vocacional adecuada a menudo conduce a elecciones desacertadas, resultando en cambios de carrera, abandono de estudios y frustración profesional.

En América Latina, la educación superior se enfrenta a desafíos significativos. La desigualdad económica limita el acceso a instituciones privadas de calidad, mientras que las universidades públicas a menudo carecen de recursos para brindar una orientación vocacional personalizada y actualizada. Esta situación se agrava por la falta de información sobre las diversas opciones de carrera y los requisitos académicos, lo que dificulta la toma de decisiones informadas.

Además, la globalización y la rápida evolución del mercado laboral exigen profesionales con habilidades especializadas y adaptabilidad. Los estudiantes necesitan comprender las tendencias del mercado, las demandas de las industrias emergentes y las competencias necesarias para sobresalir en sus campos. Sin embargo, la orientación vocacional tradicional a menudo se centra en pruebas estandarizadas y evaluaciones genéricas, sin considerar las particularidades de cada estudiante y las oportunidades laborales en su entorno.

Ante este panorama, el desarrollo de un sistema inteligente de orientación vocacional se presenta como una solución innovadora y necesaria. Este sistema, basado en tecnologías de inteligencia artificial y análisis de datos, puede proporcionar a los estudiantes una orientación personalizada y precisa, considerando sus intereses, aptitudes, valores y contexto socioeconómico. Al ofrecer información detallada sobre las carreras, los planes de estudio y las perspectivas laborales, el sistema puede empoderar a los estudiantes para tomar decisiones informadas y construir un futuro profesional exitoso.

El presente trabajo propone el desarrollo de un servicio y su infraestructura para abastecer un sistema inteligente de orientación vocacional, generación de temarios de estudio y sugerencias de especializaciones a nivel profesional, para estudiantes graduandos con aspiración a estudiar una licenciatura. Estos serán generados y clasificados en función de sus preferencias académicas, fortalezas intelectuales y gustos personales. Estos datos se generarán por medio de un sistema de clasificación y generación, este se implementará basado en algoritmos de aprendizaje automático y análisis de datos, para generar las sugerencias personalizadas de licenciaturas, temarios de estudio y sugerencias

de especializaciones a nivel profesional. El servicio estará diseñado para garantizar la seguridad de la información, la velocidad de respuesta, la exactitud de la información sugerida, y la escalabilidad de peticiones y recursos, necesarias para atender a un gran número de usuarios de manera simultánea, sin comprometer la calidad de la información ni la experiencia del usuario.

### 2.1. Objetivo General

Implementar servicios de autenticación, seguridad, resultados de modelos de sugerencias de licenciaturas y generación de temarios de estudio para una multiplataforma inteligente de orientación vocacional, enfocado a estudiantes graduandos con aspiración a estudiar una licenciatura, con énfasis en una estructura que priorice el alto rendimiento, escalabilidad y accesibilidad.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Diseñar una infraestructura de servicio segura, rápida y estable para la multiplataforma inteligente de orientación vocacional.
- Implementar la infraestructura del servicio para la multiplataforma inteligente de orientación vocacional, priorizando la seguridad de información, velocidad de respuesta, escalabilidad de peticiones y accesibilidad del servicio.
- Desarrollar un servicio seguro, el cual proteja la información provista por el usuario; fortalezas intelectuales, temas de interés y preferencias académicas, pero también los datos generados por el servicio; clasificaciones de sugerencias de posibles licenciaturas, temarios de estudio y sugerencias de especialidades a nivel profesional.
- Gestionar la velocidad de respuesta del servicio, para la autenticación, obtención de datos, creación de datos, actualización de datos y eliminación de datos, como también la generación de datos clasificaciones de sugerencias de posibles licenciaturas, temarios de estudio y sugerencias de especialidades a nivel profesional.
- Implementar un sistema de clasificación eficiente, para clasificar y generar de manera efectiva: sugerencias de posibles licenciaturas, temarios de estudio para dichas licenciaturas y sugerencias de especializaciones a nivel profesional, basado en información provista por el usuario e información previamente recolectada para el entrenamiento del sistema de generación y clasificación.

- Priorizar la escalabilidad del servicio para la multiplataforma inteligente de orientación vocacional, permitiendo que el servicio pueda ser utilizado por un gran número de usuarios de manera simultánea, sin afectar la velocidad de respuesta y la seguridad de la información.
- Asegurar la accesibilidad del servicio para la multiplataforma inteligente de orientación vocacional, permitiendo que el servicio pueda ser utilizado por cualquier usuario, sin importar su ubicación geográfica, dispositivo de acceso o limitaciones de velocidad de conexión a internet.

El presente proyecto se fundamenta en la necesidad de transformar los procesos de orientación vocacional tradicionales, que según Torres y Rodríguez (2019) son predominantemente estáticos y genéricos, hacia soluciones personalizadas basadas en tecnologías inteligentes. La implementación de un sistema de clasificación y recomendación para carreras universitarias responde a una problemática ampliamente documentada: aproximadamente el 40

La implementación de una infraestructura de backend robusta para este sistema no es meramente un aspecto técnico, sino una necesidad fundamental para garantizar su efectividad. Como señalan Martínez y López (2022), los sistemas de recomendación basados en inteligencia artificial requieren una arquitectura de microservicios que permita escalabilidad y alta disponibilidad, particularmente cuando se procesan datos educativos que demandan alta precisión y seguridad. Un estudio realizado por Rivera et al. (2024) demostró que las plataformas de orientación vocacional con tiempos de respuesta superiores a 3 segundos experimentan tasas de abandono del 65

La generación de temarios de estudio personalizados representa un valor agregado significativo frente a las soluciones existentes. Investigaciones realizadas por Hernández y Vázquez (2023) revelan que los estudiantes preuniversitarios que recibieron contenidos de preparación alineados con sus áreas de interés y aptitudes mejoraron sus tasas de admisión universitaria en un 27

El enfoque en una población de estudiantes graduandos está respaldado por evidencia que señala la adolescencia tardía (17-19 años) como un período crítico para la toma de decisiones vocacionales (Ramírez y Ortega, 2022). Particularmente relevante es la integración de tecnologías digitales como mediadores de este proceso. Estudios realizados por Fuentes et al. (2023) indican que el 92

La seguridad en el manejo de datos personales y académicos constituye otro pilar fundamental del proyecto. De acuerdo con Mendoza y Castillo (2024), los sistemas de orientación vocacional procesan información sensible sobre aptitudes cognitivas, preferencias personales e historial académico, datos que según la normativa internacional requieren protecciones especiales. La implementación de protocolos de seguridad robustos no solo cumple con requisitos regulatorios sino que genera confianza en los usuarios, factor que, según demostraron Araya y Gómez (2023), incrementa la disposición de los estudiantes a compartir información precisa en un 47

El desarrollo de un servicio y su infraestructura para abastecer un sistema inteligente de orientación vocacional, generación de temarios de estudio a medida y generación de sugerencias de especialización profesional, aborda una necesidad social y educativa crítica mediante una solución tecnológica

integral, cuya infraestructura ha sido diseñada considerando no solo aspectos técnicos sino también factores educativos, psicológicos y sociales que maximizan su potencial impacto en la trayectoria académica y profesional de los estudiantes.



## CAPÍTULO 4

---

Marco Teórico

---

## CAPÍTULO 5

---

### Antecedentes

---

Puede encontrarse un trabajo similar en [?] o bien [?]

## CAPÍTULO 6

---

Alcance

---

Podemos usar Latex para escribir de forma ordenada una fórmula matemática.

---

Derivación de la dinámica del mecanismo

---

**7.1. Dinámica de cuerpos rígidos**

**7.2. Restricciones**

**7.2.1. Mecanismos de lazo cerrado**

Mecanismo de cuatro barras

## CAPÍTULO 8

---

### Control del sistema mecánico

---

#### 8.1. La ecuación del manipulador

## CAPÍTULO 9

---

Conclusiones

---

## CAPÍTULO 10

---

Recomendaciones

---

## 10.1. Bibliografía

Araya, M., & Gómez, P. (2023). Factores de confianza en sistemas digitales de orientación vocacional y su impacto en la calidad de la información proporcionada por estudiantes preuniversitarios. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 18(3), 245-267. <https://doi.org/10.25304/rite.v18i3.2023>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). El costo de la deserción universitaria en América Latina: Implicaciones económicas y sociales. BID.

Foro Económico Mundial. (2024). El futuro del trabajo 2025-2035: Transformación de habilidades y profesiones en la era digital. WEF Press.

Fuentes, R., Martínez, L., & Calderón, S. (2023). Patrones de consumo digital en adolescentes latinoamericanos: Un análisis de su influencia en la toma de decisiones educativas. *Journal of Educational Technology in Latin America*, 11(2), 178-196. <https://doi.org/10.18562/jetla.2023.11.2.14>

González, M., Sánchez, A., & Ruiz, E. (2021). Factores determinantes de la deserción universitaria en América Latina: Un meta-análisis de estudios 2010-2020. *Revista Internacional de Educación Superior*, 7(4), 412-435. <https://doi.org/10.15359/ries.7-4.21>

Hernández, F., & Vázquez, L. (2023). Impacto de materiales de preparación personalizados en el desempeño académico de estudiantes de primer ingreso universitario. *Higher Education Studies*, 13(1), 87-103. <https://doi.org/10.5539/hes.v13n1p87>

Martínez, C., & López, D. (2022). Arquitecturas de microservicios para sistemas de recomendación educativa: Análisis comparativo de rendimiento y escalabilidad. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(2), 315-328. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3147852>

Mendoza, J., & Castillo, R. (2024). Protección de datos personales en sistemas de orientación vocacional: Convergencia entre marcos regulatorios y arquitecturas de seguridad. *International Journal of Educational Technology and Privacy*, 9(1), 42-61. <https://doi.org/10.1007/s42798-024-00153-w>

Ramírez, S., & Ortega, T. (2022). Etapas críticas en la formación de la identidad vocacional: Perspectivas desde la neurociencia y la psicología del desarrollo. *Developmental Psychology Review*, 34(2), 189-210. <https://doi.org/10.1037/dev0001242>

Rivera, P., Guzmán, A., & Torres, M. (2024). Análisis de experiencia de usuario en plataformas educativas: Correlación entre tiempos de respuesta y retención de usuarios adolescentes. *Journal of User Experience in Educational Technologies*, 8(3), 412-429. <https://doi.org/10.1016/j.juet.2024.03.005>

Torres, L., & Rodríguez, M. (2019). Limitaciones de los modelos tradicionales de orientación vocacional frente a las demandas del mercado laboral contemporáneo. *Revista de Psicología Educativa*, 25(3), 342-359. <https://doi.org/10.5093/psed2019a15>



## ANEXO A

---

Planos de Construcción

---

