

**Análisis Inteligente para la identificación del perfil profesional
como apoyo a Procesos de Orientación Vocacional en Instituciones
Educativas de educación básica y media de la ciudad de Popayán**



Andrés Felipe Cruz Eraso

Director: PhD Carolina González Serrano

Universidad Del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas – Grupo de Inteligencia Computacional
Maestría en Computación
Popayán, junio 2023

Resumen

El documento presenta la importancia de la orientación vocacional como un elemento que contribuye a disminuir la incertidumbre de los estudiantes de la elección de la mejor opción para su educación terciaria y/o decisión ocupacional, para esto exploran teorías, modelos y enfoques que han evolucionado a lo largo del tiempo, abordando determinantes clave como intereses, personalidad, habilidades y desarrollo a lo largo de la vida. Se destaca la importancia de herramientas y técnicas en Sistemas Asistidos de Orientación de la Carrera (CAGS por sus siglas en inglés), que utilizan tecnologías avanzadas como inteligencia artificial y realidad aumentada.

En este sentido, se aborda la evaluación de algoritmos de minería de datos, incluyendo Naive Bayes, árboles de decisión, modelos lineales generalizados, regresión logística y Deep Learning, como herramientas para mejorar la confiabilidad y precisión de los resultados en Orientación Vocacional, para la creación de un modelo estable.

El texto proporciona un análisis de datos detallado y muestra los resultados obtenidos al utilizar diferentes conjuntos de datos aplicando los algoritmos mencionados para que posteriormente se pueda crear y usar un modelo de clasificación en conjunto con una plataforma web adaptativa que permita tanto a los estudiantes como a orientadores, docentes y padres de familia, usar esta información para motivar el autoconocimiento y tener un referente de información vocacional más contextualizado y personalizado.

Para las Instituciones Educativas la plataforma web adaptativa inteligente propuesta les puede ayudar en mejorar el conocimiento individual y grupal de sus estudiantes y también en definir o confirmar el perfil vocacional de su comunidad académica. En resumen, la presente investigación resalta la evolución de la orientación vocacional, la aplicación de herramientas y técnicas en sistemas asistidos, y la importancia de los algoritmos en la clasificación de profesiones. Se enfatiza la necesidad de continuar investigando y adaptando estos enfoques para lograr una Orientación Vocacional precisa y efectiva en el futuro.

Palabras Clave: Orientación vocacional, minería de datos, inteligencia artificial, desarrollo web adaptativo, Intereses profesionales, determinantes vocacionales

Abstract

The document presents the importance of career guidance as an element that contributes to reducing students' uncertainty in choosing the best option for their tertiary education and career decision, exploring theories, models, and approaches that have evolved, addressing key determinants such as interests, personality, skills, and lifelong development. The importance of tools and techniques in career guidance-assisted systems (CAGS) using advanced technologies such as artificial intelligence and augmented reality is highlighted.

The paper evaluates data mining algorithms, including Naive Bayes, Decision Trees, Generalised Linear Models, Logistic Regression, and Deep Learning, as tools to improve the reliability and accuracy of career guidance outcomes to create a stable model.

The text provides a detailed data analysis and shows the results obtained by using different data sets and applying the mentioned algorithms so that later the classification model can be used in conjunction with an adaptive web platform that allows both students and guidance counselors, teachers, and parents to use this information to motivate self-awareness and have a more contextualized and personalized career information reference.

For educational institutions, the proposed intelligent adaptive web platform can help them improve their students' individual and group knowledge and define or confirm their academic community's professional profile. In conclusion, the present research highlights the evolution of career guidance, the application of tools and techniques in assisted systems, and the importance of algorithms in classifying occupations. It emphasizes the need to continue researching and adapting these approaches to achieve accurate and practical career guidance in the future.

Dedicatoria

A Dios, mi guía y compañía permanente,

A Nelly, quien ha sido testigo de mis diferentes momentos y me ha brindado su apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria,

A mis queridos padres, por ser mi sólido respaldo en todo momento y por su incansable trabajo para verme crecer y prosperar,

A mis hermanos, por su apoyo incondicional y por estar a mi lado sin juzgarme en cada paso que he dado,

A la Universidad del Cauca, por brindarme el valioso espacio académico donde he podido desarrollarme y aprender, en especial, a la Doctora Carolina González, por su apoyo y respaldo invaluable durante todo el proceso de esta tesis,

A la coordinadora del programa, Doctora Luz Marina Sierra, por su orientación y guía a lo largo de mi carrera académica,

Al Doctor Cesar Pardo, por sus enseñanzas y por su gestión en los procesos de publicación de artículos,

Al Doctor Carlos Cobos, por su claridad en los conocimientos recibidos en sus clases.

Al comité de maestría por su apoyo, ayuda y comprensión de algunas dificultades presentadas.

A Juan Diaz y Anderson Buitrón, con quienes iniciamos juntos este proyecto y hemos trabajado en equipo para su desarrollo,

A la comunidad educativa de la IE Cesar Negret, a mis estudiantes, padres, compañeros y directivas, quienes siempre me han brindado su apoyo y confianza,

Y a todas las personas que han participado en las pruebas, experimentos y de alguna u otra forma me han brindado su apoyo en este camino hacia convertir una ilusión en una realidad.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento por ser parte fundamental de este logro. Sin su apoyo, comprensión y aliento, este trabajo no habría sido posible.

Con respeto y afecto,



ANDRES FELIPE CRUZ ERASO

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN..... | 10 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 11 |
| 1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 13 |
| 1.3. HIPÓTESIS DE SOLUCIÓN | 13 |
| 1.4. OBJETIVOS | 13 |
| 1.4.1 Objetivo General | 13 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 13 |
| 1.5. METODOLOGÍA | 14 |
| 1.5.1 Fase I de Información | 14 |
| 1.5.2 Fase II..... | 14 |
| 1.5.3. Fase III de valoración..... | 15 |
| 1.5.4. Fase IV Documentación y divulgación..... | 15 |
| 1.6. CONDICIONES DE ENTREGA | 15 |
| 1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES..... | 16 |
| 1.7.1. Alcances..... | 16 |
| 1.7.2. Limitaciones..... | 16 |
| 1.8. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO..... | 16 |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE..... | 18 |
| 2.1. LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL, TEORÍAS, MODELOS, MÉTODOS Y HERRAMIENTAS | 18 |
| 2.1.1. Teorías de la orientación vocacional..... | 20 |
| 2.1.2. Modelos de la orientación vocacional..... | 21 |
| 2.1.3. Métodos de la orientación vocacional | 22 |
| 2.2. CRISP-DM COMO METODOLOGÍA DE MINERÍA DE DATOS..... | 23 |
| 2.2.1. Comprensión del negocio | 23 |
| 2.2.2. Comprensión de los datos | 23 |
| 2.2.3. Preparación de los datos | 23 |
| 2.2.4. Modelización..... | 24 |
| 2.2.5. Evaluación..... | 24 |
| 2.3. ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y CLASIFICACIÓN | 24 |
| 2.3.1. Naive Bayes..... | 24 |
| 2.3.2. Decision tree | 25 |
| 2.3.3. Modelo lineal generalizado. | 25 |
| 2.3.4. Regresión logística | 25 |
| 2.3.5. Deep Learning | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4. METODOLOGÍA SCRUM | 26 |
| 2.5. USABILIDAD | 26 |
| 2.6. ESTADO DEL ARTE | 27 |
| 2.6.1. Políticas de la Orientación Vocacional | 27 |
| 2.6.2. Estándares de la Orientación Vocacional | 28 |
| 2.6.3. Herramientas para la Orientación Vocacional | 29 |
| 2.7. BRECHAS Y DESAFÍOS..... | 32 |
| CONCLUSIONES | 33 |
| CAPÍTULO 3. MODELO DE CLASIFICACIÓN DE PROFESIONES ADAPTATIVO PARA SISTEMAS DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL | 34 |
| 3.1. COMPRENSIÓN DEL NEGOCIO | 34 |
| 3.2. COMPRENSIÓN DE LOS DATOS..... | 35 |
| 3.3. MODELAMIENTO | 36 |
| 3.4. EVALUACIÓN..... | 36 |
| 3.5. DESPLIEGUE | 40 |
| CONCLUSIONES | 46 |
| CAPÍTULO 4. PLATAFORMA WEB INTELIGENTE ADAPTATIVA PARA ORIENTACIÓN VOCACIONAL..... | 47 |
| 4.1. Fase de inicio | 47 |
| 4.1.1. Procesos de los módulos de interacción con el usuario..... | 50 |
| 4.1.2. Procesos del módulo de administración y gestión de datos | 51 |
| 4.1.3. Procesos del módulo de minería de datos | 52 |
| 4.1.4. Épicas..... | 53 |
| 4.1.5. Pila del producto | 53 |
| 4.2. FASE DE PLANEACIÓN Y ESTIMACIÓN..... | 54 |
| 4.3. FASE DE IMPLEMENTACIÓN | 55 |
| 4.3.1. Diseño..... | 55 |
| 4.3.2. Desarrollo y codificación | 56 |
| 4.3.2. Pruebas..... | 63 |
| 4.3. REVISIÓN Y RETROSCRECCIÓN..... | 63 |
| 4.4. ENTREGAS..... | 64 |
| CONCLUSIONES | 65 |
| CAPÍTULO 5 | 66 |
| EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PLATAFORMA WEB ADAPTATIVA INTELIGENTE..... | 66 |
| 5.1. INTRODUCCIÓN | 66 |
| 5.2. METODOLOGÍA | 66 |

| | |
|--|-----|
| 5.2. DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO | 66 |
| 5.2.1 Objetivos del estudio | 66 |
| 5.2.2 Preguntas de investigación..... | 67 |
| 5.2.3 Constructores y definiciones operacionales..... | 67 |
| 5.3. PREPARACIÓN..... | 69 |
| 5.3.1 Cuantitativos..... | 69 |
| 5.3.2 Cualitativos | 69 |
| 5.3.3 Recursos de apoyo. | 69 |
| 5.4. EJECUCION..... | 70 |
| 5.4.1 Lista de chequeo | 70 |
| 5.4.2 Mecanismo de recolección de datos..... | 70 |
| 5.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 70 |
| 5.5.1 Pregunta de investigación 1: | 71 |
| 5.5.2 Pregunta de investigación 2 | 74 |
| 5.5.3 Pregunta de investigación 3 | 77 |
| 5.6. RESULTADOS ESPERADOS | 78 |
| CONCLUSIONES | 78 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO | 79 |
| ANEXOS..... | 81 |
| ANEXO 1. PLANEACIÓN DE ENTREGAS | 81 |
| ANEXO 2. PLANEACIÓN Y ESTIMACIÓN | 82 |
| ANEXO 3. CREAR HISTORIAS DE USUARIO | 83 |
| ANEXO 4 ESTIMACIÓN Y EJECUCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO | 84 |
| ANEXO 5. EJECUCION DE HISTORIAS DE USUARIO | 86 |
| ANEXO 6. PILA DEL PRODUCTO | 88 |
| ANEXO 6. PRUEBA DE INTERESES PROFESIONALES..... | 91 |
| ANEXO 7. PRUEBA DE ESTILOS DE APRENDIZAJE | 98 |
| ANEXO 8. PRUEBA DE INTELIGENCIAS MULTIPLES..... | 106 |
| ANEXO 9. PRUEBA DE APTITUDES CHASIDE | 108 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 111 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Filosofías de orientación de la carrera, modelos y métodos en 4 eras económicas [27] | 19 |
| Tabla 2. Evaluación de algoritmos, con variable de clasificación multivaluada | 37 |
| Tabla 3. Evaluación de algoritmos, con variable de clasificación binomial | 37 |
| Tabla 4. Evaluación de algoritmos, conjunto de datos usando datos aleatorios | 38 |
| Tabla 5. Correlación de variables con variable de clase “profesión” de clasificación binomial..... | 39 |
| Tabla 6. Evaluación de algoritmos, conjunto de datos usando modelo de producción, correlación y RIASEC de tres ambientes | 40 |
| Tabla 7. Épicas | 53 |
| Tabla 8. Pila del producto | 53 |
| Tabla 9. Preguntas de investigación | 67 |
| Tabla 10. Constructores y definiciones operacionales..... | 67 |
| Tabla 11. Preguntas de investigación | 68 |
| Tabla 12. Comparación Intereses Profesionales IE Liceo Humboldt grados 11 | 71 |
| Tabla 13. Comparación Intereses Profesionales IE Cesar Negret grados 11 | 71 |
| Tabla 14. Comparación Intereses Profesionales IE Cesar Negret grados 8 y 9 | 71 |
| Tabla 15. Comparación de personalidad IE Cesar Negret..... | 72 |
| Tabla 16. Comparación de Estilos de aprendizaje IE Cesar Negret | 72 |
| Tabla 17. Comparación de Inteligencias Múltiples IE Cesar Negret | 73 |
| Tabla 18. Comparación de Aptitudes CHASIDE en la IE Cesar Negret | 73 |
| Tabla 19. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Realista durante 3 años anteriores por estudiante..... | 75 |
| Tabla 20. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Investigativo durante 3 años anteriores por estudiante..... | 75 |
| Tabla 21. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Artístico durante 3 años anteriores por estudiante..... | 76 |
| Tabla 22. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Social durante 3 años anteriores por estudiante..... | 76 |
| Tabla 23. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Emprendedor durante 3 años anteriores por estudiante..... | 76 |
| Tabla 24. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Convencional durante 3 años anteriores por estudiante..... | 77 |
| Tabla 25. Usabilidad de la plataforma web. | 78 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Aporte de atributos en la clasificación de profesión de ingenierías | 36 |
| Figura 2. Modelo de clasificación de profesiones | 41 |
| Figura 3. Descripción de la plataforma web | 42 |
| Figura 4. Estadística por institución de gusto por materias | 43 |
| Figura 5. Abstracción del modelo adaptativo implementado | 43 |
| Figura 6. Módulo de minería y abstracción del modelo | 44 |
| Figura 7. Descripción de funcionalidad de módulo de minería | 44 |
| Figura 8. Resultados de pruebas de autoconocimiento y sugerencia de profesiones | 45 |
| Figura 9. Resultados de intereses profesionales y personalidad IE Liceo de Humboldt..... | 45 |
| Figura 10. Resultados de intereses profesionales y personalidad IE Cesar Negret | 46 |
| Figura 11. Modelo conceptual para la plataforma Web inteligente para orientación vocacional | 49 |
| Figura 12. Modelo conceptual de calidad en la prestación del servicio de orientación vocacional, mediante la plataforma web [96]. | 49 |
| Figura 13. Descripción del módulo de registro | 51 |
| Figura 14. Descripción del módulo de administración y gestión de datos | 52 |
| Figura 15. Descripción del módulo de minería | 52 |
| Figura 16. Diseño genera de interacción del módulo de minería | 56 |
| Figura 17. Diagrama de clases..... | 56 |
| Figura 18. Diagrama de clases..... | 57 |
| Figura 19. Arquitectura MVC de la aplicación WEB | 58 |
| Figura 20. Interfaz de inicio para ingreso o registro..... | 58 |
| Figura 21. Interfaz de registro de información personal y socioeconómica | 59 |
| Figura 22. Interfaz de elección de rama profesional..... | 59 |
| Figura 23. Interfaz de elección de rama profesional..... | 60 |
| Figura 24. Interfaz de elección de rama profesional..... | 60 |
| Figura 25. Resultados de prueba de intereses | 61 |
| Figura 26. Resultados de personalidad | 61 |
| Figura 27. Resultados de estilos de aprendizaje | 62 |
| Figura 28. Resultados de estilos de inteligencias múltiples..... | 62 |
| Figura 29. Resultados de estilos de aptitudes CHASIDE | 62 |

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La orientación vocacional es un proceso fundamental para ayudar a las personas a tomar decisiones acertadas en cuanto a su elección profesional. En el siglo XX, el desarrollo industrial generó una demanda de personal capacitado en diversos campos laborales, lo que hizo necesario el surgimiento de la Orientación Vocacional como una herramienta teórica y práctica [1], para armonizar los intereses y habilidades de los individuos con las necesidades del mundo laboral.

Sin embargo, la elección de un candidato adecuado se volvió cada vez más compleja, lo que llevó al desarrollo de Sistemas Asistidos por Computadora para la Orientación de la Carrera (CAGS) [2]. Estos sistemas se convirtieron en una alternativa de solución para los orientadores y promovieron de alguna manera la autonomía en los procesos de autoconocimiento para los orientados.

Dentro de los CAGS, se utilizan modelos de Orientación Vocacional, y uno de los más ampliamente utilizados es la teoría de Holland [3], que clasifica a las personas en seis tipos de personalidad basados en factores genéticos y ambientales. A pesar de algunas críticas, esta teoría sigue siendo vigente y se considera un modelo integral.

En Latinoamérica, el proceso de Orientación Vocacional varía debido a la diversidad cultural de los países [4]. En el caso de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha publicado guías metodológicas de orientación, pero se centran en un enfoque terapéutico para aquellos estudiantes que tienen dificultades en su elección profesional.

El verdadero desafío radica en abordar el proceso de orientación desde un enfoque preventivo, buscando fomentar el descubrimiento de la vocación y las potencialidades de los estudiantes desde etapas tempranas. Para lograr esto, se requieren estrategias motivadoras y contextualizadas que permitan a los estudiantes conocer sus intereses, personalidad, inteligencias múltiples, estilos de aprendizaje y aptitudes, con el fin de tomar decisiones responsables sobre su futuro.

En este contexto, el presente documento se plantea como objetivo proponer un modelo inteligente para apoyar el proceso de Orientación Vocacional de estudiantes de educación básica y media de la ciudad de Popayán, mediante la identificación de su perfil profesional, para el desarrollo de este proyecto se usó la metodología propuesta en [5] y [6] y se adoptó cuatro, (i) Fase de Información, (ii) Fase

Proposicional y Analítica, (iii) de Valoración, y (iv) de Documentación y Divulgación las cuales se describen en la metodología.

En resumen, este proyecto busca brindar herramientas y recursos innovadores para apoyar a los estudiantes en su proceso de orientación vocacional, permitiéndoles explorar y descubrir su vocación desde etapas tempranas y tomar decisiones responsables sobre su futuro profesional.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo industrial del siglo XX, permitió la creación de una demanda de personal capacitado con las habilidades requeridas para satisfacer una oferta laboral en diversos campos de trabajo, la complejidad para elegir un candidato adecuado permitió el surgimiento de la Orientación Vocacional como una aproximación teórica y práctica para armonizar los intereses, habilidades, metas, y aspiraciones del individuo y las necesidades del mundo laboral [7].

La Orientación Vocacional es un conjunto de principios, métodos y procesos que guían a la persona partiendo desde sus preferencias e intereses, pasando a una toma de decisiones que le conlleva a elegir un área de desempeño ocupacional o profesional acordes a sus intereses y habilidades en correspondencia a la oferta laboral existente. La Orientación Profesional se enfoca más en la actividad de la elección y busca sugerir la profesión más conveniente de acuerdo a las posibilidades y aspiraciones del individuo de tal forma que satisfagan sus necesidades y las de la sociedad [7].

La Orientación Profesional toma gran relevancia en la adolescencia, cuando se presenta la transición entre la educación media y terciaria, en este punto usualmente los jóvenes no tienen la madurez necesaria para asumir una adecuada elección profesional, al enfrentarse a una gran oferta de alternativas ante las cuales se debe tomar una decisión respaldada en información que le conlleve al éxito profesional u ocupacional [8].

Una asesoría adecuada usa instrumentos prácticos resultantes de investigaciones teóricas en orientación de la carrera, dichos instrumentos son interpretados por un profesional idóneo en Orientación Profesional [9], no obstante la idoneidad y experticia del orientador, el manejo de diversas aproximaciones teóricas y sus herramientas de orientación puede volverse un proceso engoroso si se realiza manualmente [7], adicionalmente la cantidad de profesionales capacitados para orientación de la carrera es baja en relación con la cantidad de estudiantes quienes requieren orientación [10].

La creación de los Sistemas Asistidos por Computador para la Orientación de la Carrera (CAGS) [10], surgen como una solución de apoyo para el orientador y motivar procesos de autoconocimiento de manera autónoma por parte de los orientados. En [11], se valida que los “CAGS” incrementan la autoeficacia en la elección profesional, reduciendo las dificultades en la toma de decisiones.

Los CAGS, hacen uso de instrumentos correspondientes a modelos de orientación vocacional, estos pueden clasificarse en: modelos psicológicos, modelos no psicológicos y modelos integrales, dentro de cada categoría existen diversas teorías [12]. La teoría de Holland hace parte de los modelos psicológicos y en [13] se realizó una revisión sistemática acerca de investigaciones relacionadas con orientación vocacional soportadas con tecnología y se determina que es una de las teorías más usadas en el proceso de orientación vocacional y profesional.

La teoría de Holland, establece seis tipos de personalidad que surgen de la genética y el ambiente. La aplicación de test estandarizados propone una clasificación de las profesiones por códigos que nos dan indicios de la madurez vocacional [13], no obstante, esta teoría tiene algunas críticas en [14] por considerar la orientación como un factor y no un proceso, además de no adaptarse a poblaciones específicas [15], sin embargo, se mantiene vigente y es validada como un modelo global e integral como se constata en [16].

En relación al proceso de orientación vocacional, (i) la tarea de completar formularios de intereses de Holland, consume demasiado tiempo convirtiéndose en una tarea tediosa y poco motivadora para los estudiantes [17], (ii) el proceso en general debería ser atrayente y permitir medir su desempeño en cuanto a los resultados e impacto de orientación en los estudiantes [7] y (iii) las instituciones educativas poseen sistemas de orientación estáticos y no existen criterios unificados de orientación [18].

El proceso de orientación vocacional y de la carrera en Latino América, tiene diversos enfoques gracias a la influencia de la diversidad cultural que se encuentra en los diferentes países [19], para el caso de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha publicado unas guías metodológicas de orientación a través del micrositio “Buscando Carrera” de la página Colombia Aprende, sin embargo, propone un proceso “terapéutico”, donde aquellos estudiantes que evidencian una situación conflictiva con respecto a su elección profesional acuden en busca de orientación [20].

El verdadero desafío se enfoca en abordar el proceso de orientación desde un enfoque “preventivo” que fomente el descubrimiento de la vocación y las potencialidades del estudiante desde etapas tempranas, con el fin de prepararlo para una elección profesional responsable [21]. El enfoque preventivo, implica acompañar a niños y jóvenes en el proceso de exploración y descubrimiento de su vocación, buscando respuesta a preguntas como: ¿qué me gusta?, ¿para qué lo hago?, ¿Cómo lo hago? y ¿dónde quiero estar?

Por lo anterior es necesario buscar estrategias motivadoras, contextualizadas que faciliten al estudiante el conocimiento de sus intereses, personalidad, inteligencias múltiples, estilos de aprendizaje y aptitudes con el fin de tomar decisiones responsables sobre su futuro [22], es así como el presente proyecto, plantea la siguiente pregunta de investigación.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo soportar procesos continuos de orientación vocacional, que permitan al estudiante explorar y descubrir su vocación, preferiblemente desde etapas tempranas de su desarrollo?

1.3. HIPÓTESIS DE SOLUCIÓN

Es posible generar un modelo inteligente que permita contextualizar los resultados de intereses profesionales soportado en la teoría psicológica de Holland: Realista, Investigativo, Artístico, Social, Emprendedor y Convencional (RIASEC) [14], en estudiantes de Educación Básica secundaria y media de la ciudad de Popayán mediante el uso de Redes Bayesianas [23], y que junto a con una plataforma gamificada [24] para apoyar su proceso de orientación vocacional apoye procesos de orientación vocacional.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Proponer un modelo inteligente para apoyar el proceso de orientación vocacional de estudiantes de educación básica y media de la ciudad de Popayán, mediante la identificación de su perfil profesional.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✓ Definir un modelo de clasificación que usando técnicas de aprendizaje automático permita identificar el perfil profesional a partir de la información recolectada, utilizando los principios de exactitud, precisión y exhaustividad.
- ✓ Diseñar y desarrollar una plataforma que usando el modelo generado permita realimentar al estudiante, al docente y a la institución educativa, para tomar decisiones adecuadas en relación con el proceso de la orientación vocacional.
- ✓ Evaluar mediante un estudio de caso la exactitud de los resultados obtenidos con la aproximación propuesta en un grupo de estudiantes de algunas instituciones educativas de la ciudad de Popayán.

1.5. METODOLOGÍA

En esta investigación se buscó evaluar el impacto de la orientación vocacional en grupos de estudiantes de educación media lo cual implica usar métodos cuantitativos y cualitativos como los de participación de la comunidad [5] y se realizó un proceso de ingeniería del software en el cual se desarrollan las etapas de diseño, desarrollo y uso de un instrumento como lo es la plataforma web inteligente de orientación vocacional, según la metodología de ingeniería del software expuesta en [6], la cual se compone de: Fase de información, fase proposicional y analítica, fase de valoración y fase de documentación y divulgación, para las cuales se describe a continuación su confluencia con los diferentes métodos usados.

1.5.1 Fase I de Información

El proceso de investigación inició con la elaboración del marco teórico y el estado del arte, mediante una revisión sistemática la cual permitió identificar una teoría psicológica validada para realizar el proceso de orientación vocacional a estudiantes de educación básica y media con características sociodemográficas de niveles 1, 2 y 3 del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de programas sociales **SISBEN**, de la ciudad de Popayán, posteriormente mediante otra revisión sistemática se encontró que la técnica de inteligencia artificial más apropiada para el proceso es la técnica de redes bayesianas.

1.5.2 Fase II

Utilizando la metodología CRISP-DM [25], se realizó la **comprensión del negocio** mediante el estado del arte que entregó revisiones sistemáticas previas: i) la teoría RIASEC [14], con los ambientes, Realista, Investigativo, Artístico, Social, Emprendedor y Convencional adicionalmente los datos de sexo, edad y de la profesión elegida de manera previa por el estudiante y se integraron en la **fase de comprensión de los datos** como atributos en un conjunto de datos para el cual se asignó tipos de datos en la **fase de preparación de los datos** usando el formato .arff de la aplicación Weka, con la cual se constata que la revisión sistemática que identifica a ii) Naive Bayes, como un algoritmo óptimo de clasificación se procedió a la **fase de modelamiento** en la validación de su estabilidad y su posterior comparación con otros algoritmos en la **fase de evaluación** después de la revisión de las fases anteriores, se procedió a su implementación de una plataforma web.

La metodología descrita de manera general se especifica en los siguientes ítems:

Evaluación de algoritmos para proponer un modelo inteligente que apoye el proceso de orientación vocacional, generando perfiles profesionales adecuados.

- a) Identificación de la teoría psicológica, mediante revisión sistemática, para identificar intereses profesionales en los estudiantes.
- b) Identificación del algoritmo óptimo que permita aplicar la técnica de red bayesiana junto con la teoría psicológica para recoger los intereses y perfilar a los estudiantes.

- c) Implementación del algoritmo para obtener el modelo que se entregue las medidas aceptables para los criterios de precisión, exhaustividad y precisión en el proceso de clasificación.
- d) Diseño de una plataforma, que de manera subyacente el use el modelo de red bayesiana obtenido en la implementación anterior.
- e) Uso de la metodología SCRUM para aplicarla en el proceso del desarrollo de la plataforma.
- f) Ludificación de la plataforma mediante el uso de imágenes previamente calificadas por estudiantes.
- g) Implementación de la plataforma usando la metodología de trabajo SCRUM
- h) Despliegue de la plataforma con los estudiantes de una institución educativa
- i) Encuesta de satisfacción de los estudiantes
- j) Recopilación de la información.

1.5.3. Fase III de valoración

Evaluar mediante un estudio de caso la exactitud de los resultados obtenidos con la aproximación propuesta en un grupo de estudiantes de algunas instituciones educativas de la ciudad de Popayán

- a) Realizar análisis del modelo entregado por la herramienta
- b) Socializar los resultados con la comunidad docente y estudiantil

1.5.4. Fase IV Documentación y divulgación.

Conclusiones, trabajo futuro y divulgación

- a) Comunicar los resultados con estudiantes, padres de familia, y otras instituciones.
- b) Socializar los resultados con la comunidad científica.

1.6. CONDICIONES DE ENTREGA

Lo siguientes son los resultados esperados del presente trabajo de maestría:

1. Monografía con la exploración de la orientación vocacional, y el uso de la minería de datos los cuales se muestran en un modelo para ayudar al proceso de clasificación de profesiones.

2. Se muestra los resultados del proceso investigativo mediante un artículo indexado en B durante la ejecución del proyecto, y dos artículos en eventos internacionales.
3. Entrega digital de los documentos de monografía, con anexos y los tres artículos generados durante el proceso de investigación.

1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.7.1. Alcances

El presente estudio de investigación propone la creación de un modelo a partir de los datos recolectados en una investigación educativa del nivel de educación básica y media de la ciudad de Popayán y su posterior aplicación en otra institución de la misma ciudad.

El modelo propuesto se implementará en una plataforma web la cual entregará al usuario la clasificación más acorde a su perfil.

1.7.2. Limitaciones

Las teorías psicológicas usadas para establecer el perfil del estudiante suponen que las condiciones ambientales le permitan responder sin distracciones y adicionalmente el supuesto de la veracidad de parte del encuestado en las respuestas entregadas.

La adaptación a diferentes contextos de instituciones educativas está restringida por las condiciones de tiempo y decisión de las directivas y comunidad institucional, para utilizar la herramienta web de orientación vocacional.

1.8. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento se presenta de la siguiente manera:

Capítulo 1: Introducción. En este capítulo se define la orientación vocacional y las herramientas que permiten su aplicación práctica, para posteriormente describir el planteamiento del problema, preguntas de investigación, hipótesis de solución, objetivos, metodología, alcances y limitaciones, y la estructura del documento.

Capítulo 2. En este se presentan los fundamentos teóricos de la orientación vocacional, para después abordar conceptos de minería de datos y su aplicación mediante la explicación de la metodología CRISP-DM, posteriormente los conceptos de desarrollo Web a través de la metodología SCRUM, también se describe aquí un estado del arte en cuanto a investigaciones y herramientas desarrolladas.

Capítulo 3. Usando la metodología CRISP-DM se muestra en este capítulo como resultado la creación de un modelo de clasificación de profesiones que se implementa en una plataforma web inteligente,

Capítulo 4. En este capítulo se describen los resultados del diseño e implementación de la plataforma web inteligente para la creación del perfil vocacional del estudiante y la clasificación y predicción de las profesiones de estudiantes de educación media, con el uso de algoritmos de inteligencia artificial y el seguimiento de la metodología SCRUM.

Capítulo 5. Se describe un estudio de caso en el cual se detallan resultados del uso de la plataforma web inteligente, aplicada en dos instituciones educativas y algunas estadísticas asociadas con su uso.

Capítulo 6. El capítulo muestra el trabajo futuro por desarrollar como una proyección para mejorar el modelo, la plataforma web y el uso de la misma para que diversas instituciones educativas y particulares la puedan usar y finalmente las conclusiones.

Bibliografía

Anexos:

- Archivos de procesos de modelamiento con CRISP-DM.
- Etapas de la metodología con SCRUM.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se abordan los fundamentos filosóficos que soportan la investigación realizada acerca de las temáticas de: i) orientación vocacional con sus respectivos modelos y métodos, ii) la metodología de minería de datos que permite estructurar, organizar y presentar la información relacionada, iii) los algoritmos de aprendizaje automático y de clasificación requeridos, y finalmente se revisa iv) la metodología para desarrollo web y la usabilidad de la plataforma. También se presenta el estado del arte en cuanto políticas y estándares que dan un marco de referencia para asumir esta orientación y para luego describir las herramientas computacionales existentes para proveerla.

2.1. LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL, TEORÍAS, MODELOS, MÉTODOS Y HERRAMIENTAS

Las aproximaciones de la orientación vocacional y de la carrera existentes pueden distinguirse mediante parámetros tales como: las perspectivas, filosofías de ciencia, paradigmas y procesos. Las perspectivas proveen un contexto ontológico para comprender el mundo mediante valores y creencias. Las filosofías de ciencia son una epistemología que, usadas desde una determinada perspectiva, permiten validar fuentes de conocimiento para construir teorías y modelos conceptuales [26].

Un modelo de orientación vocacional está definido a través de un paradigma como un modelo conceptual que atiende a una determinada filosofía de ciencia para delinear determinados procesos y un conjunto de principios interrelacionados para describir, explicar, predecir un comportamiento vocacional y su desarrollo, por consiguiente un método de orientación vocacional, hace referencia a la aplicación práctica del modelo a través de técnicas y procedimientos sistemáticos, que con el tiempo y los cambios sociales y del mundo laboral, la profesión de consejería de la carrera evoluciona y se adapta [27].

La evolución de la sociedad, según las diferentes épocas las cuales gracias a sus principales actividades económicas atienden a una determinada filosofía que describe un modelo y a su vez un método [28], a continuación se muestran en la tabla 1. cuatro de estas épocas:

Tabla 1. Filosofías de orientación de la carrera, modelos y métodos en 4 eras económicas [27]

| Economía | Filosofía | Modelo | Método |
|---------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| Agricultura (1850 – 1909) | Racionalista | Pedagógico | Mentoría |
| Industrial (1910 – 1949) | Empírico | Diferencias individuales | Guiado |
| Corporativa (1950 – 1999) | Humanista | Ancho de la vida | Desarrollista |
| Global (2000 – 2050) | Construcciónista | Diseño de vida | Construcciónista |

La época de economía basada en agricultura estaba definida por claros roles sociales que imprimían un determinado carácter al individuo e incluso familias con determinados oficios, en la transición a la época industrial se presentó una mayor oferta de trabajos requiriendo diversas habilidades, requiriendo de mentoría especialmente para los jóvenes [21] quienes se insertarían en el mundo laboral de esa nueva sociedad.

En la época industrial constituida con actividades comerciales e industriales principalmente en las ciudades, se creó el rol del trabajo y el concepto de personalidad la cual sería compatible con ciertos tipos de trabajo y aquí nace la necesidad de la orientación vocacional especialmente para adolescentes quienes al poseer ciertas características diferenciadoras requerían una guía para la elección vocacional compatible a dichas características [29].

En 1909 Frank Parson, crea el modelo de orientación vocacional basado en el modelo conceptual de las diferencias psicológicas del individuo [30], posteriormente aparecieron modelos en los cuales se buscaba además de las características de personalidad, que el individuo encajara con sus intereses por ciertos ambientes laborales como lo propuso John Holland [14], con su inventario de intereses profesionales.

Para la época de 1950 a 1999 aparecen las grandes corporaciones y la posibilidad para el individuo de escalar en una pirámide jerárquica para lo cual se hizo necesario un conjunto de valores del trabajo además del cambio de un modelo de diferencias individuales a un modelo del desarrollo de la vida, como lo propone Donald Super en [26], y sus métodos del desarrollo, en los cuales se tienen en cuenta los cambios del individuo durante el tiempo que le permiten aspirar a diferentes posiciones y aquí se introduce la definición de carrera, y la teoría del autoconcepto.

En 1981 Hackett y Betz formularon la teoría de autoeficacia, del desarrollo de la carrera, posteriormente en 1993 se introdujo la teoría social cognitiva de intereses, elección, y ejecución por Lent, Brown y Hackett. Existen tres principales teorías en diferentes dominios psicológicos: Holland con la psicología de las diferencias individuales, Super con la teoría de “A lo largo de la duración de la vida”, y Lent Brown con su teoría de aprendizaje social [28].

Nuevas teorías surgen para la época posterior al año 2000 como la de la teoría de la construcción de la carrera [31] la cual se caracteriza por un ambiente en el cual se requiere el desarrollo de ciertas habilidades para encajar en un mundo cambiante de alternativas de trabajo y los modelos centrados en carreras estables cambian a modelos de construcción de la carrera y diseño de vida como se propone en [28] la cual se centra en cómo el individuo debe desarrollar competencias de comprensión amplia de la propia identidad y capacidad de adaptabilidad.

2.1.1. Teorías de la orientación vocacional

El concepto de orientación vocacional nace en el siglo XIX, sin embargo, existen antecedentes en el siglo XVII con la teoría de la auto-determinación de John Locke en la cual se expresaba que el ser humano es libre de ejercer su voluntad en el ecosistema donde se encuentre, como también era libre de entregar esta libertad al control ejercido por otros, después en el siglo XVIII Adam Smith propuso que las personas tienden naturalmente a escoger una actividad que les permita crecimiento económico y productividad [32].

En los inicios en la época de agricultura (1850 - 1909), la población se adaptaba a las necesidades ocupacionales de la explotación de la tierra, y los roles de trabajo estaban muy bien definidos en cuanto a la provisión de adecuados productos para el funcionamiento de las comunidades, precisamente a final de esta época aparece la teoría inicial de Orientación Vocacional propuesta por Frank Parson, la cual hablaba de tres elementos: 1) Compresión de sí mismo, 2) Exploración de carreras y 3) Toma de decisiones informadas [33].

Posteriormente en la época industrial (1910 - 1949), Edward Strong propone la teoría de intereses, la cual proponía que la vocación se define por intereses y habilidades, después Frank Parson propuso la teoría de la personalidad la cual proponía que la vocación se define por rasgos de personalidad y habilidades , luego Gordon Williamson propone la teoría de la madurez de la carrera, en la cual propone la educación, la experiencia laboral y las etapas de transiciones, establecimiento inicial, avance, estabilidad como determinantes para la elección de la carrera.

En la época humanista (1950 – 1999), la teoría ocupacional de Ginzberg, sugiere el desarrollo vocacional como un proceso a lo largo de la vida compuesto por fantasía, elección y realidad, después Anne Roe propone el desarrollo psicológico, intereses y experiencias laborales determinan la vocación de la persona, en su teoría de la vocación, de Roe, la Teoría de Donald Super sostiene que la elección de carrera es un proceso que dura toda la vida y se divide en cinco etapas: crecimiento, exploración, establecimiento, mantenimiento y declive.

La teoría de Holland, desarrollada por el psicólogo John Holland, propone seis tipos de personalidades y seis ambientes laborales. Las personas que comparten una personalidad similar tienen más probabilidades de sentirse satisfechas y tener éxito en un ambiente laboral similar, la teoría de Tiedeman y O'Hara, propone que el desarrollo de la carrera es un proceso de autodescubrimiento y autodeterminación en los cuales las personas deben buscar carreras que satisfagan sus necesidades y habilidades únicas. Finalmente, la teoría de Dawis la cual sugiere que las personas

buscan trabajos que satisfagan sus necesidades personales y se adapten a sus habilidades y valores.

En la época posterior al año 2000, se encuentran la teoría de la autoeficacia de Let Brown y Hackett esta teoría sugiere cómo la capacidad para ciertas tareas influye en la elección y éxito en la carrera, posteriormente la teoría de la identidad vocacional presentada por Kdorikov y Vandewater en la cual se propone el desarrollo vocacional a lo largo de la vida.

2.1.2. Modelos de la orientación vocacional

2.1.2.1 Modelo pedagógico

El modelo pedagógico de la filosofía racionalista proponía que la educación debía preparar a las personas para el mundo laboral de acuerdo a sus habilidades y aptitudes naturales [34], lo cual se determinaba a través de pruebas y evaluaciones, el modelo pedagógico sentó las bases para la orientación vocacional moderna.

2.1.2.2 Modelo de diferencias individuales

Posteriormente el modelo de diferencias individuales proponía que el estudiante debe tener una información previa a su decisión vocacional, a partir del reconocimiento de sus habilidades e intereses individuales, las cuales se describen mediante encuestas y debe tenerse en cuenta una adaptación continua según sus cambios con el tiempo [35].

2.1.2.3 El modelo de ancho de la vida

Este modelo, se basa en la idea de que la elección de carrera debe ser un proceso personalizado que tenga en cuenta las necesidades, intereses y habilidades individuales de cada persona, y que permita una vida laboral auténtica y satisfactoria, el modelo sugiere que el individuo elige una vocación a partir de quien quiere ser en la vida en vez de que quiere hacer [36], se tiene en cuenta el contexto del individuo y es importante la su autenticidad en el ejercicio de su elección vocacional.

Finalmente, el modelo de diseño de vida se basa en la idea de que la elección de carrera y la construcción de la vida en general son procesos activos y construidos socialmente, que requieren la autodeterminación y la colaboración entre la persona y el orientador vocacional. El objetivo es construir una vida significativa y satisfactoria basada en la propia visión y experiencia personal.

2.1.2.4 El modelo de diseño de la vida

El modelo de diseño de la vida usa métodos construcciónistas donde se asume que la persona construye historias para dar forma a su identidad y organizar sus vidas [37], siendo consciente de su propia historia, el individuo puede destruir viejas ideas limitantes para articular intenciones, crear planes y realizar mejores elecciones

futuras acerca de cómo realmente quiere vivir. El consejero profesional, acompaña este proceso y usa métodos de guía, desarrollo o construcción de vida, para confrontar falsas creencias y limitaciones y apoyar las decisiones de vida de la persona orientada [28].

2.1.3. Métodos de la orientación vocacional

2.1.3.1 Mentoría

El método de mentoría [38] dentro del modelo pedagógico de orientación vocacional implica la colaboración entre un mentor y un estudiante, y consta de las siguientes actividades: Establecer objetivos, reflexionar sobre las experiencias de aprendizaje y trabajo del estudiante, asesorar sobre la elección de carrera y el desarrollo profesional, observar el desempeño del estudiante y proporcionar apoyo emocional.

2.1.3.2 Guiado

Corresponde al modelo de diferencias individuales de orientación vocacional y se enfoca en ayudar a la persona a comprender sus características únicas, a explorar opciones de carrera y a desarrollar un plan de acción para su desarrollo profesional [39]. Esto puede incluir la evaluación de habilidades e intereses, el análisis de la personalidad, la identificación de valores y prioridades, la investigación de opciones de carrera y el desarrollo de un plan de acción.

2.1.3.3 De desarrollo

El método de desarrollo pertenece al modelo de Ancho de la vida de orientación vocacional se enfoca en ayudar a la persona a desarrollar una visión clara de su identidad y propósito en la vida, y en identificar los recursos y habilidades necesarios para lograr sus metas profesionales y personales [40]. Las actividades propuestas en este método pueden incluir: el análisis de fortalezas y debilidades, la identificación de valores y propósito, la identificación de metas y objetivos, el desarrollo de habilidades y recursos, y la integración de la vida personal y profesional.

2.1.3.4 Construcciónista

Este método se enfoca en ayudar a la persona a construir su propia trayectoria vocacional y está inmerso en el modelo de diseño de vida de orientación vocacional. El método construcciónista se basa en la exploración y construcción de la identidad y proyecto de vida del estudiante u orientado [41]. Este método puede incluir las actividades de: construcción de la historia de vida, la identificación de proyectos de vida, la identificación de recursos y apoyos, la evaluación y ajuste del proyecto de vida, y la construcción de la identidad vocacional.

Los diferentes métodos usados por los orientadores de la carrera corresponden a una o varias de las teorías de orientación vocacional y de la carrera, desarrolladas desde inicios del siglo XX, según [42], estas se podrían clasificar en: Teorías de

correspondencia entre la persona y el ambiente, teorías del desarrollo y autoconcepto, teorías de toma de decisiones y teorías de aprendizaje social.

En una revisión sistemática en [43] se encuentra que en cuanto a la cantidad de investigaciones las teorías más destacadas son: (i) el enfoque de la teoría social cognitiva de la carrera [26], (ii) la teoría RIASEC del modelo de Holland [12], y (iii) la teoría de diseño y construcción de vida y la carrera.

Teorías de correspondencia entre la persona y el ambiente como lo es la Teoría RIASEC de Holland se analizó en un meta análisis realizado en [44] en el cual se concluye que aporta estabilidad en el descubrimiento del interés vocacional para estudiantes de educación básica y media [45].

2.2. CRISP-DM COMO METODOLOGÍA DE MINERÍA DE DATOS

Esta metodología es ampliamente usada en proyectos de minería de datos, gracias a que provee una fácil comprensión del ciclo de vida de los datos, este proceso estándar para la minería de datos (CRISP-DM) se ha aplicado en diferentes contextos que implican descubrimiento de conocimiento a partir de bases de datos (KDD) [46].

La metodología está compuesta de seis fases:

2.2.1. Comprensión del negocio

Esta fase procura la comprensión del problema de minería de datos, para poder plantearse objetivos y un plan que permita resolverlo identificando las fuentes de datos, los recursos necesarios y las posibles restricciones [47]. Los principales resultados de esta fase son el plan del proyecto, que incluye el alcance, los objetivos, las hipótesis y las limitaciones, así como la lista inicial de preguntas a las que el proyecto tratará de dar respuesta. Además, esta fase incluye la identificación y el análisis de las partes interesadas para comprender las necesidades y expectativas de quienes participan en el proyecto o se ven afectados por él [48].

2.2.2. Comprensión de los datos

La comprensión de los datos incluye una recopilación inicial de los datos disponibles, la descripción y exploración de los datos y la verificación de su calidad, necesarios para resolver el problema. La recopilación inicial incluye procedimientos para recuperar los datos, describir los datos, y verificar la calidad y exactitud de los datos [49].

2.2.3. Preparación de los datos

La fase de preparación de los datos comprende todas las acciones necesarias sobre los datos brutos iniciales para construir el conjunto de datos final que se introducirá en la(s) herramienta(s) de modelización. Las tareas de esta fase incluyen la

selección de atributos primarios, la limpieza de los datos, la construcción de atributos derivados, el formato de los datos y la integración [50].

2.2.4. Modelización

En esta fase la selección de la técnica o técnicas de modelización adecuadas para el proyecto de extracción de datos y la [51] calibración de sus parámetros para crear un diseño de prueba que permita entrenar, probar y validar, posteriormente la construcción del modelo, para pasar a la evaluación que implica usar diferentes modelos que compiten de acuerdo a los parámetros de revisión definidos anteriormente.

2.2.5. Evaluación

Aquí se trata el modelo o modelos desde la perspectiva del análisis de datos, y se evalúan con respecto a los criterios de éxito según los objetivos especificados en la primera fase, también se generan conclusiones del proceso durante el proceso de minería de datos y se crean recomendaciones para el despliegue y otros posibles proyectos de minería de datos que pudiesen estar fuera del actual alcance [51].

2.3. ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y CLASIFICACIÓN

Los siguientes algoritmos descritos se han usado en diversos contextos, especialmente se describen aquellos que se han evaluado en investigaciones anteriores en orientación vocacional.

2.3.1. Naive Bayes

Este clasificador hace uso del teorema de bayes, en el cual se asume una variable de clasificación en el caso de esta investigación dicha variable es la profesión (“p”), esta variable se supone independiente de otras variables como lo son el sexo, la edad, características de personalidad entre otras (“D” los datos). La fórmula es la siguiente:

$$P(p|D) = \frac{P(|D|p)P(p)}{P(D)}$$

Donde $P(p)$ es la probabilidad de que la profesión “p” sea la profesión elegida por el estudiante sin atender a las demás variables (datos), y esta hipótesis se denomina probabilidad a priori o previa de “p”, $P(D)$ es la probabilidad de los datos, y es independiente de la hipótesis y es una probabilidad previa, $P(p|D)$ es la probabilidad de la hipótesis dado los datos, y $P(D|p)$ es la probabilidad los datos de dada la hipótesis, siendo estas dos últimas probabilidades posteriores [52].

2.3.2. Decision tree

Los árboles de decisión son ampliamente usados en clasificación gracias a su simplicidad y facilidad para explicar, usando un nodo principal el cual se asocia a un atributo o clase, las ramas son decisiones y cada hoja es un resultado, generándose un grafo como un árbol invertido, el árbol de decisión binario para el cual a partir del nodo principal se puede crear una respuesta positiva o negativa, en el caso de la investigación el nodo principal es asociado a la clase de profesión y las hojas o nodos inferiores están relacionados con la data [53].

2.3.3. Modelo lineal generalizado.

En este modelo se busca modelar la media y la varianza de una variable dependiente \square , para el caso de la investigación la profesión, en función de la combinación lineal de predictores, los datos X [54], veamos su estructura:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_n X_n + \xi_i$$

Donde β_0 representa el valor de \square cuando $X = 0$,
 β_1, \dots, β_n representan los estimadores del modelo de regresión
 X_1, \dots, X_n representan los predictores del modelo
 ξ_i representa el error de predicción del modelo

Una vez revisadas estas teorías, se procede a examinar las políticas y estándares relacionados con la orientación vocacional los cuales de alguna manera guían a las instituciones educativas privadas u oficiales además de consejeros vocacionales y de la carrera en su ejercicio de orientación de estudiantes y personas en general.

2.3.4. Regresión logística

La regresión logística es una técnica multivariante que tiene como objeto predecir una variable dependiente no métrica, en particular dicotómica que toma los valores de (0,1) en caso de que el suceso tenga o no tenga lugar. Si la predicción de probabilidad es mayor que 0,50 entonces la predicción es sí y no en otro caso. La regresión logística deriva su nombre de transformación logística utilizada con la variable dependiente [55].

2.3.5. Deep Learning

El aprendizaje profundo es un subconjunto del aprendizaje automático que implica el entrenamiento de redes neuronales artificiales con múltiples capas para aprender de grandes cantidades de datos. Los modelos de aprendizaje profundo utilizan algoritmos capaces de reconocer automáticamente patrones, extraer características y hacer predicciones o tomar decisiones basadas en los datos de entrada. Estos modelos son capaces de aprender representaciones de estructuras de datos

complejas y pueden aplicarse a una amplia gama de tareas, como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento del habla. El aprendizaje profundo se ha utilizado para lograr un rendimiento de vanguardia en muchos campos, como la visión por ordenador, la robótica y la atención sanitaria [56].

2.4. METODOLOGÍA SCRUM

Scrum es una metodología ágil para gestionar y completar proyectos complejos, es una de las metodologías para desarrollo de software, más ampliamente usada en el mundo [57]. El objetivo de SCRUM es entregar software con la mayor calidad posible en intervalos de tiempo fijos, que tienen una duración no mayor a un mes llamados sprint [58].

Consta de tres fases principales. Planificación, durante esta fase, el equipo del proyecto crea un backlog del producto, que contiene un conjunto de historias de usuario. A continuación, se crea un backlog del sprint, que es un subconjunto del backlog del producto, es una lista de características o tareas que deben completarse que se completará durante el sprint en curso. Ejecución: Esta fase consiste en completar las tareas identificadas en el backlog del sprint. El equipo se reúne a diario durante una breve reunión para revisar el progreso e identificar cualquier obstáculo que deba abordarse [59].

2.5. USABILIDAD

El término de usabilidad en el campo de la interacción humano y computador está definido según la norma ISO 9241-11 como la medida en que un producto puede ser utilizado por determinados usuarios para alcanzar objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado [60], de alguna manera la definición propone la capacidad de un producto para satisfacer la expectativa del usuario.

Desde la perspectiva de la ingeniería del software en la norma ISO 9126-1, se define como la capacidad del producto de software para ser comprendido, aprendido, manejado, por el usuario de tal manera que le resulte atractivo y conforme a las normas/directrices, cuando se utiliza en condiciones específicas [61].

Los atributos utilizados para medir la usabilidad por la norma ISO son efectividad, eficiencia y satisfacción y de manera más amplia en según lo propone Niels en [60] son eficiencia, satisfacción, facilidad de aprendizaje, facilidad para recordar, y errores.

2.6. ESTADO DEL ARTE

En este ítem se muestra el actual desarrollo de la orientación vocacional en cuanto a políticas, estándares que proveen las bases para su desarrollo bajo parámetros de calidad e innovación y las herramientas que facilitan su aplicación a través de diferentes tecnologías.

2.6.1. Políticas de la Orientación Vocacional

La sociedad propone sus expectativas deseadas de bienestar general a través de sus políticas, estas deben garantizar un buen servicio para el usuario del servicio de orientación vocacional y un beneficio para los actores involucrados. El consejero vocacional debe atender políticas generales y locales establecidas para su zona y época de trabajo [62].

En Estados Unidos, en tiempos de guerra, a través de la National Defense Education Act (NDEA) se promovió a través de sus consejeros vocacionales la formación en carreras de ciencia e ingeniería para mantener actualizadas y competitivas sus tecnologías de defensa, y se propuso un modelo estatal de orientación para consejeros escolares, de igual forma de manera local se establecieron políticas a través de organizaciones como No Child Left Behind Act (NCBL) y American School Counselor Association (ASCA). Dichas organizaciones locales deben atender a políticas de organizaciones estatales, no obstante mantienen su autonomía de trabajo [62].

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, por sus siglas en inglés United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), propone políticas generales las cuales sirven de referente para el logro de las metas particulares de orientación vocacional en las instituciones educativas, entre otras sugiere integrar al currículo actividades de orientación vocacional, para cada grado de enseñanza y disponer de personal capacitado para proveerla con métodos adecuados de orientación [63].

Según la UNESCO, el servicio de orientación vocacional debe garantizar a los usuarios: disponibilidad, uso de programas asistidos por computador y tecnología de soporte para la información, y debe involucrar actores como: padres, instituciones educativas, consejeros y empresarios, y de manera coordinada permitir la identificación futuras áreas de desarrollo [24].

En [64] y [65] se identificaron, por parte de la Organisation for Economic Cooperation and Development (OCDE), tres objetivos de política pública que se pueden establecer al fortalecer la adopción de procesos de orientación vocacional

en instituciones educativas: i) metas de aprendizaje, (ii) metas de mercado laboral y (iii) metas de equidad social.

En términos de las metas de aprendizaje, en [66] se realizó un estudio longitudinal en varios países en el cual se determina que después de pandemia los estudiantes tienen menos confianza en la posibilidad del acceso al mundo laboral, y se predice que hacia el 2030 una de las principales habilidades que deben desarrollar los estudiantes es la de aprender a manejar la incertidumbre de un entorno laboral cada vez más cambiante, y por ende los sistemas de orientación vocacional deben ser flexibles a dichos cambios.

La influencia de la inteligencia artificial, el Big data y las tecnologías asociadas a la cuarta revolución industrial según informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL en [67] exigen que las organizaciones permitan ambientes laborales de continua formación y aprendizaje adaptable, donde exista una participación de flexibilidad para optimizar la gestión del saber y nuevas capacidades exigidas en un ambiente que requiere rápida innovación y competitividad laboral.

En cuanto a metas de equidad social, en [39] de acuerdo al Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior – ICFES [68] el impacto social de la orientación vocacional incide en una menor deserción de los estudiantes quienes acceden a la educación terciaria y universitaria, no obstante se advierte por parte del Ministerio de Educación Colombiano MEN, que para el caso de Bogotá el acceso a la educación superior por parte de estudiantes graduados de la educación media del sector Urbano es de aproximadamente un 42 % y de un 22 % en zonas rurales, en los dos casos se requiere de la intervención de la orientación vocacional entre otras acciones para generar un mayor impacto social.

En Colombia, la aparición de la orientación vocacional se produjo mediante el Decreto del Gobierno Nacional N° 3457 de Noviembre 27 de 1954 y con la creación de un conjunto de Institutos de Estudios Psicológicos y de Orientación Profesional, en razón al fracaso de muchos estudiantes en la selección de sus carreras, posteriormente mediante el Decreto 045 del 11 de enero, se incluye en el plan de estudios, la Orientación Vocacional como actividad co-programática con el fin de dar oportunidad a las iniciativas de los estudiantes y ayudarles en la escogencia y decisión vocacional [69].

2.6.2. Estándares de la Orientación Vocacional

En cuanto a estándares, la OCDE en [41] muestra que no existe una forma ideal de proveer la orientación vocacional debido a la gran diversidad de retos socioeconómicos y tendencias demográficas, la composición institucional y cultural diversa en cada país. A pesar de la gran diversidad de contextos, cabe esperar que en general, cuando los sistemas de Orientación Profesional funcionan bien deberían tener: a) buena conexión entre el sistema de orientación y las partes interesadas, y adecuada financiación, b) accesibilidad para todas las personas, c) calidad del sistema mostrando su efectividad, idoneidad de los profesionales encargados de proveer la orientación, mejora en su calidad a través de retroalimentación, d)

tecnología para innovar el servicio, la comunicación y atender las necesidades de los usuarios.

En una investigación de evaluación cualitativa y cuantitativa en [70] criterios de calidad para centros de orientación vocacional así: filosofía clara, personal calificado y adecuado grupo de trabajo, código de ética de atención de clientes internos y externos, planeación y mantenimiento del servicio (incluyendo: auto exploración vocacional, información de carrera, planeación de carrera, interconexión con otras entidades de trabajo y educación), atención post-venta y mejora continua del servicio, respaldo tecnológico con accesibilidad y manejo de registros históricos, adecuado manejo de la diversidad de clientes en cuanto a trato y tarifas, facilidad de acceso o visibilidad en línea y física.

La UNESCO en [71] muestra que algunas de las políticas generales para las agendas de educación en Latinoamérica hasta el año 2030, hacen referencia al acceso y la equidad de género en la educación terciaria además de la provisión de una adecuada información vocacional a los estudiantes de educación media, la cual debe ser pertinente y actualizada. La región al caracterizarse por la gran incertidumbre laboral implica que uno de los enfoques más usados por las personas es la gestión de su plan de carrera de manera autónoma [72].

2.6.3. Herramientas para la Orientación Vocacional

Entre las herramientas de orientación vocacional utilizadas se encuentran los Sistemas Asistidos por Computador para la Orientación de la Carrera (CAGS), los cuales son una combinación de: 1) sistemas de evaluación de la carrera donde se presentan pruebas automatizadas para entregar una retroalimentación al usuario acerca de su perfil y 2) sistemas de información de la carrera los cuales presentan descripción de carreras, trabajos y educación interrelacionados [31].

En los últimos años, se han desarrollado diversas herramientas computacionales para facilitar el proceso de orientación vocacional. En las herramientas que se describen en [73], [74], [75], [76] y [77] se usan lúdicas para motivar al estudiante a realizar el proceso de orientación vocacional de manera autónoma. Sin embargo, los resultados entregados al estudiante son muy amplios lo cual no contribuye a disminuir su incertidumbre en la decisión vocacional.

En [78] se usó reconocimiento de voz y texto para facilitar la interacción con el usuario del sistema de orientación vocacional, sin embargo, la evaluación de resultados muestra una exactitud del 37% en la predicción de profesiones. [79] usan internet de las cosas (IoT) para plantear el diseño de un sistema de orientación, que con el uso de radiofrecuencia le permite al estudiante recibir la compatibilidad de sus habilidades relacionadas con un trabajo específico, al pasar por determinada empresa que tenga implantado el sistema, esta investigación no muestra niveles de exactitud alcanzados durante el proceso de orientación.

En [80] se usó un robot de conversación (chatbot) para procesos orientación vocacional virtual que se soporta en la tecnología de Dialogue Flow la cual es una interfaz de aplicación de Google Cloud. Se usa un conjunto de datos con atributos de actividades, habilidades, ocupaciones y personalidad y se propone retroalimentar

al estudiante usando el chat de Facebook. De igual forma en [81] se usa Facebook e internamente la interfaz de aplicación Wit.ai para convertir respuestas de voz y almacenarlas en el conjunto de datos. Las dos propuestas no evidencian efectividad alcanzada con el proceso de orientación automatizada.

En [82] se usa realidad virtual como herramienta para desarrollar aprendizaje complejo de acuerdo al modelo 4C/ID, el cual usa: 1) tareas de aprendizaje, 2) información de apoyo, 3) información procedimental y 4) práctica de tareas parciales mediante el entrenamiento vocacional específico en la habilidad de pintar en un ambiente de tres dimensiones (3D), como conclusión de la investigación se evidencia la necesidad del mentor o persona quien oriente el proceso.

Otras investigaciones se enfocan en el uso de AI para apoyar procesos de orientación vocacional. En [83] se usó lógica difusa, sin embargo, los autores se enfocan en clasificación de carreras de tecnologías de información TI. En [84] se presenta un prototipo de orientación vocacional, el cual hace uso de computación en la nube para integrar instituciones educativas y empresas. En [85] se usaron ANN para apoyar el proceso de toma de decisiones de carrera y en [86] se utilizaron red neuronal recurrente utilizando los bloques de memoria a corto y largo plazo (LSTM), para predecir nuevos trabajos para adultos.

En [87] se usó ontologías y sistemas expertos. [88] describe un sistema experto que usó lógica difusa al igual que en [89]. En estos tres últimos trabajos, se presentan bajos porcentajes de clasificación, de máximo hasta un 70% de exactitud. [90] y [91] se utilizan aplicaciones de minería de datos y computación distribuida para analizar rutas profesionales en adultos, basándose en sus habilidades e información de requerimientos en contexto laboral. La mayoría de las anteriores investigaciones se orientan a población adulta.

En [92], [93] y [94] se usan modelos estadísticos y de minería de datos, con arquitecturas fijas con determinadas características del proceso de orientación vocacional. En [95] se describe el uso de redes bayesianas (BN), algoritmo de una regla (One Rule Oner) y el algoritmo [96] basado en el juicio o evaluación de reglas de una poda repetida incremental (JRIP) [96] el algoritmo de clasificación con razonamiento basado en casos (CBR) y (JRIP). En [94] se propone una aplicación móvil que hace uso de (BN) y se valida en un contexto de educación media. En [97] se propone una evaluación del perfil usando descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD) para identificar patrones en grandes cantidades de datos, relacionados con las elecciones de estudiantes universitarios. En estos trabajos se realiza la evaluación de los algoritmos usando conjuntos de datos con números determinados de registros.

Finalmente, en [80] se usan redes neuronales de múltiple clase (MNN), como el mejor algoritmo de clasificación con una exactitud de 90 % para un conjunto de datos de cuatro atributos: actividad, ocupaciones, habilidades y personalidad.

Cabe mencionar, que las alternativas de orientación vocacional en línea son un complemento a la orientación presencial [98], las comunidades de orientación vocacional en línea, le ayudan al estudiante a validar los resultados de orientación presencial, con la ventaja del fácil acceso y la diversidad de conocimiento recibido

por parte de otras personas. En [99] se presenta una interfaz web para orientación vocacional con diferentes alternativas de orientación y para diferentes rangos de edad, sin embargo, no se muestra la exactitud de la herramienta en aspectos de clasificación de profesiones.

En [100] se muestra una plataforma web que usando juegos motiva a los estudiantes a identificar sus habilidades y perfiles mediante retos que les permite auto conocerse (debilidades, fortalezas, miedos), proyectar sus aspiraciones profesionales, compartir y comparar sus resultados. Esta plataforma al igual que en las plataformas web lúdicas mencionadas en [73], [75] y [77], tampoco muestra resultados en cuanto la exactitud de la orientación de sus usuarios.

En una revisión general de varias plataformas web de orientación vocacional en [101], se describen varias de las características que implementan estas plataformas: contenidos basados en texto, videos de profesionales de diversas áreas y/o ocupaciones, pruebas en línea, redes sociales, agentes de búsqueda de vacantes, recomendaciones de trabajo. No obstante, la mayoría de estas publicaciones no poseen una evaluación interna en la que los usuarios puedan validar el aporte de la plataforma a su orientación vocacional.

En [102] se han identificado algunos elementos importantes en el proceso de orientación vocacional usados en diferentes investigaciones, las cuales incluyen principalmente: i) intereses profesionales, ii) personalidad y iii) habilidades. Además de las anteriores características en esta investigación se incluyen los aspectos: social, económico, académico y familiar, dichos elementos se adoptan en la propuesta de plataforma web.

En [103] se sugieren algunas características generales que debería incluirse en un sitio web de orientación vocacional, las cuales se agrupan en calidad del servicio y calidad de la información percibida. Los factores mencionados, se tienen en cuenta en la plataforma propuesta, los cuales fueron validados mediante una encuesta de usabilidad realizada a una muestra de los estudiantes.

En la revisión de la literatura se encontraron también limitaciones en los informes y resúmenes de orientación, la atención a los gustos de los estudiantes y las elecciones previas, falta de información sobre el comportamiento relacionados con el crecimiento de los alumnos y la predicción de futuras tendencias de desarrollo.

La necesidad de análisis de datos a gran escala y la exploración de las correlaciones entre las competencias profesionales, resaltan el valor de integrar el conocimiento experto, construir bases de conocimiento y desarrollar entornos de aprendizaje interactivos para mejorar la eficacia de los sistemas de orientación profesional.

Entre las fortalezas de los actuales sistemas de orientación vocacional, están las ayudas que les proveen a los estudiantes y entre las desventajas están que no son precisos y que tienen estructuras fijas por lo cual se requieren de características adaptativas.

2.7. BRECHAS Y DESAFÍOS

De acuerdo a la revisión conceptual y del estado del arte las principales tendencias o enfoques, para la orientación vocacional se pueden clasificar en:

- 1) Uso de tecnología y herramientas computacionales: Entre ellas están plataformas en línea, aplicaciones móviles y de escritorio y respaldo de sistemas de inteligencia artificial. Estas herramientas brindan a los estudiantes y profesionales recursos interactivos y personalizados para explorar opciones vocacionales y recibir asesoramiento.
- 2) Evaluación basada en competencias: En lugar de centrarse únicamente en los intereses y aptitudes de los individuos, se ha investigado la evaluación de competencias. Esto implica analizar las habilidades y capacidades que los individuos poseen o pueden desarrollar para identificar posibles trayectorias profesionales.
- 3) Orientación basada en el desarrollo de carrera: Se ha investigado un enfoque de orientación vocacional que va más allá de la elección de una profesión, centrándose en el desarrollo de carrera a lo largo de la vida. Este enfoque considera la importancia de adquirir habilidades transferibles y adaptabilidad en un entorno laboral en constante cambio.
- 4) Enfoques holísticos y personalizados: Se ha explorado la idea de brindar orientación vocacional que tome en cuenta aspectos más amplios de la vida de una persona, como sus valores, intereses, metas personales y contexto social. Esto implica un enfoque más individualizado y holístico en lugar de una perspectiva única centrada únicamente en la carrera profesional.
- 5) Integración de datos y análisis: Se investiga el uso de datos y análisis para mejorar la orientación vocacional. Esto incluye el análisis de grandes cantidades de datos para identificar tendencias laborales, el uso de algoritmos para ofrecer recomendaciones personalizadas y la recopilación de datos longitudinales para comprender mejor el desarrollo de la carrera a lo largo del tiempo.

Los anteriores enfoques permiten esbozar una tendencia hacia una orientación más personalizada y basada en múltiples aspectos del individuo y del contexto, mediante el uso de la tecnología.

Algunas de las limitaciones que se puede encontrar sobre todo en las propuestas que ofrecen técnicas de inteligencia artificial aplicadas a pequeños conjuntos de datos pueden tener sesgos de validación aportados por los datos de entrenamiento, sugiriendo realizar pruebas con grandes volúmenes de información y en diferentes contextos para validar los resultados con características específicas, otras limitaciones encontradas son las de la privacidad de los datos, y de seguimiento de resultados de orientación a lo largo de la vida.

Para continuar con aspectos relevantes que no se muestran en las actuales investigaciones podría considerarse los efectos psicológicos y emocionales que actúan en los momentos de elección de la carrera por los estudiantes quienes se ven sometidos la decisión en sus últimos años de estudios previos a la educación terciaria.

El enfrentarse a un mundo laboral desconocido, para lo cual se requiere una integración del mundo empresarial y académico en los programas de orientación vocacional, considerando la variabilidad de la oferta laboral y los cambios sociales y económicos, que requiere evaluar habilidades transversales de adaptación en entornos de incertidumbre.

Finalmente, en las investigaciones encontradas falta mayor evidencia empírica de los resultados de orientación vocacional con estudios longitudinales en el tiempo que permitan comparar los iniciales con los efectos prácticos de la orientación en la vida de los orientados, también la mayoría de las herramientas se proponen a nivel de diseño donde es difícil establecer la validez de sus propuestas de intervención.

CONCLUSIONES

Después de abordar las teorías, modelos y enfoques las cuales han permitido que la orientación vocacional atienda a diferentes paradigmas creados por las dinámicas económicas y sociales de las épocas. Desde las teorías se han considerado principalmente determinantes de la vocación como lo son los intereses, personalidad, habilidades y el desarrollo a lo largo de la vida, los cuales son usados en diferentes modelos: pedagógico, de diferencias individuales, de ancho de la vida, y de diseño de la vida, y finalmente los métodos que describen las herramientas y técnicas.

Las herramientas y técnicas son un instrumento de ayuda para el orientador de la carrera y para el mismo orientado, sin embargo presentan el desafío de encontrar su validez en cuanto a la precisión y exactitud de la información entregada, con el uso de la metodología CRISP-DM se considera la evaluación de algoritmos que apoyen a establecer dichos parámetros que pueden dar más confianza a los usuarios de los sistemas asistidos de orientación de la carrera, entre estos algoritmos se sugieren utilizados en la minería de datos, como Naive Bayes, árboles de decisión, modelos lineales generalizados, regresión logística y Deep Learning, los cuales proveen técnicas de clasificación, predicción para el contexto de la orientación vocacional.

Este contexto implica diversas variables para lo cual se han creado políticas y estándares que desde el ámbito internacional a través de organizaciones como la UNESCO, la NCDA en Estados Unidos, y en Colombia, a través del Ministerio de Educación Nacional, se dan guías de trabajo, no obstante la diversidad existente implica que no hay una forma ideal y se genera la necesidad de que las

herramientas y técnicas usadas tengan una adaptación a dichas variaciones donde se usan.

Las herramientas y técnicas representadas mediante los sistemas asistidos de orientación de la carrera (CAGS) usan enfoques lúdicos, uso de tecnología de inteligencia artificial, sistemas expertos, interfaces de reconocimiento de voz, robots de respuesta automatizada, realidad aumentada, como algunos ejemplos de la orientación en línea o mediante aplicativos para dispositivos de escritorio o móvil, que complementan la orientación presencial y permiten al estudiante comprobar sus resultados de manera individual, no obstante la validez de sus resultados no es fácilmente establecida.

CAPÍTULO 3. MODELO DE CLASIFICACIÓN DE PROFESIONES ADAPTATIVO PARA SISTEMAS DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL.

En este capítulo se describe el proceso de minería de datos con el uso de la metodología CRISP-DM [104] aplicado al contexto de la orientación vocacional de una institución educativa de educación media en la ciudad de Popayán, sur de Colombia.

3.1. COMPRENSIÓN DEL NEGOCIO

En esta primera fase, se plantearon como objetivos del proceso de minería 1) La identificación de las teorías psicológicas validadas que permitan realizar un proceso de clasificación de profesiones confiables, 2) Identificar los algoritmos de inteligencia artificial que permitieran crear un modelo estable de predicción y clasificación de profesiones, 3) Identificar la fuente de información y los recursos necesarios, 4) Crear un perfil de estudiante con características que permitan la adaptación de la herramienta de orientación vocacional en diversos contextos, posteriormente se define un plan de trabajo.

Atendiendo al primer objetivo mediante una revisión sistemática de políticas, estándares, teorías, metodologías y herramientas para establecer la teoría RIASEC como la más práctica y comprensible, además de las características deseables para incluir en una plataforma de orientación vocacional.

Para lograr el segundo objetivo, se realizan los pasos necesarios en la creación del modelo adaptativo de clasificación de profesiones, descrito en [105], identificando los mejores algoritmos para incluir en la plataforma web adaptativa inteligente para orientación vocacional, a continuación, se describen los pasos para identificar las

fuentes de información desde donde se obtienen los datos y las restricciones o criterios utilizados:

a. participantes: 628 estudiantes pertenecientes a una institución de educación secundaria oficial de la ciudad de Popayán cuyas características socio demográficas son: Mujeres 48.7 % n = 306, hombres con un 51.3 % n= 322, rango de edad entre 12 y 23 años con promedio de 16.03 años desviación estándar de 1.94, de estratificación socioeconómica niveles 1, 2 y 3.

b. medidas: se usaron criterios de exactitud, precisión y exhaustividad para comparar seis modelos y poder escoger los mejores para clasificación y predicción de profesiones.

c. diseño: se usó la metodología de minería de datos (Cross Industry Standard Process for Data Mining, CRISP-DM, por sus siglas en inglés) [49], la cual considera las etapas de: comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelamiento, evaluación y despliegue. También se usó teoría validada de ambientes profesionales RIASEC de Holland [30] para la identificación de los intereses profesionales de los estudiantes y con ella, formalizar el proceso de levantamiento y análisis de información relacionada con las decisiones vocacionales de los estudiantes.

Finalmente, el instrumento empleado mediante el seguimiento de la metodología CRISP-DM en conjunto con la teoría RIASEC usados para el levantamiento de información de los perfiles profesionales de los estudiantes, a través de una interfaz web, y poder consolidar la información en un conjunto de datos de 628 registros, con los cuales se logró identificar los mejores modelos de clasificación para las características particulares de la población educativa.

3.2. COMPRENSIÓN DE LOS DATOS

Con el uso de uso de una encuesta web y el diseño de un conjunto de datos directamente relacionados con las características identificadas del proceso de orientación vocacional se procedió a la segunda fase de comprensión y preparación. Para iniciar, se creó un conjunto de datos según la teoría RIASEC con las variables para cada ambiente profesional y ocupacional en los cuales puede clasificarse un estudiante: Realista, Investigativo, Artístico, Social, Emprendedor y Convencional, además, se incluyeron las variables de: edad, el sexo y expectativas profesionales de los estudiantes. La Figura1 muestra el grado de correlación de las variables RIASEC, edad y sexo con la variable de binomial de clasificación (la profesión de ingenierías).

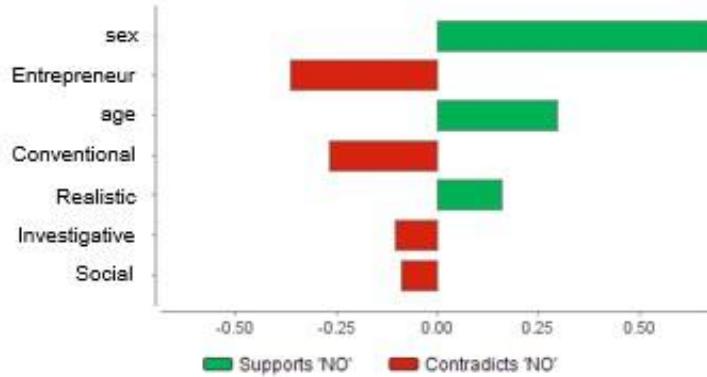


Figura 1. Aporte de atributos en la clasificación de profesión de ingeniería.

La Figura 1, muestra que la variable que mayor correlación tiene en la elección de la profesión de ingenierías es el sexo, y los ambientes de la teoría RIASEC que más aportan en la decisión profesional son los de tipo Convencional, Realista e Investigativo.

3.3. MODELAMIENTO

Inicialmente, el modelamiento de datos se evaluó con NB encontrando bajo desempeño en exactitud y tiempo entrenamiento para conjuntos de datos de variable de clasificación multivaluada, al cambiar a una variable binomial se mejoró resultados, posteriormente en una comparación de hasta cinco modelos: NB, modelo lineal de regresión logística (generalized linear model, logistic regression), fast large margin, deep learning y decision tree, encontrándose nuevamente a Naive Bayes con mayor exactitud y menor tiempo de entrenamiento. En la comparación se emplearon dos herramientas Weka y Rapidminer, para determinar la estabilidad del modelo en diferentes conjuntos de datos (datasets) y con diferentes tamaños, partiendo de un modelo estable usando los parámetros de exactitud, precisión, exhaustividad, además de error de clasificación y tiempo de clasificación. Se proyectaron conjuntos de datos para evaluar la respuesta de los algoritmos atendiendo a las características propias de los datos iniciales.

3.4. EVALUACIÓN

En la fase de evaluación, se realizó el análisis de un primer conjunto de datos, usando los modelos de NB, Regresión lineal, regresión logística y Deep Learning, encontrando los resultados que se describen en la Tabla 2, en términos de exactitud y el tiempo de entrenamiento que toma en milisegundos para cada 1000 registros para los modelos generados.

Tabla 2. Evaluación de algoritmos, con variable de clasificación multivaluada

| Modelo | Exactitud | Tiempo de entrenamiento en ms para (1,000 Registros) |
|--------------------------|-----------|--|
| NB | 26% | 4179.9 |
| Generalized Linear Model | 27% | 1313.7 |
| Logistic Regression | 26% | 1503.2 |
| Deep Learning | 28% | 2781.8 |

En este resultado inicial el conjunto de datos usó la variable de clasificación “la profesión” con 10 valores diferentes de profesiones, para atender las expectativas en elección profesional por parte de los estudiantes. Debido al bajo resultado obtenido en exactitud, se cambió dicha variable multi-valuada por una variable de valor binomial (SI/NO) específicamente para el área de profesiones de ingeniería, arquitectura y urbanismo, y usando los algoritmos de NB, Generalized Linear Model, Logistic Regression, Deep Learning y Decision tree se obtuvieron los resultados que se registran en la Tabla 3.

Con el uso de este nuevo conjunto de datos, se analizaron los resultados en términos de exactitud, precisión y exhaustividad, obteniendo para NB un menor tiempo de entrenamiento, y un desempeño aceptable que permitió realizar una clasificación de profesiones a partir de los intereses profesionales de los estudiantes, ver Tabla 3.

Tabla 3. Evaluación de algoritmos, con variable de clasificación binomial

| Modelo | Error de clasificación | Exactitud | Precisión | Exhaustividad | Tiempo de entrenamiento (1,000 Registros) |
|---------------|------------------------|-----------|-----------|---------------|---|
| Naive Bayes | 20% | 80,3% | 80% | 80% | 0.02 |
| Decision Tree | 19% | 82,5% | 50.20% | 8,4% | 0.11 |

| | | | | | |
|--------------------------|-----|--------|-------|-----|------|
| Generalized Linear Model | 20% | 79.40% | 0% | 0% | 0.24 |
| Logistic Regression | 20% | 77% | 74% | 80% | 0.42 |
| Deep Learning | 20% | 72.20% | 38,1% | 64% | 2.25 |

Posteriormente, y atendiendo a las características de independencia de datos, que presupone el modelo NB, entre las variables utilizadas en el conjunto de datos para el proceso de clasificación se decidió generar un conjunto de datos con mayor cantidad de registros únicos (38399). Estos datos se generaron atendiendo las restricciones en valores de puntajes para cada uno de los ambientes (de 0 a 30), como también a los valores de rangos de edad encontrados en los datos de los estudiantes encuestados 12 a 23 años en el conjunto de datos inicial. Se evidenciaron los resultados descritos en la Tabla 3, en la cual se observa que, los valores de exactitud, precisión y exhaustividad bajaron.

Tabla 4. Evaluación de algoritmos, conjunto de datos usando datos aleatorios

| Modelo | Error de clasificación | Exactitud | Precisión | Exhaustividad | Tiempo de entrenamiento (1,000 Filas) |
|--------------------------|------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------------------------------|
| Naive Bayes | 49.6% | 50.4% | 50.3% | 95.9% | 15.3 |
| Decision Tree | 49.8% | 50.2% | 50.2% | 100.0% | 100.3 |
| Deep Learning | 49.8% | 50.2% | 50.2% | 100.0% | 346.5 |
| Fast Large Margin | 50.3% | 49.7% | 49.0% | 6.1% | 148.6 |
| Logistic Regression | 50.7% | 49.3% | 49.8% | 22.6% | 25.2 |
| Generalized Linear Model | 50.8% | 49.2% | 49.7% | 23.1% | 29.1 |

Para mejorar estos resultados atendiendo al modelo más estable resultante en la Tabla 2, se creó un nuevo conjunto de datos para el cual además de usar las restricciones en los límites de los datos, se atendió al modelo de producción en el cual se puede ver la influencia de cada una de las variables del conjunto de datos en la variable de clasificación (la profesión), como se puede observar en la Tabla 5.

Tabla 5. Correlación de variables con variable de clase “profesión” de clasificación binomial

| Variable | Correlación |
|---------------|-------------|
| Sexo | 0.77 |
| Edad | 0.52 |
| Realista | 0.65 |
| Investigativo | 0.02 |
| Artístico | 0.02 |
| Social | 0.64 |
| Emprendedor | 0.20 |
| Convencional | 0.39 |

Se atendió a las correlaciones más fuertes además de la continuidad en los valores más altos para grupos de tres ambientes contiguos de acuerdo al hexágono de RIASEC [106], con estas nuevas consideraciones del modelo se creó nuevo conjunto de datos con una cantidad de 1048561 registros, y los resultados se observan en la tabla 5.

Un nuevo conjunto de datos creado con 1048561 registros atendiendo las características del modelo fueron evaluados nuevamente incrementando su porcentaje de clasificación con hasta un 83 % de exactitud. Sobre este modelo se agregaron otras variables para determinar su estabilidad al incrementar los atributos del conjunto de datos (personalidad, socioeconómicos), para verificar el impacto en la clasificación.

Tabla 6. Evaluación de algoritmos, conjunto de datos usando modelo de producción, correlación y RIASEC de tres ambientes

| Modelo | Error de clasificación | Exactitud | Precisión | Exhaustividad | Tiempo de entrenamiento (1,000 Filas) |
|--------------------------|------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------------------------------|
| Naive Bayes | 23% | 77% | 63% | 39% | 7.2 |
| Decision Tree | 20% | 80% | 59% | 84% | 9.3 |
| Logistic Regression | 23% | 77% | 62% | 38% | 20.8 |
| Generalized Linear Model | 23% | 77% | 63% | 37% | 24 |
| Fast Large Margin | 22% | 78% | 59% | 62% | 157.1 |
| Deep Learning | 17% | 83% | 65% | 80% | 373.6 |

Según se describe en los valores de la tabla 6, se encuentra como resultados que Naive Bayes es un algoritmo aún estable y con un menor tiempo de entrenamiento. Se visualiza también que para un volumen mayor de datos Deep Learning se proyecta como una mejor alternativa para procesos de clasificación de los datos correspondientes a estudiantes del contexto específico. Lo anterior indica, que la plataforma web inteligente hizo uso del algoritmo de mejor desempeño permitiendo resultados más eficientes durante el proceso de adaptación, teniendo en cuenta el número de registros.

3.5. DESPLIEGUE

En la fase de despliegue, el modelo de clasificación evaluado fue enriquecido con la integración de dos modelos: NB y Deep Learning y vinculado a la plataforma web. La Figura 2, abstrae su funcionamiento para su comprensión y la Figura 3 describe los componentes que la integran. Esta configuración garantizó la adaptabilidad de la plataforma de manera inteligente al permitir realizar la actualización automática del modelo de clasificación, atendiendo a las elecciones previas de los estudiantes y con los incrementos en el tamaño del conjunto de datos, garantizando niveles óptimos de exactitud, precisión, y exhaustividad.

Finalmente, la aplicación web se desarrolló teniendo en cuenta características encontradas en otras herramientas propuestas para orientación vocacional tanto en la parte funcional como en aspectos de usabilidad, y en la aplicación web desarrollada se agregaron las funcionalidades de adaptabilidad que hacen uso del módulo de minería y el módulo de administración.

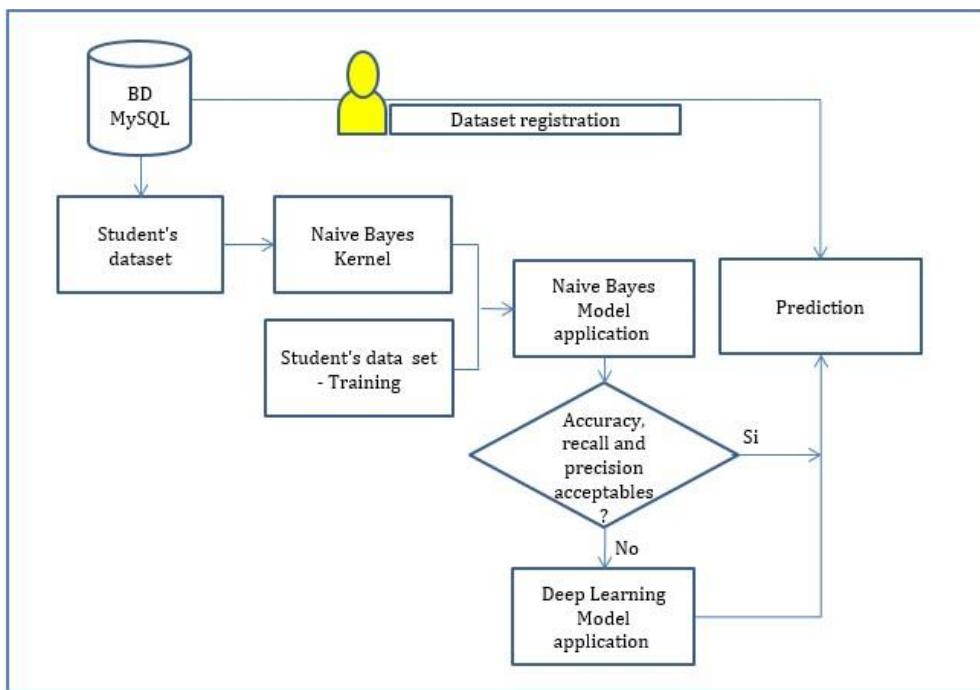


Figura 2. Modelo de clasificación de profesiones

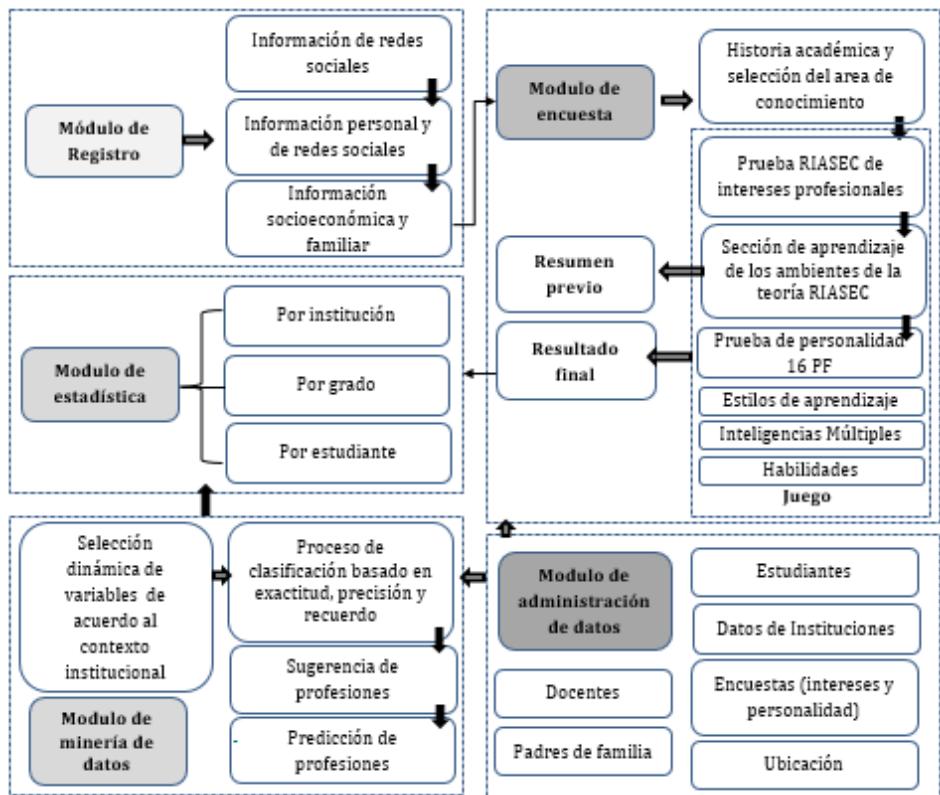


Figura 3. Descripción de la plataforma web

En términos funcionales, la plataforma web le permite al usuario el registro de una nueva cuenta ingresando sus datos o con el uso de la red social Facebook, o los usuarios pueden ser creados directamente por el administrador del sistema. Una vez completado el perfil, ingresando información familiar, demográfica y económica, es posible acceder al módulo de encuesta donde se evalúan intereses profesionales, personalidad, estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples y aptitudes, los cuales constituyen los determinantes de la vocación.

A continuación, el módulo de minería realiza el proceso de clasificación adaptativa y genera la predicción asociada según perfil valorado. El módulo de estadística integrado a la plataforma, permite tanto al usuario del sistema como al administrador, ver resultados y cambios en el tiempo, pudiendo realizarse comparativas y seguimiento secuencial y en línea dentro de la institución. Ver Figura 4.

El modelo adaptable atiende a las características del perfil del estudiante relacionadas con los determinantes de su vocación entre ellos: i) características sociodemográficas, ii) intereses, iii) personalidad, iv) estilos de aprendizaje, v) inteligencias múltiples, vi) aptitudes y adicionalmente las expectativas de estudio previas y gustos por materias, para lo cual en la Figura 4 se muestra los resultados estadísticos de una de las materias preferidas por institución.

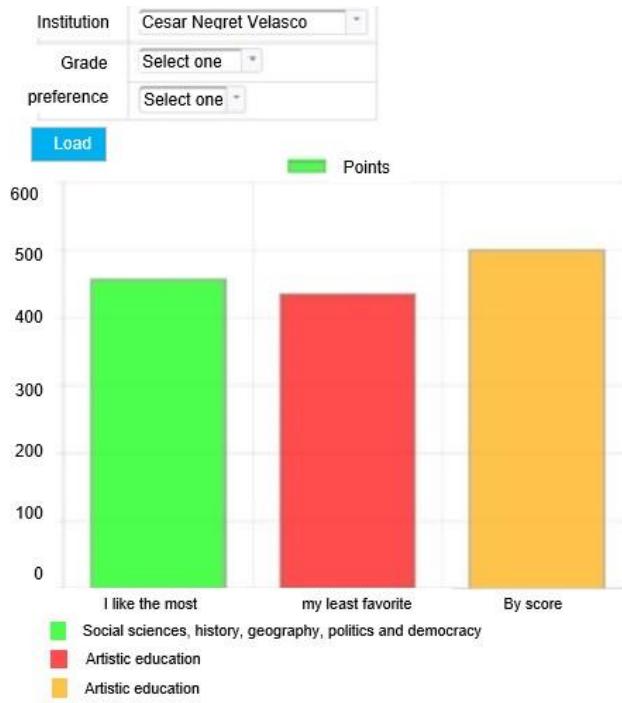


Figura 4. Estadística por institución de gusto por materias

Esa lectura de contexto además del perfil del estudiante, también debe atender a cambios de profesiones referente al mundo académico las cuales varían según estadísticas de oferta y demanda del contexto laboral; con lo anterior las instituciones educativas podrían requerir un modelo adaptativo que les permita seleccionar algunas características de acuerdo a la percepción de su contexto, para lo cual el algoritmo de clasificación se adapta según la cantidad de registros generando un nuevo modelo de clasificación que permite mayor exactitud. Ver figura 5.

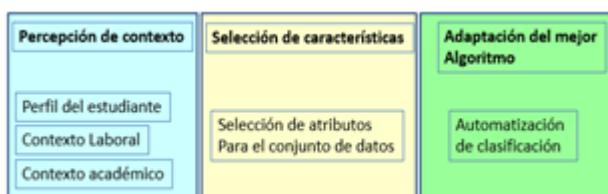


Figura 5. Abstracción del modelo adaptativo implementado

En cuanto a la predicción de profesiones se tiene en cuenta las ramas profesionales sugeridas por el Ministerio de Educación Nacional según [107], las cuales son: (i) ingeniería arquitectura urbanismo y afines, (ii) agronomía veterinaria y afines, (iii) bellas artes, ciencias de la salud, (iv) ciencias sociales y humanas, (v) economía administración contaduría y afines, (vi) matemáticas y ciencias naturales, (vii) ciencias de la educación, entre otras.

El modelo incluye dos algoritmos (Naive Bayes y Deep Learning) los cuales se adaptan automáticamente según el número de registros, para ofrecer un mejor porcentaje de clasificación, el modelo usa aprendizaje supervisado al tener una variable de clasificación cuyas categorías son las profesiones

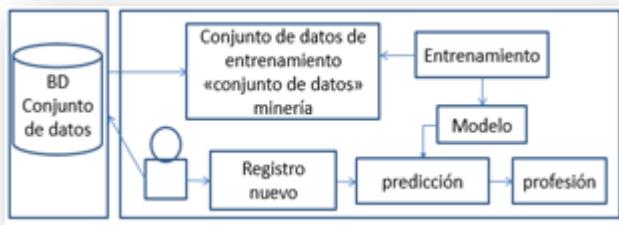


Figura 6. Módulo de minería y abstracción del modelo

La clasificación de profesiones atiende a la variable binomial y realiza la respectiva predicción. El estudiante obtiene el puntaje de evaluación del conocimiento adquirido acerca de los ambientes RIASEC y adicionalmente la clasificación para la rama profesional sugerida. Para garantizar la eficiencia del estudiante en las encuestas, la plataforma integra retos lúdicos, presentando imágenes asociadas a las preguntas del test de la teoría subyacente para su selección y teniendo en cuenta el tiempo promedio de estudiantes quienes contestan cada sección de preguntas de manera concentrada, el estudiante adquiere punto positivo al seleccionar las imágenes o pierde si tarda más del tiempo promedio, además fomentan su atención y motivación, haciendo el proceso más objetivo. En la Figura 7, se presentan los resultados una vez realizado el proceso de clasificación. En el ejemplo, se evidencia un proceso de predicción positivo, para la rama de ingeniería arquitectura y afines, con un porcentaje de exactitud, superior al 80%.



Figura 7. Descripción de funcionalidad del módulo de minería

Finalmente, la Figura 8, muestra los resultados de las encuestas de: (i) intereses profesionales, (ii) personalidad, (iii) estilos de aprendizaje, (iv) inteligencias múltiples y (v) test de aptitudes.

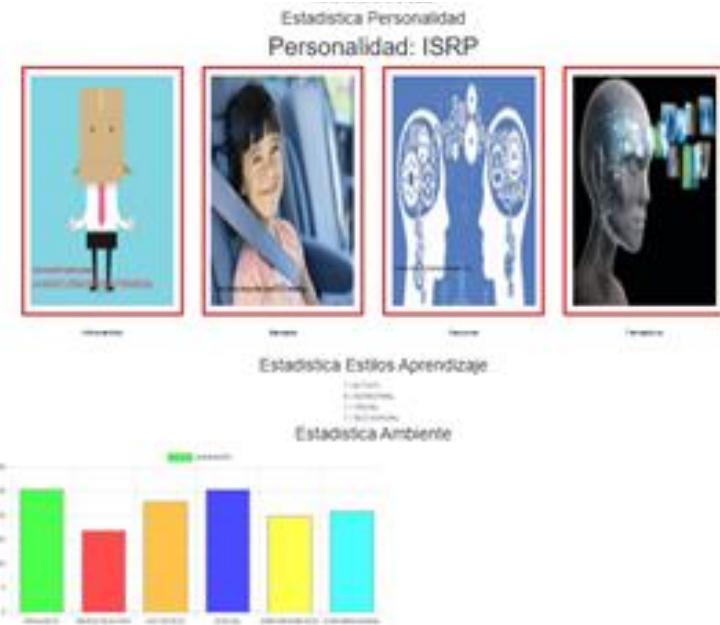


Figura 8. Resultados de pruebas de autoconocimiento y sugerencia de profesiones



Figura 9. Resultados de intereses profesionales y personalidad IE Liceo de Humboldt

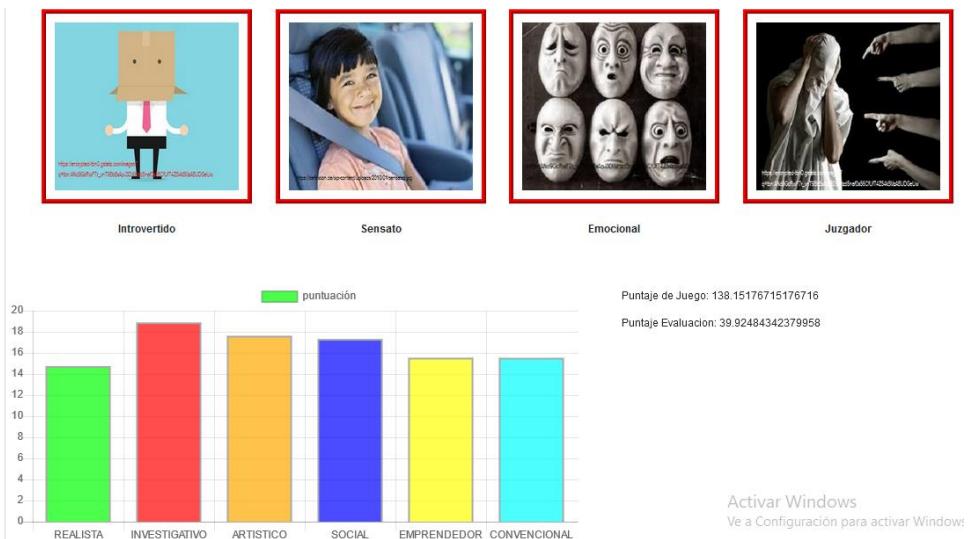


Figura 10. Resultados de intereses profesionales y personalidad IE Cesar Negret

CONCLUSIONES

La evaluación de conjuntos de datos con cantidad de registros variables, mediante los algoritmos de Naive Bayes, Decision Tree, Logistic Regression, Generalized Linear Model, Fast Large Margin, Deep Learning, permitió identificar al algoritmo NB como un algoritmo estable con un porcentaje de clasificación de la variable binomial de profesión de hasta un 80,02 % de exactitud.

El modelo que se obtuvo describe el contexto de una institución educativa de la ciudad de Popayán con el uso de la teoría de seis ambientes realista, investigativo, artístico, social, emprendedor y convencional (RIASEC de Holland). Adicionalmente se usaron los atributos de sexo, edad, profesión, y datos de contexto sociodemográfico, para conformar un conjunto de datos que permitió verificar la estabilidad de clasificación del modelo NB y proyectar conjuntos de datos de mayor tamaño.

Usando un conjunto de datos de 1048561 registros, el algoritmo con mejor desempeño fue Deep Learning con un porcentaje de clasificación de profesión de 83 % de exactitud, reconociendo así estos dos algoritmos NB para cantidades pequeñas y Deep Learning para grandes cantidades de registros, los cuales fueron integrados en la plataforma web, para responder de manera adaptativa.

Buscando el mejor porcentaje de clasificación, y aprendizaje sobre un modelo previo. Las estadísticas relacionadas con el gusto por materias por parte de los estudiantes muestran un perfil artístico específicamente para una de las instituciones evaluadas en dos años consecutivos, lo cual permite tomar decisiones en cuanto a fortalecer estas habilidades en integración curricular de los planes de área.

Como trabajo futuro, se espera realizar un mayor número de pruebas, con mayor cantidad de datos, vinculando estudiantes de diferentes Instituciones Educativas de

la ciudad de Popayán y el Departamento del Cauca, esto permitiría verificar la estabilidad del modelo incluso para diferentes contextos.

CAPÍTULO 4. PLATAFORMA WEB INTELIGENTE ADAPTATIVA PARA ORIENTACIÓN VOCACIONAL

En este capítulo se describen los resultados del diseño e implementación de la plataforma web inteligente para la creación del perfil vocacional del estudiante y la clasificación y predicción de las profesiones de estudiantes de educación media, con el uso de algoritmos de inteligencia artificial y el seguimiento de la metodología SCRUM.

La metodología SCRUM permite un desarrollo iterativo, rápido, adaptable, flexible lo cual permite mejora continua en las características del software [108]. A continuación, se presentan las fases del desarrollo de la plataforma según el enfoque metodológico seleccionado: 1. Inicio, 2. Planeación y estimación, 3. Implementación, 4. Revisión y retrospección y 5. Entrega. En la parte final del capítulo se explica cómo el estudiante orientado, docentes, padres y orientadores pueden usar los resultados entregados por plataforma.

4.1. Fase de inicio

La plataforma web inteligente para orientación vocacional hace uso de los estándares que en [4] definen las características que deben tener los sistemas asistidos para orientación de la carrera (CAGS). Mediante la revisión de teorías de orientación vocacional, en el capítulo anterior, se seleccionó la teoría RIASEC como una teoría aceptada y validada.

En términos de los algoritmos de inteligencia artificial utilizados para clasificación y predicción, se usaron los criterios de exactitud, precisión y exhaustividad, para posteriormente realizar el análisis de datos y seleccionar los algoritmos óptimos para adoptarse posteriormente en la plataforma web.

Las anteriores características se tienen en cuenta por parte del Product Owner, Scrum Master, y el Scrum Team, [109] para la creación de la visión, misión, alcance del proyecto, para posteriormente revisar los modelos propuestos para la creación de la plataforma web, y crear las épicas y el backlog del producto.

La visión del proyecto [57], propuesta al inicio con la participación del Scrum master, Product Owner y el reconocimiento de las necesidades de los stakeholders propone: *ayudar a quien busque identificar su vocación y definir la mejor carrera profesional para estudiar, mediante el uso de una plataforma web adaptativa de orientación vocacional que le permite identificar su perfil de autoconocimiento, a través de encuestas soportadas en teorías validadas que ofrecen precisión y exactitud en la predicción de la mejor alternativa académica.*

En cuanto a la misión del proyecto se plantea, el mejorar la confianza del estudiante mediante la plataforma web inteligente para ayudarle a elegir la profesión más acorde a su perfil, con el respaldo tecnológico de la inteligencia artificial y la mejora constante de los modelos predictivos gracias a la retroalimentación constante de usuarios y expertos.

El alcance del proyecto se establece para estudiantes de educación media de la ciudad de Popayán quienes deseen aprender acerca de su perfil de autoconocimiento y quienes puedan verificar el cambio y progreso en el tiempo del mismo, para tomar una decisión que se adapte a sus elecciones actuales y previas de acuerdo a su vocación.

El modelo creado debe atender a características cualitativas y cuantitativas en cuanto a la tecnología utilizada para su implementación del entorno web [110], como también las características de aplicaciones similares, lo cual representa una caracterización del estado de la industria y las propuestas en los estándares vigentes [31].

En cuanto a las características cualitativas, de acuerdo con la revisión de la literatura se encontró que la mayoría de los sistemas asistidos para la orientación de la carrera (CAGS), utilizan, rasgos de personalidad, intereses y capacidades académicas como determinantes más comunes para garantizar la entrega de retroalimentación de la o las carreras más adecuadas para el usuario del sistema.

En esta investigación se tienen en cuenta adicionalmente determinantes relacionados con estilos de aprendizaje, aptitudes, e inteligencias múltiples aplicados en un contexto determinado, la figura 14, presenta el modelo conceptual relacionado con las características cualitativas del perfil del estudiante que se creó para la plataforma web.

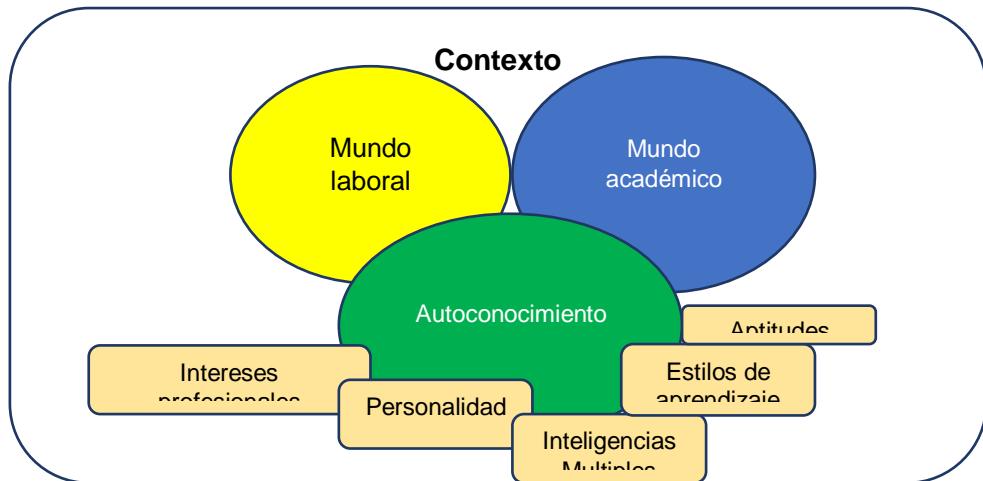


Figura 11. Modelo conceptual para la plataforma Web inteligente para orientación vocacional

Por otra parte, en cuanto a las medidas cuantitativas que debe poseer el sitio web de orientación vocacional, están relacionadas con los criterios de calidad [96] cuya caracterización atiende a métricas de la ISO 2510, en este caso aplicadas al contexto de orientación vocacional, relacionadas con el uso del sitio web, como un servicio electrónico en línea, son consideradas como métricas externas y se agrupan en la calidad percibida en el servicio y la calidad percibida en de la información recibida, ver figura 12:



Figura 12. Modelo conceptual de calidad en la prestación del servicio de orientación vocacional, mediante la plataforma web [103].

Para dar cumplimiento a las métricas de calidad percibida de la información se hace uso de los parámetros de exhaustividad, precisión y exactitud [111], en la clasificación y predicción de profesiones usando los algoritmos de inteligencia artificial más eficientes para el proceso de retroalimentación al estudiante orientado con el informe de carreras más convenientes para su perfil, y en cuanto a la calidad percibida del servicio se crearon encuestas con interacción lúdica para ganar la atención del usuario en estar más enfocado puede obtener en la misma.

A continuación, se describen los procesos de interacción con la plataforma web y las características que se incluyen según los hallazgos anteriores en cuanto a sistemas de orientación vocacional.

De acuerdo a la revisión del marco conceptual y teórico para establecer las características de la plataforma web, se procede a la identificación de los requisitos deseables en la estructura y funcionalidad, para lo cual se describen a continuación sus módulos:

4.1.1. Procesos de los módulos de interacción con el usuario

El módulo de registro permite a los usuarios crear una nueva cuenta en la plataforma web. Los usuarios pueden registrarse utilizando sus cuentas de redes sociales o completando un nuevo registro directamente en la plataforma web. Además, los administradores de las instituciones educativas pueden registrar a los estudiantes en la plataforma y recopilar información personal, de ubicación, social, familiar y financiera. Este módulo garantiza que los usuarios tengan una experiencia de integración perfecta antes de pasar al módulo de encuesta.

El módulo de encuesta es un componente crítico de la plataforma web centrado en la identificación de perfiles profesionales. El módulo consta de cuatro secciones:

- i) Información académica y selección de la ocupación deseada: Los usuarios proporcionan sus antecedentes académicos y seleccionan su ocupación deseada de una lista de opciones.
- ii) Perfil de interés profesional: Esta sección presenta al usuario con 180 declaraciones, incluyendo imágenes y calificaciones, en seis preguntas relacionadas con los entornos de RIASEC. Los usuarios participan en una experiencia gamificada donde reciben puntos basados en sus respuestas para evaluar sus intereses con precisión.
- iii) Perfil de personalidad: Los usuarios responden a 32 declaraciones duales para evaluar sus rasgos de personalidad. Esta sección ayuda a determinar cómo su personalidad se alinea con diferentes trayectorias profesionales.
- iv) Sección de resumen: Despues de completar la encuesta, los usuarios reciben comentarios en forma de puntuaciones de perfil de interés, resultados de evaluación, resultados de juegos y puntajes de personalidad. Esta sección de resumen proporciona información valiosa sobre su perfil profesional. Ver Figura 13.

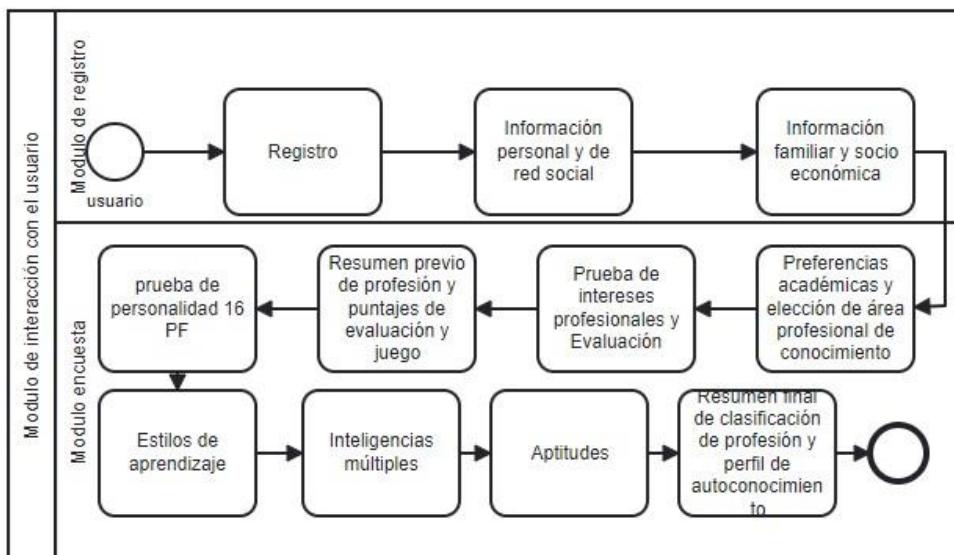


Figura 13. Descripción del módulo de registro

4.1.2. Procesos del módulo de administración y gestión de datos

El Módulo de Estadísticas permite a los usuarios resumir los resultados de sus encuestas y compararlos con otros estudiantes en sus respectivos grupos. Este módulo proporciona visualizaciones y herramientas analíticas para ayudar a los estudiantes a comprender mejor sus fortalezas, preferencias y áreas de mejora. Al examinar sus resultados en el contexto de sus compañeros, los estudiantes pueden obtener información valiosa y tomar decisiones informadas sobre sus futuras trayectorias profesionales.

El Módulo de gestión de datos gestiona la base de datos y realiza tareas administrativas de manera eficiente, y el administrador de la plataforma puede configurarla. Este módulo permite al gerente cambiar los registros de los estudiantes, calificaciones, instituciones y plantillas de encuestas. El módulo admite operaciones básicas de CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar), lo que permite al administrador mantener la integridad de los datos y garantizar el buen funcionamiento de la plataforma, ver la Figura 14.

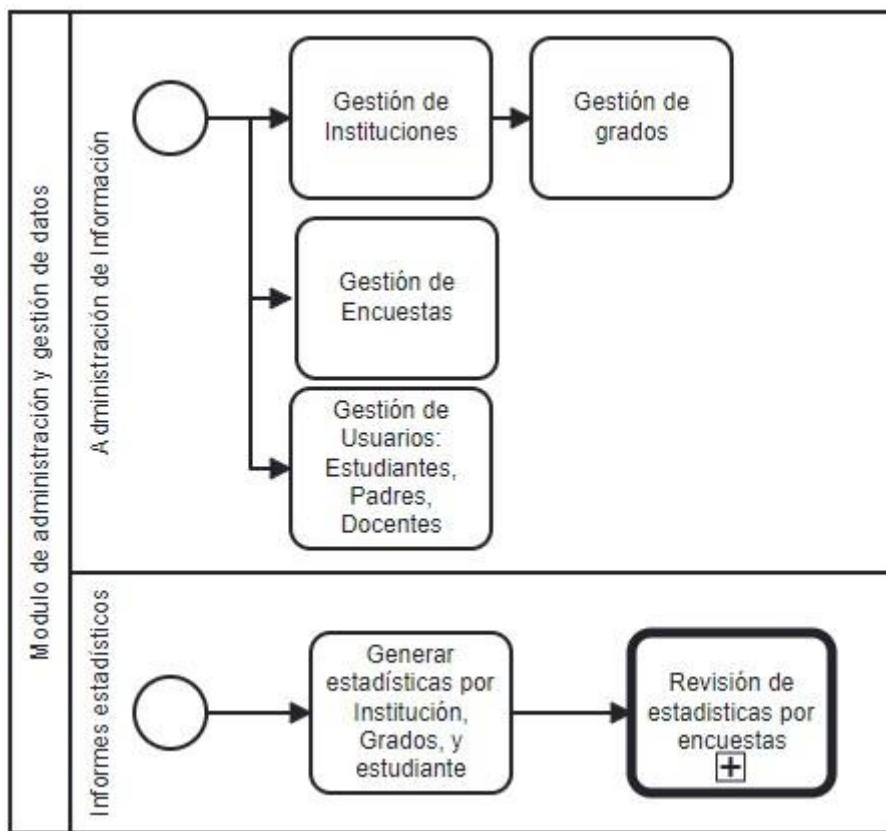


Figura 14. Descripción del módulo de administración y gestión de datos

4.1.3. Procesos del módulo de minería de datos

El módulo de minería de datos utiliza un modelo usando el algoritmo de Naive Bayes para clasificar y predecir ocupaciones basadas en datos de usuario. Este módulo utiliza los resultados de la encuesta y actualiza constantemente el modelo subyacente con nuevos datos. La plataforma utiliza técnicas de minería de datos para proporcionar predicciones y recomendaciones para carreras que coincidan con el perfil del usuario. Este módulo ayuda a los estudiantes a explorar varias opciones de carrera basadas en sus intereses, personalidad y respuestas a encuestas, ver la Figura 15.

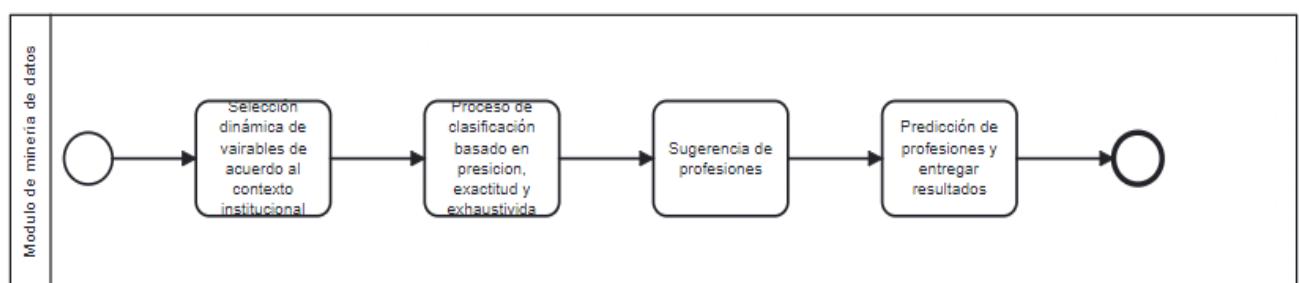


Figura 15. Descripción del módulo de minería

4.1.4. Épicas

Tabla 7. Épicas

| Id Épica | Rol |
|-----------------|---|
| EPIC01 | Registro en el sistema |
| EPIC02 | Creación y uso de encuestas |
| EPIC03 | Selección dinámica de variables |
| EPIC04 | Sugerencia de profesiones |
| EPIC05 | Predicción de profesiones |
| EPIC06 | Gestión de instituciones, grados, encuestas, usuarios |
| EPIC07 | Creación de estadísticas para cada encuesta. |
| EPIC08 | Ingreso de información de usuarios |

4.1.5. Pila del producto

Tabla 8. Pila del producto

| ID Historia de usuario | Historia de Usuario |
|-------------------------------|---|
| HU01 | "COMO: USUARIO QUIERO: Creación de interfaz de registro de datos de inicio de sesión, PARA: Mostrar al usuario el ingreso al sistema" |
| HU02 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: control de acceso o gestión de usuarios, PARA: Gestión de roles estudiante, docente, administrador con solicitud de código de acceso y correo |
| HU03 | COMO: USUARIO QUIERO: Interfaz de datos socio económicos y familiar, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6. Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y más de 6 opción final Cuantos trabajan de 1 a 6. Vive con sus padres Si o No. |
| HU04 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Interfaz de datos familiares, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6. Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y más de 6 opción final. Cuántos trabajan de 1 a 6. |

| | |
|------|--|
| | Vive con sus padres Si o No. |
| HU05 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el área profesional, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. |
| HU06 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el grado al cual pertenezco en la institución donde estudia, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. |
| HU07 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar las materias con mayor preferencia, las que más le gustan y las de menor preferencia., PARA: Mostrar tendencias previas por grados según el gusto de las áreas de conocimiento |
| HU08 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro intereses profesionales, PARA: Permitir generar el perfil de intereses del estudiante |
| HU09 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro personalidad, PARA: Permitir generar el perfil de personalidad 16 PF |
| HU10 | COMO: USUARIO QUIERO: Creación de interfaz de registro estilos de aprendizaje, PARA: Permitir generar el perfil de estilos de aprendizaje Felder y Silverman |
| HU11 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro inteligencias múltiples, PARA: Permitir generar el perfil de Inteligencias múltiples de Howard Gardner |
| HU12 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro aptitudes e intereses CHASIDE, PARA: Permitir generar el perfil de aptitudes del estudiante |

4.2. FASE DE PLANEACIÓN Y ESTIMACIÓN

Se utilizaron 24 sprints para la duración de la creación de las historias de usuario, la estimación se realizó mediante las reuniones grupales del product owner junto al scrum master y el equipo de desarrollo, para estimar mediante votación, vía dificultad y la cantidad de días asociados a cada una de las historias de usuario

[112], también se realizó la revisión de las tareas asociadas para cada una de las historias de usuario y su correspondiente estimación.

Como objetivos de entrega se remite a la planeación de entregas Anexo 1, la planeación de entregas, Anexo 2 la planeación y estimación, también la descripción de las historias de usuario del Anexo 3, Anexo 4 estimación y ejecución de historias de usuario, ejecución de historias de usuario en el Anexo 5 y la pila del producto del Anexo 6.

4.3. FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Después de la planificación y revisión del sprint, en esta fase de implementación junto con el equipo de desarrollo (Scrum Team), se trabajó para convertir los elementos de la lista de requerimientos en entregables del producto, se confirma que la autonomía del equipo con una adecuada gestión permite una mejora continua [113].

Los entregables se revisaron en una reunión de Scrum diaria, el equipo de desarrollo, y el dueño de producto, trabajaron en conjunto para garantizar la transparencia en el logro de los objetivos del sprint como también abordar cualquier impedimento o desafío.

A continuación, se describe el proceso de diseño desde el comienzo, el que incluye la creación del modelo de inteligencia artificial seleccionado.

4.3.1. Diseño

A partir de la descripción de las historias de usuario y las tareas asociadas se procedió al diseño de la aplicación, para el proceso inicial de recolección de datos se realizó un levantamiento previo de información mediante encuestas en línea, sin embargo, este proceso tomaba mucho tiempo para su posterior consolidación y análisis de datos.

En el capítulo 3 se describió las fases de la metodología CRISP-DM para la creación del modelo de inteligencia artificial para lo cual se seleccionó la técnica que ofrece Naive Bayes, dicho modelo se implementó en una aplicación en java para su adopción posterior en la aplicación web.

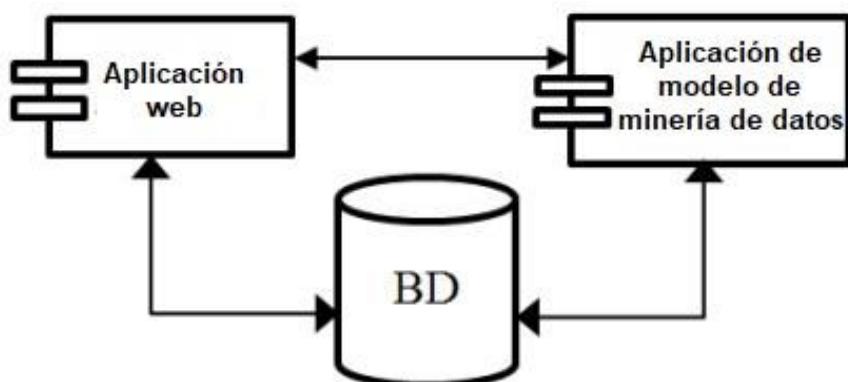


Figura 16. Diseño genera de interacción del módulo de minería

Posteriormente, gracias a las características y conceptos identificados en el proceso de la revisión de la literatura, se consolidó un conjunto de elementos requeridos para cumplir tanto las características de estáticas y dinámicas requeridas en la propuesta de aplicación web. La siguiente imagen describe un diagrama general de clases en el cual se abstrae de manera estática la configuración de la aplicación web, de acuerdo a las características revisadas en los modelos previos.

La Figura 17 muestra de manera más detallada el esquema de la base de datos.

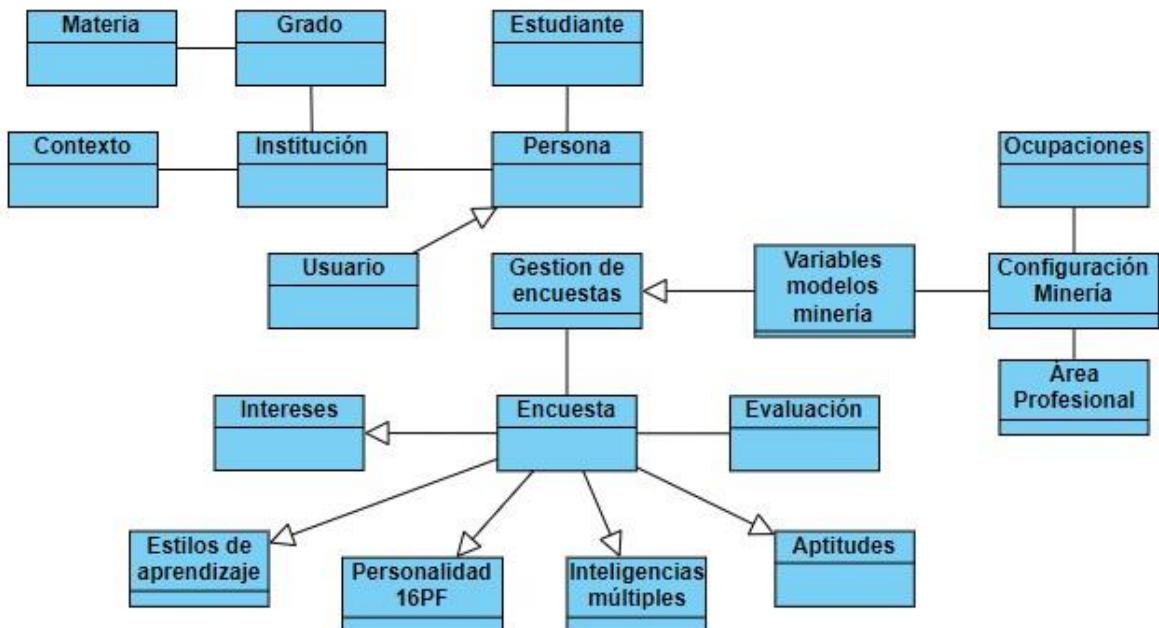


Figura 17. Diagrama de clases

4.3.2. Desarrollo y codificación

Para el desarrollo de la aplicación y considerando las características de adaptabilidad y también la escalabilidad, seguridad y facilidad de actualización se usó la arquitectura modelo, vista, controlador (MVC) [114]. Para su implementación se utilizó el lenguaje JAVA, donde el modelo representa la lógica para el manejo y acceso a los datos, aquí se establecen las reglas de acceso a la base de datos la cual fue implementada en MariaDB, la vista se implementó usando las ventajas que ofrece Java Server Faces que permite separar la lógica del negocio de la de

presentación, finalmente el controlador establece la conexión entre la vista y el modelo. Esto también fue implementado usando JAVA.

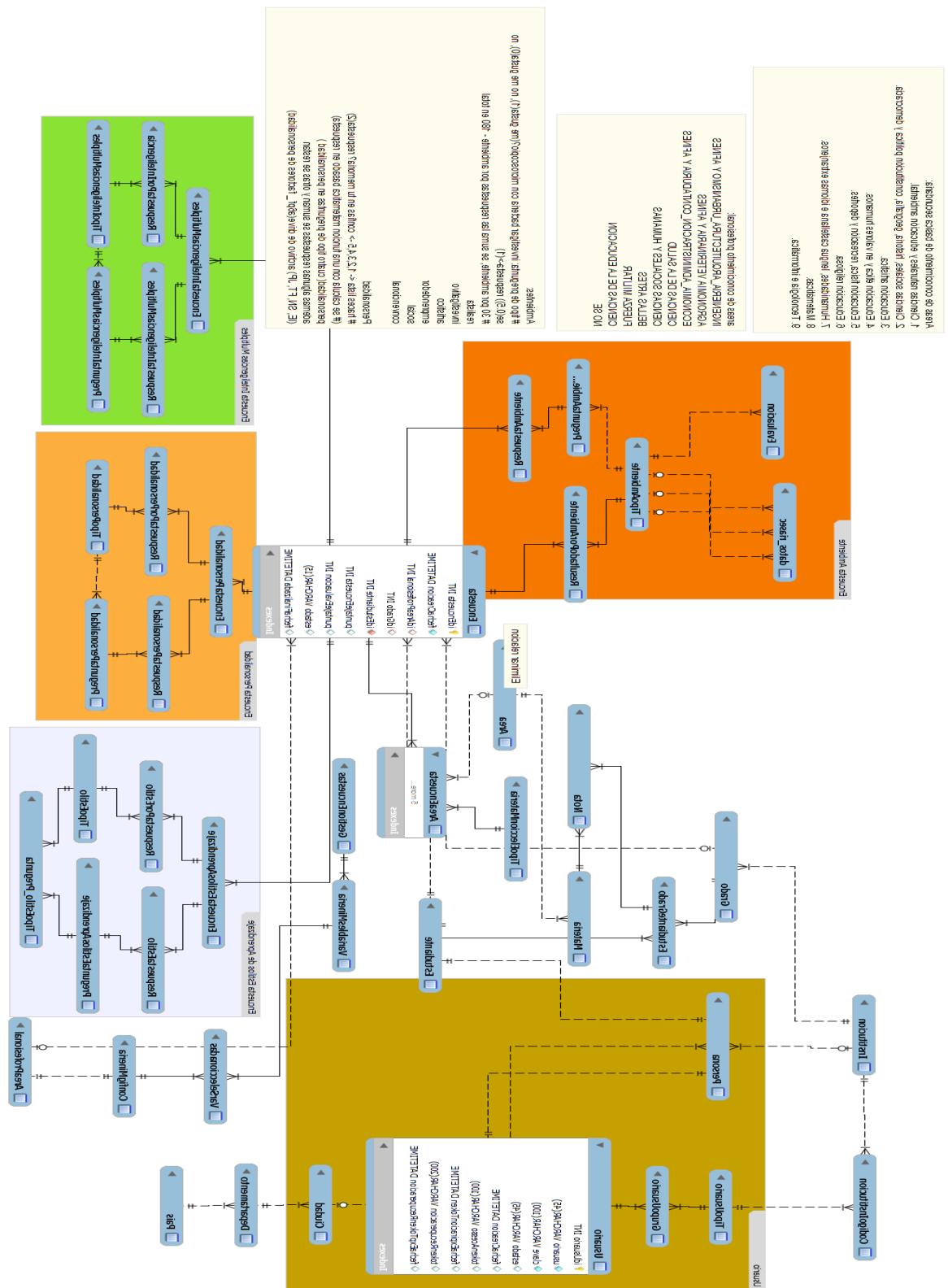


Figura 18. Diagrama de clases

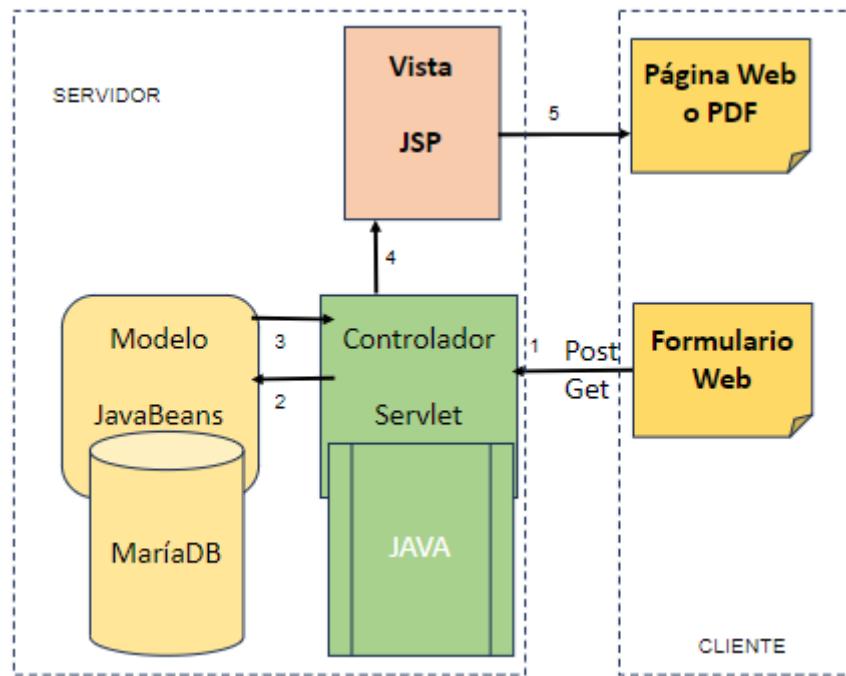


Figura 19. Arquitectura MVC de la aplicación WEB

Las siguientes imágenes corresponden a los resultados del proceso de implementación, de la aplicación web, como se muestra a continuación:

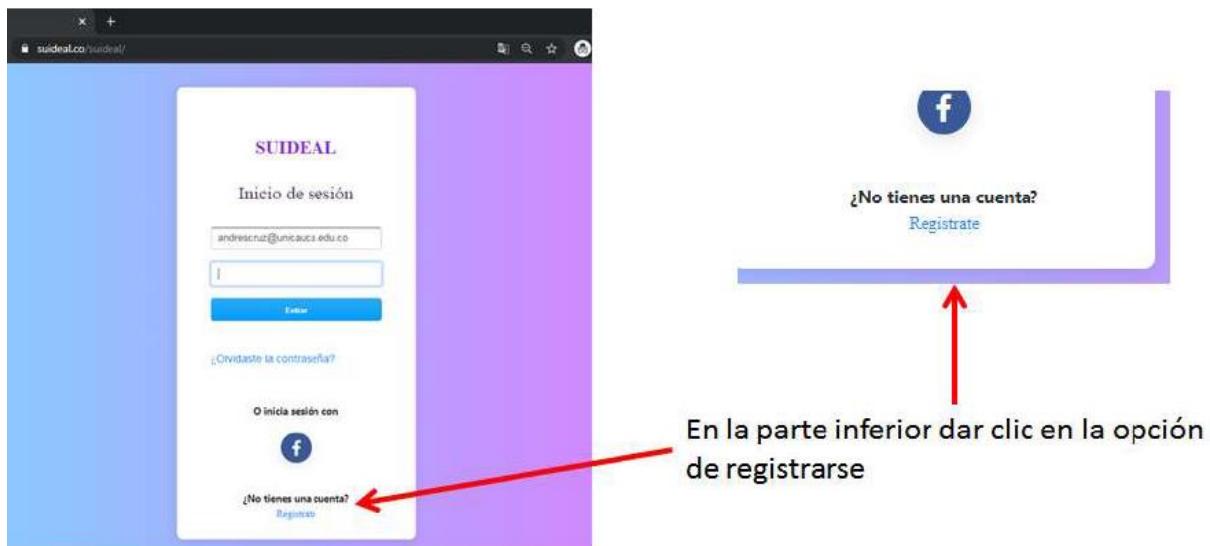


Figura 20. Interfaz de inicio para ingreso o registro

De acuerdo a la revisión de la literatura los determinantes de la vocación seleccionados para apoyar el proceso de orientación vocacional fueron: Características de su contexto, elecciones previas de los estudiantes tanto de materias por estudiar como el área profesional, intereses profesionales, personalidad, estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples y aptitudes, además de

a continuación se muestran las imágenes de las interfaces propuestas para la recolección de esta información:

Registro de datos personales

En este caso se ingresa Un nombre de prueba Usted ingresaría sus Datos correspondientes

En caso de presentar Inconvenientes por Desplazamiento o Inseguridad puede Escribir pseudónimos.

Información de personal

Nombres: * prueba13082021

Apellidos: * 13082021

Tipo identificación: * Cédula de ciudadanía El formato de fecha debe ser mes / día / año

Identificación: * 13082021

Celular: * 3108202115

Fecha nacimiento: * 12/31/2000

Sexo: * M F

Usuario: * jexisi7305@5ubo.com

+ Siguiente

14

Figura 21. Interfaz de registro de información personal y socioeconómica

Selección de la rama profesional en la cual más le interesaría estudiar

Selecciona el área profesional en la que le gustaría estudiar.

Área profesional

Institución:

Grado:

Selección: ...

Seleccionar...

INGENIERIA_ARQUITECTURA_URBANISMO Y AFINES
AGRONOMIA VETERINARIA Y AFINES
ECONOMIA_ADMINISTRACION_CONTADURIA Y AFINES
CIENCIAS DE LA SALUD
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
BELLAS ARTES
FUERZA MILITAR
CIENCIAS DE LA EDUCACION

Siguiente

Seleccionar la rama profesional donde se encuentra la carrera u ocupación que quieren estudiar o en la cual quieren trabajar

Figura 22. Interfaz de elección de rama profesional

Listar en orden las materias que más le gustan

Materias de preferencia | Materias de menos preferencia | Materias con mejor nota

MATERIAS DE PREFERENCIA

Selección en orden descendente las materias que más te gustan.

Materia 0 * Ciencias naturales y educación ambiental

Materia 1 * Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democrática

Materia 2 * Educación artística

← Anterior Siguiente →

Escoger las materias que más le gustan y ubicarlas en su orden las tres primeras materias que más les gusta

Figura 23. Interfaz de elección de rama profesional

Atendiendo a las características de calidad de información sugerida en [103], se muestra la interfaz creada con un ambiente lúdico para permitirle al estudiante mayor enfoque en las respuestas.

Si no entiende de que se trata la ocupación que Se muestra en la imagen, se da clic derecho sobre ella y allí le aparece la descripción

Puede avanzar cuando todos los emoticones estén seleccionados los cuales aumentan de tamaño

Recuerde dar doble clic en el último emoticon seleccionado para poder avanzar a la pagina siguiente



Figura 24. Interfaz de elección de rama profesional

Al finalizar las pruebas de autoconocimiento, aparece un mensaje como se muestra en la siguiente imagen:



Al finalizar la plataforma le mostrará los resultados: i) Ambientes de intereses profesionales, ii) profesiones sugeridas, iii) resultados de juego y evaluación. Dar clic en siguiente encuesta

Figura 25. Resultados de prueba de intereses.

Los resultados de personalidad se entregan al usuario con el uso de imágenes de los 4 rasgos de personalidad más predominantes acorde a las combinaciones de personalidad según la teoría de 16 factores de personalidad de Catell la cual según [115] y [116], la plataforma web entrega los resultados también con las diferentes posibles profesiones para este perfil.



Figura 26. Resultados de personalidad

El siguiente determinante de la vocación implementado es el de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman [117], para lo cual se presenta una interfaz de selección múltiples como se muestra en la siguiente imagen:

PUNTOS DE JUEGO: 75

FRECUENCIAS DE ESTILOS APRENDIZAJE UNO 60%

anterior

Cuando trabajo en grupo, es más probable que:
 preferir
 interactuar con todos

Cuando trabajo en grupo, es más probable que:
 trae un cuaderno o escritorio al principio y avanza.
 lo hace porque es más probable que...
 trabajar en diferentes partes y luego las combina.

Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primera que:
 crear una lista de ideas donde cada uno contribuye con ideas.
 resaltar la diversidad de ideas en forma personal y luego participar con el grupo para comparar las ideas.

Considero que es mejor trabajar a solas:
 necesito.
 interactuar.

Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que sea:
 social.
 interactuar.

siguiente

Se debe responder de acuerdo a su personalidad, seleccionando una de las dos opciones posibles de acuerdo a la forma como usted aprende. Cuando responda todas las preguntas del bloque dar clic en siguiente

Figura 27. Resultados de estilos de aprendizaje

Las inteligencias múltiples [118], como un determinante según la teoría de Howard Gardner, se presenta con una interfaz cuyos puntajes pueden ir de 0 a 8 puntos, para 8 tipos de inteligencia considerados en la encuesta.

PUNTOS DE JUEGO: 104

PREGUNTAS DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES 100%

anterior

Ver resultados de encuesta

S | Inteligencia Lógico-Matemática
 S | Inteligencia Visual-Espacial
 S | Inteligencia Interpersonal
 4 | Inteligencia Verbal-Lingüística
 2 | Inteligencia Musical-Rítmica
 2 | Inteligencia Corporal-Kinestésica
 1 | Inteligencia Intrapersonal

Figura 28. Resultados de estilos de inteligencias múltiples

En la parte final la prueba establece un puntaje para intereses y otro para las aptitudes y dependiendo del puntaje que se obtiene para cada una de las letras de la palabra CHASIDE [119] se sugiere un área de trabajo o grupo de profesiones.

PUNTOS DE JUEGO: 71

PREGUNTAS DE ESTILOS APRENDIZAJE UNO 100%

| área profesional | Intereses | área profesional | aptitudes |
|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| Ingeniería y computación | 3 | Ingeniería y computación | 4 |

siguiente

Figura 29. Resultados de estilos de aptitudes CHASIDE

4.3.2. Pruebas

Se realizaron pruebas unitarias revisando los componentes individuales del software para la verificación aislada de los códigos de la página, también, pruebas de integración para la verificación de interconexión entre módulos, también se realizaron pruebas funcionales, de rendimiento, y seguridad para confirmar el adecuado comportamiento general del sistema.

Las pruebas de aceptación se realizaron mediante la participación de los estudiantes con el uso en diferentes ocasiones de la aplicación y su retroalimentación mediante cuestionarios de usabilidad, para confirmar de manera externa la funcionalidad y rendimiento del software.

La implantación inicial se realizó en cuentas de prueba en servidores gratuitos en línea, posteriormente se usó alquiler de computación en nube de Google para atender a los requerimientos de respuesta y rapidez solicitada por los usuarios en las encuestas de usabilidad. El mantenimiento se realiza de manera permanente.

4.3. REVISIÓN Y RETROSCENARIOS

Los objetivos planteados en la metodología SCRUM para el desarrollo de la plataforma Web adaptativa se cumplieron, al poder permitirle al estudiante mejorar su autoconocimiento e incrementar su autoconfianza en la toma de su decisión vocacional, los pasos por seguir para mejorar el modelo creado hasta el momento es continuar realizando pruebas en otros contextos y adoptando determinantes y variables considerados desde la perspectiva de la experiencia en orientación vocacional de otros actores institucionales.

Los logros importantes alcanzados con la ejecución de este proyecto son de tipo académico a nivel institucional interno mostrando a la comunidad institucional los resultados de su uso, y de manera externa permitiendo participar en convocatorias locales y adquirir dispositivos tecnológicos para potencializar el perfil más fuerte identificado en los estudiantes el cual es el artístico, como también fortalecer las habilidades de programación en lenguajes como Microbit con la adquisición de tarjetas, para programación.

En el ámbito académico el proyecto permitió realizar tres publicaciones las cuales muestran el proceso de trabajo desarrollado y también comparten los resultados para posibles interesados en trabajar de manera conjunta como facultades del área de sistemas y de psicología.

El reto principal es dar continuidad al proyecto y conectarlo con el sector comercial que de alguna manera define localmente las habilidades requeridas y las votaciones prevalentes por fortalecer en las instituciones educativas, adicionalmente poder

seguir mejorando el instrumento para garantizar mayor confiabilidad e integrando nuevas teorías que permitan ayudar a más personas de manera innovadora y actualizada, ante el reto de la incertidumbre de la sociedad actual. En el ámbito técnico algunos obstáculos encontrados fueron los de seguridad, debido a daños en la información del sitio en cuanto a la información recolectada previamente, también retos de tipo personal en quienes trabajamos de manera conjunta en cuanto a las limitaciones de tiempo por el trabajo.

Las propuestas metodológicas para la minería de datos y para el desarrollo de software son una valiosa herramienta guía para el trabajo organizado e incremental, no obstante su desconocimiento al inicio, generó pérdidas de tiempo y esfuerzo, un aprendizaje para futuros proyectos es la aplicación desde los inicios de las metodologías acordes a cada necesidad del proyecto para evitar duplicidad de esfuerzo y pérdida de tiempo.

El rendimiento del equipo fue bueno, ante la desventajas de falta de tiempo por compromisos laborales, no obstante se logró seguir la metodología que permitió dar mejoras incrementales, por otro lado la falta de conocimientos específicos o inexperiencia en las habilidades técnicas requeridas, no obstante se pudo mejorar con el tiempo y permite una base sólida para futuros desarrollos de tipo investigativo.

Algunas de las recomendaciones recibidas de los estudiantes fueron las de reducir la extensión de la encuesta, no obstante de presentarla de manera lúdica en el inicio, su extensión se considera que puede generar distracción, por docentes de otras instituciones se solicitó poder ingresar datos de manera anónima de los estudiantes, por parte de algunos psicólogos, se sugirió la participación activa de los padres de familia, por parte del grupo de desarrollo se solicitó crear entrenamientos, mediante capacitación o manuales para nuevos participantes en el proyecto.

Algunas recomendaciones para nuevos proyectos se sugiere la documentación continua de código, la documentación de hallazgos en la parte de procesos y cómo fueron modificándose para nuevas mejoras en la aplicación, la exploración de nuevos contextos y la participación de más expertos en el área de psicología y en el área de machine learning e inteligencia artificial.

4.4. ENTREGAS

Como objetivos de entrega se remite a la planeación de entregas Anexo 1, la planeación de entregas, Anexo 2 la planeación y estimación, también la descripción de las historias de usuario del Anexo 3, Anexo 4 estimación y ejecución de historias de usuario, ejecución de historias de usuario en el Anexo 5 y la pila del producto del Anexo 6.

CONCLUSIONES

La metodología SCRUM se mantiene como una alternativa vigente para guiar el desarrollo de software, en el caso específico del desarrollo Web atendiendo a las características de calidad que sugiere la ISO 25000 y específicamente en cuanto a la calidad percibida en el servicio, se implementaron lúdicas de interacción con el usuario que ayudan en el proceso de enfoque del estudiante en las respuestas de las encuestas.

El uso del patrón de diseño, Modelo, Vista, Controlador (MVC), permitió la creación de componentes que posibilitaron adaptaciones del código para las diferentes encuestas relacionadas con los determinantes de la vocación seleccionados, y también posibilita la posible adaptación de aquellos determinantes que en el uso de la herramienta en nuevos entornos sean requeridos.

La plataforma integra las ideas previas de los estudiantes al considerar sus gustos por las materias y áreas profesionales, también se reconoce su contexto socio económico, y así de manera posterior, después de la encuesta la plataforma le entrega su puntuación en la dinámica lúdica, la valoración de su perfil, las profesiones posibles a las cuales se adaptaría mejor, también de manera implícita las ocupaciones del mundo laboral correspondientes.

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PLATAFORMA WEB ADAPTATIVA INTELIGENTE

5.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza un estudio de caso, para el cual se atiende las siguientes partes: i) introducción, ii) metodología, iii) diseño, iv) preparación, v) ejecución, vi) análisis de resultados y vii) conclusiones según se propone en [120], para lo cual se apoya en la metodología propuesta en el capítulo 1, y su desarrollo en este documento. los cuales definen la evaluación de la exactitud de los resultados mediante el uso de la plataforma web en un grupo de estudiantes de los grados de once (educación media) de dos instituciones educativas de la ciudad de Popayán, y de grados de formación básica y media en una institución.

5.2. METODOLOGÍA

Los elementos que componen la metodología del estudio de caso se describen en [121] y [122] de manera general los procesos que la componen son: Diseño del estudio de caso, preparación para la recolección de datos, ejecución del estudio, análisis de los datos recolectados y reporte de resultados, a continuación se detalla cada uno .

5.2. DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO

En este apartado se tiene en cuenta el objetivo del estudio, preguntas de investigación, unidades de análisis, constructores, definiciones operacionales y proposiciones teóricas.

5.2.1 Objetivos del estudio

Se atiende inicialmente el objetivo general de esta investigación el cual se propuso para proponer un modelo inteligente para apoyar el proceso de orientación vocacional de estudiantes de educación básica y media de la ciudad de Popayán, mediante la identificación su perfil profesional.

Y el objetivo específico 3 el cual se propuso para evaluar mediante un estudio de caso la exactitud de los resultados obtenidos con la aproximación propuesta de dicho modelo adoptado en una plataforma web, en un grupo de estudiantes de algunas instituciones educativas de la ciudad de Popayán.

5.2.2 Preguntas de investigación

En la siguiente tabla se describen algunas preguntas para responder al objetivo específico número 3:

Tabla 9. Preguntas de investigación

| Pregunta de investigación | Descripción |
|---------------------------|--|
| PI1 | ¿El estudiante mantiene su perfil desde los grados de educación básica secundaria en cuanto a los valores de respuesta recolectados en la prueba de intereses profesionales obtenidos mediante el uso de la plataforma web, en comparación con los resultados de las pruebas físicas proveen resultados similares? |
| PI2 | ¿El análisis de las respuestas de los estudiantes durante tres años, se puede considerar que es consistente en el tiempo? |
| PI3 | ¿La calidad percibida en la interacción con la plataforma es aceptable? |

5.2.3 Constructores y definiciones operacionales

Tabla 10. Constructores y definiciones operacionales

| Constructor | Definición | Operante |
|---|---|---|
| Medias de perfil de intereses profesionales por grupos de estudiantes | La teoría RIASEC [3] de perfiles profesionales establece seis ambientes para describir la personalidad y su correspondiente posible mejor área vocacional, la medida de valores de error absoluto y relativo [123], de comparación de sus respuestas. | Identificación de medias por cada ambiente RIASEC, por grupos de estudiantes y por niveles de educación básica y media obtenidos con la plataforma de orientación vocacional, en comparación con las medias de la información recolectada de las respuestas de pruebas físicas para cada los mismos grupos. |
| Continuidad del perfil de intereses profesionales en el tiempo. | Mediante la comparación de medias por grupos durante 3 años [124] se permite determinar una estabilidad lineal por cada | Mediante el uso de La prueba ANOVA (Análisis de Varianza) para determinar si existen diferencias significativas |

| | | |
|--|--|--|
| | ambiente. | entre las medias de los valores de puntajes para cada ambiente en los tres años de medición. |
| Aceptación de la plataforma web en términos de usabilidad. | Se realiza una evaluación en términos de la usabilidad [103], la cual se puede describir en términos de la calidad percibida del servicio. | Se realizó una encuesta independiente para medir criterios de confiabilidad, satisfacción de uso, recordación, eficiencia, facilidad de aprendizaje. |

5.2.4 Proposiciones teóricas

Con el uso de la plataforma inteligente adaptativa de orientación vocacional, se espera:

Exactitud en los resultados de identificación de perfil profesional en comparación con las aproximaciones de pruebas tradicionales.

Estabilidad de la vocación del estudiante, gracias al reconocimiento de sus intereses profesionales y determinantes de su vocación que le permitan lograr madurez vocacional con el tiempo.

Calidad en el servicio e información recibidos a través de la plataforma web inteligente de orientación vocacional.

5.2.5 Fuentes de datos

Los datos fueron recolectados de las respuestas de los grupos de estudiantes de grados 11 de la IE liceo de Humboldt y de 8 a 11 en la institución educativa Cesar Negret Velasco usando pruebas físicas y pruebas mediante el uso de la plataforma web.

5.2.6 Unidades de análisis

La población con la cual se realizó el estudio fueron los estudiantes de dos instituciones de educación básica y media de zona urbana de la ciudad Popayán.

Tabla 11. Preguntas de investigación

| Ítem | Descripción |
|------------|---|
| Nombres | IE Liceo de Humboldt, IE Cesar Negret Velasco |
| Tipo | Instituciones Educativas |
| Calendario | A |
| Sector | Oficial |
| Zona | Urbana |

| | |
|--------------------|---|
| Jornada | Mañana |
| Carácter | Académico |
| Niveles de estudio | Preescolar, Transición, Primaria, Secundaria, Media |
| Ubicación | Comuna 2 y Comuna 8 |

La primera institución “César Negret”, ubicada en la comuna 8 de la ciudad de Popayán la cual tiene en su proyecto institucional denominado “Expoamor” para atención de estudiantes con formación de perfil académico quienes pertenecen a estratificación socioeconómica del nivel 1, 2 y 3 del programa SISBEN, y pertenecen a contextos con problemáticas de desintegración familiar y necesidades por fortalecer su proyecto de vida.

La segunda Institución “Liceo de Humboldt” está ubicada en la comuna 2 de la ciudad de Popayán con una población principalmente de jóvenes desplazados quienes son atendidos mediante el proyecto institucional “Plan Vida” con formación de perfil técnico enfocada en el desarrollo temprano de habilidades laborales en enfermería, técnico en criminalística e inglés.

5.3. PREPARACIÓN

Los recursos de apoyo, fuentes de información e instrumentos de recolección fueron:

5.3.1 Cuantitativos

Los cuestionarios en línea y físicos que apoyaron el proceso de identificación del perfil del estudiante.

La plataforma en línea permitió realizar una evaluación integrada para reconocer la apropiación de los conceptos del perfil de intereses profesionales y su comprensión por parte de los estudiantes.

Las pruebas físicas se explicaban de manera escrita al inicio de las pruebas y se realizó retroalimentación posterior a las mismas de manera grupal según sus resultados.

5.3.2 Cualitativos

El uso de encuesta web para estudiantes de grados 8 a 11 para determinar la aceptación de la plataforma web.

5.3.3 Recursos de apoyo.

Los recursos software utilizados fueron:

Software: Uso de plataforma web, encuestas de google docs, paquete ofimático de office.

Dispositivos tecnológicos: portátiles, celulares, video beam.

5.4. EJECUCION

En esta etapa se respalda los objetivos de investigación con los datos recolectados y los procedimientos para su análisis.

5.4.1 Lista de chequeo

- Verificación de acceso a la plataforma en línea por parte de todos los estudiantes pertenecientes a un grupo de estudio, desde cada uno de sus portátiles y/o dispositivos móviles.
- Entrega de manual de uso de plataforma
- Explicación del módulo de registro y acompañamiento
- Explicación del módulo de encuestas, evaluación y acompañamiento
- Explicación de resultados al terminar cada encuesta
- Explicación de resultados de resumen al final de uso de la plataforma
- Asesoría personalizada para estudiantes con dudas y necesidad de conocimiento más profundo acerca de su vocación
- Entrega de encuesta en línea acerca de la usabilidad de la plataforma

5.4.2 Mecanismo de recolección de datos

Inicialmente se usaron archivos en Excel, posteriormente se implementaron encuestas en línea con Google forms, para su recopilación en hojas de cálculo en línea, finalmente mediante el uso de la plataforma web la cual permitía guardar los datos en una base de datos en servidor en internet.

5.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se utilizaron técnicas estadísticas para las preguntas de investigación 1 y 2 usando muestreo estratificado [125] para lo cual se seleccionó treinta estudiantes de grados superiores en las instituciones de Liceo de Humboldt y Cesar Negret, y treinta de grados inferiores en la IE Cesar Negret y poder realizar una medición cuantitativa de los resultados de sus perfiles de intereses profesionales obteniendo los siguientes resultados:

5.5.1 Pregunta de investigación 1:

¿El estudiante mantiene su perfil desde los grados de educación básica secundaria en cuanto a los valores de respuesta recolectados en la prueba de intereses profesionales obtenidos mediante el uso de la plataforma web, en comparación con los resultados de las pruebas físicas proveen resultados similares?

Tabla 12. Comparación Intereses Profesionales IE Liceo Humboldt grados 11

| Variable | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|---------------|------------|--------|------------|------------|
| Realista | 10,5 | 13 | 0,5 | 4,55 |
| Investigativo | 16,5 | 14 | 1,5 | 10,00 |
| Artístico | 14,0 | 18 | 1,0 | 7,69 |
| Social | 14,0 | 17 | 3,0 | 17,65 |
| Emprendedor | 12,5 | 13 | 0,5 | 3,85 |
| Convencional | 10,5 | 12 | 1,5 | 12,50 |

De acuerdo con la tabla anterior se encuentra que los valores relativos son altos, podría deberse a la falta de claridad en la forma de responder las secciones gamificadas de la prueba de intereses profesionales.

Tabla 13. Comparación Intereses Profesionales IE Cesar Negret grados 11

| Variable | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|---------------|------------|--------|------------|------------|
| Realista | 14,5 | 14 | -0,5 | 3,57 |
| Investigativo | 18,5 | 18 | -0,5 | 2,78 |
| Artístico | 17,5 | 18 | 0,5 | 2,78 |
| Social | 17,0 | 17 | 0 | 0,00 |
| Emprendedor | 14,5 | 13 | -1,5 | 11,54 |
| Convencional | 14,5 | 14 | -0,5 | 3,57 |

De acuerdo con la tabla anterior se encuentra que los valores de error relativo son altos, podría deberse a la falta de claridad en la interpretación de las secciones de las interfaces de intereses gamificadas, no obstante, es menor que en la IE Liceo Humboldt, tal vez porque en la IE Cesar Negret se realiza mayor cantidad de veces y los estudiantes tienen un conocimiento.

Tabla 14. Comparación Intereses Profesionales IE Cesar Negret grados 8 y 9

| Variable | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| Realista | 12 | 13 | 1 | 7,69 |
| Investigativo | 14 | 13 | 1 | 7,69 |
| Artístico | 19 | 18 | 1 | 5,56 |
| Social | 16 | 17 | 1 | 5,88 |
| Emprendedor | 13,5 | 13 | 0,5 | 3,85 |
| Convencional | 11 | 10 | 1 | 10,00 |

a. Comparación de resultados de personalidad

En la Tabla 12, se evidencian los resultados de la comparación de personalidad según el conjunto de variables analizadas en el contexto de la Institución Educativa Cesar Negret.

Tabla 15. Comparación de personalidad IE Cesar Negret

| Variable | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| Introvertido | 25 | 22 | 3 | 13,64 |
| Intuitivo | 16 | 15 | 1 | 6,67 |
| Emocional | 16 | 15 | 1 | 6,67 |
| Juzgador | 16 | 15 | 1 | 6,67 |

b. Comparación de resultados de estilos de aprendizaje

La Tabla 13, muestra los resultados de la comparación de los estilos de aprendizaje según el conjunto de variables analizadas en el contexto de la Institución Educativa Cesar Negret.

Tabla 16. Comparación de Estilos de aprendizaje IE Cesar Negret

| Variable | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| Activo | 19 | 18 | 1 | 5,6 |
| Sensorial | 19 | 17 | 2 | 11,8 |
| Verbal | 16 | 15 | 1 | 6,7 |
| Secuencial | 23 | 20 | 3 | 15 |

c. Comparación de resultados de inteligencias múltiples

La Tabla 14, muestra los resultados de la comparación de las inteligencias múltiples según el conjunto de variables analizadas en el contexto de la Institución Educativa Cesar Negret.

Tabla 17. Comparación de Inteligencias Múltiples IE Cesar Negret

| Variable | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|-----------------------------------|------------|--------|------------|------------|
| Verbal o lingüística | 2,3 | 2,4 | 0,10 | 4,17 |
| Inteligencia Lógico/ Matemática | 2,4 | 2,4 | 0,00 | 0,00 |
| Inteligencia Visual/Espacial | 2,6 | 2,7 | 0,10 | 3,70 |
| Inteligencia Kinestésica/Corporal | 2,53 | 2,6 | 0,07 | 2,69 |
| Inteligencia Musical/ Rítmica | 2,96 | 3 | 0,04 | 1,33 |
| Inteligencia Intrapersonal | 3,16 | 3,2 | 0,04 | 1,25 |
| Inteligencia Interpersonal | 3,36 | 3,4 | 0,04 | 1,18 |

d. Comparación de resultados de aptitudes

La Tabla 15, muestra los resultados de la comparación de las inteligencias múltiples según el conjunto de variables analizadas en el contexto de la Institución Educativa Cesar Negret.

Tabla 18. Comparación de Aptitudes CHASIDE en la IE Cesar Negret

| Conjunto de aptitudes | Plataforma | Física | E Absoluto | E Relativo |
|---|------------|--------|------------|------------|
| Persuasivo Objetivo Práctico Tolerante Responsable Ambicioso | 3 | 3,2 | 0,2 | 6,25 |
| Responsable justo Conciliador Persuasivo Sagaz Imaginativo | 3,9 | 3,7 | -0,2 | -5,41 |
| Sensible Imaginativo Creativo Detallista | 3 | 3,5 | 0,5 | 14,29 |

| Innovador Intuitivo | | | | |
|--|-----|-----|-----|-------|
| Altruista Solidario Paciente Comprensivo Respetuoso Persuasivo | 2,4 | 2,6 | 0,2 | 7,69 |
| Preciso Práctico Crítico Analítico Rígido | 2,6 | 3 | 0,4 | 13,33 |
| Arriesgado Solidario Valiente Agresivo Persuasivo | 2,2 | 2,8 | 0,6 | 21,43 |
| Metódico Analítico Observador Introvertido Paciente Seguro | 2,2 | 2,4 | 0,2 | 8,33 |

5.5.2 Pregunta de investigación 2

¿El análisis de las respuestas de los estudiantes durante tres años, se puede considerar que es consistente en el tiempo?

a. *Validación de la vocación para grados 11 con los resultados de grados previos*

Para establecer la validez de la vocación, se utiliza los resultados de la prueba de intereses profesionales de la teoría RIASEC de Holland, la cual está validada [106], mediante un seguimiento durante tres años para la muestra de 30 estudiantes con lo cual se establecieron medias individuales y grupales para cada uno de los seis ambientes: Realista, Investigativo, Artístico, Social, Emprendedor, Convencional (RIASEC) y se usó la técnica de análisis de varianza Anova [126].

La prueba Anova, permite comparar la varianza de datos de dos o más grupos en nuestro caso los grupos de valores de cada uno de los 30 estudiantes, y se establece que: para cada estudiante, si el valor crítico para F es mayor que el valor de F, las medias son iguales en todos los grupos, en este caso, cada grupo

representa los tres valores de puntaje de un ambiente correspondientes a cada año.

Tabla 19. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Realista durante 3 años anteriores por estudiante

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2237.12 | 29 | 77.14 | 0.86 | 0.66 | 1.66 |
| Dentro de los grupos | 5352 | 60 | 89.2 | | | |
| Total | 7589.122 | 89 | | | | |

Tabla 20. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Investigativo durante 3 años anteriores por estudiante

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 3455.35 | 29 | 119.15 | 1.86026542 | 0.04814276 | 1.84742783 |
| Dentro de los grupos | 1921.5 | 30 | 64.05 | | | |
| Total | 5376.85 | 59 | | | | |

Tabla 21. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Artístico durante 3 años anteriores por estudiante

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 1849.4 | 29 | 63.7724138 | 0.79915306 | 0.72592919 | 1.84742783 |
| Dentro de los grupos | 2394 | 30 | 79.8 | | | |
| Total | 4243.4 | 59 | | | | |

Tabla 22. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Social durante 3 años anteriores por estudiante

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2452.333333 | 29 | 84.5632184 | 0.77203182 | 0.75586002 | 1.84742783 |
| Dentro de los grupos | 3286 | 30 | 109.533333 | | | |
| Total | 5738.333333 | 59 | | | | |

Tabla 23. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Emprendedor durante 3 años anteriores por estudiante

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2452.333333 | 29 | 84.5632184 | 0.77203182 | 0.75586002 | 1.84742783 |
| Dentro de los grupos | 3286 | 30 | 109.533333 | | | |
| Total | 5738.333333 | 59 | | | | |

Tabla 24. Análisis de varianza ANOVA para ambiente Convencional durante 3 años anteriores por estudiante

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2252.483333 | 29 | 77.6718391 | 1.52847174 | 0.12682443 | 1.84742783 |
| Dentro de los grupos | 1524.5 | 30 | 50.8166667 | | | |
| Total | 3776.983333 | 59 | | | | |

En las anteriores tablas correspondientes al análisis ANOVA para cada uno de los ambientes se tiene que existe una posible igualdad de medias en los ambientes Realista, Artístico, Social, Emprendedor y Convencional, pero hay diferencias en el ambiente Investigativo, en general se puede considerar aceptable la teoría RIASEC para la estimación de la vocación de los estudiantes gracias a la homogeneidad en los valores resultantes para el seguimiento realizado para el grupo de 30 estudiantes.

b. Validación de los grados inferiores con el gusto por el desarrollo de actividades de tipo artístico o de programación.

Según las respuestas previas de los estudiantes en cuanto a las materias que les gustan, las áreas profesionales que desearían estudiar y los perfiles RIASEC obtenidos durante las pruebas y el uso de dispositivos tecnológicos para validar la vocación artística y la vocación por la programación de computadoras se encontró que de un 3 a un 5 % mantiene su vocación en el tiempo, y el resto de población estudiantil varía su decisión vocacional año tras año.

Aquí se compararía los valores resultantes de los perfiles con las profesiones que dice la teoría deberían tener.

5.5.3 Pregunta de investigación 3

¿La calidad percibida en la interacción con la plataforma es aceptable?

En [127] se describen cinco aspectos para medir la usabilidad: i) la facilidad de aprendizaje, ii) la eficiencia, iii) la facilidad para recordar iv) fiabilidad en el uso, y v) aceptación o satisfacción de uso. Las preguntas para cada métrica respectivamente fueron 1) se requiere mucho tiempo para cambiar alguna decisión en la plataforma web? 2) ¿El sitio web es comprensible para usted? 3) Si vuelve a utilizar el sitio web, ¿recuerda cómo utilizarlo? 4) El sitio web le muestra mensajes si comete un error? 5) ¿El sitio web es fácil de usar? Todas estas preguntas se incluyeron en un instrumento de encuesta web. Cada alumno dio su respuesta utilizando posibilidades binomiales, además de la justificación de la respuesta. Esta fue una buena herramienta para retroalimentar el proceso de desarrollo. En total fueron 112 estudiantes de 8 a 11 grados, quienes registraron sus respuestas y sugerencias los siguientes fueron sus resultados

Tabla 25. Usabilidad de la plataforma web.

| Aceptación | Si | No |
|--------------------------|------|------|
| Eficiencia | 69.8 | 30.2 |
| Satisfacción | 90.7 | 9.3 |
| Facilidad para recordar | 94.2 | 5.8 |
| Facilidad de aprendizaje | 90.7 | 9.3 |

5.6. RESULTADOS ESPERADOS

Los intereses profesionales descritos en la teoría de Holland deben mostrar algunas características como lo son la consistencia, dos ambientes continuos con puntajes altos, la cual fue demostrada en las dos instituciones, esta congruencia establece que en términos normales de comprensión de la encuesta y una respuesta sincera los ambientes con valores más altos deberían dar como resultado tal como se mostró en las tablas. En cuanto a los valores de Error relativo este debería ser cero, sin embargo, las diferencias notables deben revisarse en términos de promedios de respuesta por preguntas por los estudiantes para identificar posibles problemas de enfoque y de características de distracciones posibles en el entorno de respuesta.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la tabla 8 y 9 el perfil consecutivo en valores más altos por ambientes es Investigativo, Artístico y social para las dos instituciones, y en la IE Cesar Negret se mantiene el perfil artístico como el ambiente de mayor valor incluso en los grados de 8 y 9.

Según los análisis revisados con las pruebas ANOVA se constata que, para los cinco ambientes de Realista, Artístico, Social, Emprendedor y Convencional, se mantiene durante el tiempo los perfiles vocacionales en grados superiores, no obstante, para el ambiente Investigativo hay una variación en las medias de al menos algún estudiante, en cuanto a los grados inferiores se obtiene variación con el tiempo en las respuestas vocacionales, al encontrar de un 3 a un 5 % que mantienen su vocación.

Los valores de la prueba de usabilidad establecen que se puede mejorar la respuesta de la plataforma,

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El desarrollo de la orientación vocacional ha evolucionado a lo largo del tiempo, incorporando teorías, modelos y enfoques que han abordado los determinantes clave de la vocación, como los intereses, la personalidad, las habilidades y el desarrollo a lo largo de la vida.

Los sistemas asistidos de orientación de la carrera (CAGS) han permitido la aplicación de herramientas y técnicas innovadoras, con la inteligencia artificial, la realidad aumentada, interfaces de facilidad de acceso como robots de respuesta automática, los sistemas expertos, entre otros, que complementan la orientación vocacional presencial y brindan a los estudiantes una experiencia interactiva y personalizada.

La evaluación de la validez y precisión de las herramientas y técnicas utilizadas en la orientación vocacional es un desafío importante. La metodología CRISP-DM y el uso de algoritmos de minería de datos, como Naive Bayes, árboles de decisión, modelos lineales generalizados, regresión logística y Deep Learning, pueden mejorar la confianza en los resultados proporcionados, al evaluarse en diversos escenarios.

Las políticas y estándares internacionales, promovidos por organizaciones como la UNESCO, la NCDA y los ministerios de educación, ofrecen guías de trabajo para la orientación vocacional, pero la diversidad de contextos implica la necesidad de adaptar las herramientas y técnicas a las variaciones específicas de cada entorno.

Las estadísticas y análisis de datos realizados en un estudio de caso indicaron que los algoritmos Naive Bayes y Deep Learning mostraron un buen desempeño en la clasificación de la profesión, con porcentajes de exactitud de hasta el 80,02% y el 83% respectivamente, según el tamaño del conjunto de datos utilizado.

Los perfiles vocacionales identificados a través de la teoría RIASEC de Holland y las preferencias de los estudiantes en áreas específicas, como el perfil artístico, pueden ser utilizados para tomar decisiones en la integración curricular y el fortalecimiento de habilidades en las instituciones educativas.

Como trabajo futuro, se sugiere realizar pruebas adicionales con conjuntos de datos más amplios, que involucren estudiantes de diferentes instituciones educativas y contextos, para evaluar la estabilidad y aplicabilidad de los modelos desarrollados. Además, se debe seguir explorando la integración de nuevos determinantes de la vocación y la mejora de las plataformas tecnológicas utilizadas en la orientación vocacional.

Contar con la participación del ICFES y sus registros históricos en cuanto a profesiones elegidas de acuerdo a los puntajes obtenidos podría ayudar con un determinante inicial de la vocación y puede conformarse en un conjunto de datos de entrenamiento para verificar tendencias de elecciones vocacionales por los jóvenes quienes incursionan en el mundo académico.

También la posible integración de los registros de las cámaras de comercio para usar los datos históricos de las posibles posiciones de trabajo en las ciudades que ayuden a vislumbrar la necesidad real en cuanto a las habilidades actuales y posibles puestos de trabajo para conectar con el sector educativo de educación media y poder crear espacios de experiencias de aprendizaje previo a la etapa laboral que les ayude en confirmar sus ideas previas de elección ocupacional y/o profesional.

El uso de realidad virtual para crear escenarios de trabajo simulados en ambientes que recreen las condiciones de diferentes tipos de ambientes laborales podría ayudar a identificar nuevos intereses o redefinir gustos previos o imaginarios acerca de las profesiones que se eligen por los estudiantes con ideas sesgadas.

Realizar estudios longitudinales en convenio con universidades para poder hacer un seguimiento a los egresados de las instituciones y verificar el verdadero impacto económico, social y laboral del proceso de formación y las metodologías vocacionales actuales.

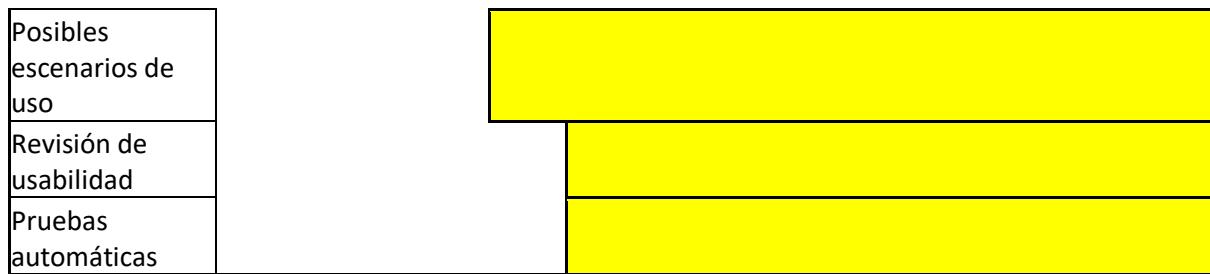
ANEXOS

ANEXO 1. PLANEACIÓN DE ENTREGAS

| | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | diciembre |
|---------------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| BACKEND | | | | | | | | | | | | |
| Diseño de bd | | | | | | | | | | | | |
| Creación de bd | | | | | | | | | | | | |
| Creación de perfiles | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de accesos | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de seguridad | | | | | | | | | | | | |
| FRONT END | | | | | | | | | | | | |
| interfaz de login | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de registro | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de vocación previa | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de encuesta | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de resumen de resultados | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de administración | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de gestión de estadísticas | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de reportes de resultados | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de minería de datos | | | | | | | | | | | | |
| CALIDAD | | | | | | | | | | | | |
| Revisión y pruebas de cada interfaz | | | | | | | | | | | | |
| Posibles escenarios de uso | | | | | | | | | | | | |
| Revisión de usabilidad | | | | | | | | | | | | |
| Pruebas automáticas | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 2. PLANEACIÓN Y ESTIMACIÓN

| | e n er o | fe br er o | m arz o | a bril | m ay o | j uni o | j ulio | a go st o | Sept embr e | oct ubre | novi embre | Dici embre | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|--|
| BACKEND | sp rin t1 | sp rin t2 | sp int 3 | sp int 4 | sp int 5 | sp int 6 | sp int 7 | sp int 8 | spri nt1 0 | spri nt1 1 | spri nt1 2 | spri nt1 3 | spri nt1 4 | spri nt1 5 | spri nt1 6 | spri nt1 7 | spri nt1 8 | spri nt2 19 | spri nt2 0 | spri nt2 1 | spri nt2 2 | spri nt2 3 | | |
| Diseño de bd | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Creación de bd | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Creación de perfiles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de accesos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de seguridad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FRONT END | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| como usuario realizo el login | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| como administrador gestiono usuarios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| como usuario ingreso datos familiares y socioeconómicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| como usuario seleccion area profesional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| como usuario selecciono grado de estudio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de administración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de gestión de estadísticas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de reportes de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| interfaces de minería de datos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CALIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión y pruebas de cada interfaz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



ANEXO 3. CREAR HISTORIAS DE USUARIO

HU01

| | |
|---------|---|
| PUNTOS | 10 |
| TITULO | Creación de interfaz de registro de datos de inicio de sesión |
| COMO: | USUARIO |
| QUIERO: | Registro de datos de inicio de sesión |
| PARA: | Mostrar al usuario el ingreso al sistema |

HU02

| | |
|---------|--|
| PUNTOS | 10 |
| TITULO | gestión de usuarios |
| COMO: | ADMINISTRADOR |
| QUIERO: | control de acceso o gestión de usuarios |
| PARA: | Gestión de roles estudiante, docente, administrador con solicitud de código de acceso y correo |

HU03

| | |
|--------|------------------------------------|
| PUNTOS | 10 |
| TITULO | Interfaz de datos socio económicos |
| COMO: | ADMINISTRADOR |

| | |
|---------|--|
| QUIERO: | Crear la interfaz de datos socio económicos |
| PARA: | SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y más de 6 opción final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No |

HU04

| | |
|---------|--|
| PUNTOS | 10 |
| TITULO | Interfaz de datos socio económicos |
| COMO: | ADMINISTRADOR |
| QUIERO: | Crear la interfaz de datos socio económicos |
| PARA: | SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y más de 6 opción final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No |

ANEXO 4 ESTIMACIÓN Y EJECUCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO

La siguiente tabla muestra una estimación la cual hace uso de los factores de prioridad, estimación por tamaño(1 = pequeña, 2 = mediana, 3 = grande), y estimación por esfuerzo.

| ID | | |
|---------------------|--|----|
| Historia de usuario | | |
| HU01 | "COMO: USUARIO QUIERO: Creacion de interfaz de registro de datos de inicio de sesion, PARA: Mostrar al usuario el ingreso al sistema" | 22 |
| HU02 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: control de acceso o gestión de usuarios, PARA: Gestión de roles estudiante, docente, administrador con solicitud de código de acceso y correo | 55 |

| | | |
|------|--|----|
| | COMO: USUARIO QUIERO: Interfaz de datos socio economicos y familiar, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 | |
| HU03 | Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y mas de 6 opcion final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No | 30 |
| HU04 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Interfaz de datos familiares, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y mas de 6 opcion final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No | 29 |
| HU05 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el area profesional, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. | 28 |
| HU06 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el grado al cual pertenezco en la institucion donde estudia, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. | 29 |
| HU07 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar las materias con mayor preferencia, las que mas le gustan y las de menor preferencia., PARA: Mostrar tendencias previas por grados según el gusto de las areas de conocimiento | 29 |
| HU08 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro intereses profesionales, PARA: Permitir generar el perfil de intereses del estudiante | 28 |
| HU09 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro personalidad, PARA: Permitir generar el perfil de personalidad 16 PF | 29 |

| | | |
|------|--|----|
| HU10 | COMO: USUARIO QUIERO: Creacion de interfaz de registro estilos de aprendizaje, PARA: Permitir generar el perfil de estilos de aprendizaje Felder y Silverman | 29 |
| HU11 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro inteligencias múltiples, PARA: Permitir generar el perfil de Inteligencias múltiples de Howard Gardner | 29 |
| HU12 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro aptitudes e intereses CHASIDE, PARA: Permitir generar el perfil de aptitudes del estudiante | 29 |

ANEXO 5. EJECUCION DE HISTORIAS DE USUARIO

| ID Historia de usuario | Historia de Usuario | Puntos | Tareas |
|---------------------------------|--|--------|---|
| HU01 | "COMO: USUARIO QUIERO: Creacion de interfaz de registro de datos de inicio de sesion, PARA: Mostrar al usuario el ingreso al sistema" | 22 | Creación de interfaz de login. Creación de validación de cuenta de facebook. Creación de confirmación de cuenta mediante mensaje de correo electrónico. |
| HU02 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: control de acceso o gestión de usuarios, PARA: Gestión de roles estudiante, docente, administrador con solicitud de código de acceso y correo | 55 | |

| | | | |
|------|---|----|--|
| | COMO: USUARIO QUIERO: Interfaz de datos socio economicos y familiar, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 HU03 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y mas de 6 opcion final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No | 30 | |
| HU04 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Interfaz de datos familiares, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y mas de 6 opcion final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No | 29 | |
| HU05 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el area profesional, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. | 28 | |
| HU06 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el grado al cual pertenezco en la institucion donde estudia, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. | 29 | |
| HU07 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar las materias con mayor preferencia, las que mas le gustan y las de menor preferencia., PARA: Mostrar tendencias previas por grados según el gusto de las areas de conocimiento | 29 | |
| HU08 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro intereses profesionales, PARA: Permitir generar el perfil de intereses del estudiante | 28 | |
| HU09 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro personalidad, PARA: Permitir generar el perfil de personalidad 16 PF | 29 | |

| | | | |
|------|--|----|--|
| HU10 | COMO: USUARIO QUIERO: Creacion de interfaz de registro estilos de aprendizaje, PARA: Permitir generar el perfil de estilos de aprendizaje Felder y Silverman | 29 | |
| HU11 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro inteligencias múltiples, PARA: Permitir generar el perfil de Inteligencias múltiples de Howard Gardner | 29 | |
| HU12 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creacion de interfaz de registro aptitudes e intereses CHASIDE, PARA: Permitir generar el perfil de aptitudes del estudiante | 29 | |

ANEXO 6. PILA DEL PRODUCTO

| ID Historia de usuario | Historia de Usuario |
|------------------------|---|
| HU01 | "COMO: USUARIO QUIERO: Creación de interfaz de registro de datos de inicio de sesión, PARA: Mostrar al usuario el ingreso al sistema" |
| HU02 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: control de acceso o gestión de usuarios, PARA: Gestión de roles estudiante, docente, administrador con solicitud de código de acceso y correo |
| HU03 | COMO: USUARIO QUIERO: Interfaz de datos socio económicos y familiar, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y más de 6 opción final Cuantos trabajan 1 a 6 Vive con sus padres Si o No |
| HU04 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Interfaz de datos familiares, PARA: SISBEN en lista desplegable se mostrará de 1 a 6 Cuantos conviven se mostrará de 1 a 6 y más de 6 opción final Cuantos trabajan 1 a 6 |

| | |
|------|--|
| | Vive con sus padres Si o No |
| HU05 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el área profesional, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. |
| HU06 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar el grado al cual pertenezco en la institución donde estudia, PARA: Mostrar su elección previa de lo que quiere ser antes de ser encuestado. |
| HU07 | COMO: USUARIO QUIERO: Seleccionar las materias con mayor preferencia, las que más le gustan y las de menor preferencia., PARA: Mostrar tendencias previas por grados según el gusto de las áreas de conocimiento |
| HU08 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro intereses profesionales, PARA: Permitir generar el perfil de intereses del estudiante |
| HU09 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro personalidad, PARA: Permitir generar el perfil de personalidad 16 PF |
| HU10 | COMO: USUARIO QUIERO: Creación de interfaz de registro estilos de aprendizaje, PARA: Permitir generar el perfil de estilos de aprendizaje Felder y Silverman |
| HU11 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro inteligencias múltiples, PARA: Permitir generar el perfil de Inteligencias múltiples de Howard Gardner |
| HU12 | COMO: ADMINISTRADOR QUIERO: Creación de interfaz de registro aptitudes e intereses CHASIDE, PARA: Permitir generar el perfil de aptitudes del estudiante |

Perfil de intereses profesionales

91

Leer las siguientes afirmaciones, cada una habla de una ocupación
trabajo o profesión

Al frente de cada afirmación, en la zona de color

Escriba una letra (S, N o I),

Ejemplo: La afirmación 11 se responde al frente en la zona de color

| # | OCCUPACIONES | Realista | Investigativo | Artístico | Social | Emprendedor | Convenional |
|----|---|----------|---------------|-----------|--------|-------------|-------------|
| 1 | Construir gabinetes de cocina | | | | | | |
| 2 | Guardar dinero en un carro blindado | | | | | | |
| 3 | Estudiar viajes al espacio | | | | | | |
| 4 | Hacer un mapa del fondo del océano | | | | | | |
| 5 | Dirigir una orquesta sinfónica | | | | | | |
| 6 | Escribir historias o artículos para una revista o periódico | | | | | | |
| 7 | Enseñar un ejercicio o rutina individual | | | | | | |
| 8 | Hacer turnos de enfermería en un hospital | | | | | | |
| 9 | Comprar títulos de deuda o mercancías | | | | | | |
| 10 | Gerenciar un almacén de reventa | | | | | | |
| 11 | Desarrollar una hoja electrónica en el computador | | | | | | |
| 12 | Corregir formas y registros | | | | | | |
| 13 | Operar diariamente una finca | | | | | | |
| 14 | Pegar ladrillos o azulejos | | | | | | |
| 15 | Estudiar historias de civilizaciones pasadas | | | | | | |
| 16 | Estudiar comportamiento animal | | | | | | |
| 17 | Dirigir un juego | | | | | | |
| 18 | Crear danzas y rutinas para un show | | | | | | |
| 19 | Dar reanimación cardiopulmonar a alguien quien lo necesita | | | | | | |
| 20 | Ayudar a la gente con sus problemas emocionales | | | | | | |
| 21 | Vender teléfonos y equipos de telecomunicaciones | | | | | | |
| 22 | Operar un salón de belleza o barbería | | | | | | |
| 23 | Usar un programa de computador para generar facturas | | | | | | |
| 24 | Programar conferencias para una organización | | | | | | |
| 25 | Trabajar en una línea de ensamble | | | | | | |
| 26 | Reparar electrodomésticos | | | | | | |
| 27 | Desarrollar una nueva medicina | | | | | | |
| 28 | Planear un estudio de investigación | | | | | | |

azul claro debajo de convencional, la 15 en el color rojo de la columna investigativo, la 6 en la columna artístico en el color naranja

S = Si la afirmación corresponde con una ocupación que le gusta

N = Si la ocupación descrita en la afirmación de la izquierda no le gusta

I= Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta

ANEXO 7. PRUEBA DE INTERESES PROFESIONALES

Perfil de intereses profesionales

Leer las siguientes afirmaciones, cada una habla de una ocupación

trabajo o profesión

Al frente de cada afirmación, en la zona de color

Escriba una letra (S, N o I),

Ejemplo: La afirmación 11 se responde al frente en la zona de color

29 Escribir libros o juegos

30 Tocar un instrumento musical

31 Enseñar a los niños a como leer

32 Trabajar con niños con discapacidad mental

33 Vender mercancías sobre el teléfono

34 Guardar y comercializar revistas y periodicos

35 Mantener cuentas de recibos y pagos

36 Cargar software de computador en una gran red

37 Conducir un taxi

38 Instalar pisos en una casa

39 Estudiar formas de reducir la contaminacion del agua

40 Desarrollar un nuevo procedimiento para tratamiento medico

41 Ejecutar rutinas de comedia en frente de una audiencia

42 Actuar como un extra en una pelicula o show de television

43 Enseñar en basica primaria

44 Dar orientacion vocacional a las personas

45 Realizar una presentacion de un producto que este vendiendo

46 Comprar y vender tierras

47 Transferir fondos entre bancos usando un software de computador

48 Programar reuniones de oficina

49 Cargar pescado en una pesqueria

50 Construir un muro de ladrillos

51 Determinar el promedio de infección de una nueva enfermedad

52 Estudiar rocas y minerales

53 Escribir ensayos de libros o juegos

54 Componer o arreglar musica

55 Supervisar actividades de niños en un campo

56 Ayudar a gente con problemas familiares

57 Vender discos compactos en un almacen de musica

azul claro debajo de convencional, la 15 en el color rojo de la columna investigativo, la 6 en la columna artístico en el color naranja

S = Si la afirmación corresponde con una ocupación que le gusta

N = Si ocupación descrita en la afirmación de la izquierda no le gusta

I= Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta

Perfil de intereses profesionales

94

Leer las siguientes afirmaciones, cada una habla de una ocupación
trabajo o profesión
Al frente de cada afirmación, en la zona de color

Escriba una letra (S, N o I),

Ejemplo: La afirmación 11 se responde al frente en la zona de color

azul claro debajo de convencional; la 15 en el color rojo de la columna
investigativo, la 6 en la columna artístico en el color naranja

S = Si la afirmación corresponde con una ocupación que le gusta

N = Si ocupación descrita en la afirmación de la izquierda no le gusta

I = Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 87 Estudiar el crecimiento de la población de una ciudad | | | | | | |
| 88 Estudiar ballenas y otros tipos de vida marina | | | | | | |
| 89 Realizar acrobacias en moto para una película o programa de TV | | | | | | |
| 90 Crear efectos especiales para una película | | | | | | |
| 91 Ayudar a la gente para superar problemas diarios en su vida | | | | | | |
| 92 Enseñar a cantar a gente con problemas auditivos | | | | | | |
| 93 Gerenciar un departamento de una gran compañía | | | | | | |
| 94 Vender bebidas suaves o licores | | | | | | |
| 95 Tomar notas durante una reunión | | | | | | |
| 96 Mantener almacenes y recibir registros | | | | | | |
| 97 Ejecutar defensas como un abogado de alguien | | | | | | |
| 98 Ensamblar productos en una fábrica | | | | | | |
| 99 Investigar Crímenes | | | | | | |
| 100 Estudiar el movimiento de los planetas | | | | | | |
| 101 Conducir un coro musical | | | | | | |
| 102 Ser parte de un juego | | | | | | |
| 103 Ayudar a gente que tenga problemas con drogas o alcohol | | | | | | |
| 104 Conducir un grupo de terapistas | | | | | | |
| 105 Vender refrescos en un teatro durante una película | | | | | | |
| 106 Vender productos para cuidado del cabello en almacenes y salones | | | | | | |
| 107 Calcular los salarios de los empleados (trabajar en nómina) | | | | | | |
| 108 Trabajar en contabilidad | | | | | | |
| 109 Ser miembro de un club de pesca | | | | | | |
| 110 Arreglar o restaurar muebles | | | | | | |
| 111 Examinar muestras de sangre usando un microscopio | | | | | | |
| 112 Investigar la causa de un fuego | | | | | | |
| 113 Pintar conjuntos para juegos | | | | | | |
| 114 Realizar audición de cantantes para un coro musical | | | | | | |
| 115 Proveer masajes a las personas | | | | | | |

Perfil de intereses profesionales

Leer las siguientes afirmaciones, cada una habla de una ocupación

Leer las siguientes a

Leer las siguientes afirmaciones,

112

azul claro debajo de convencional, la 15 en el color rojo de la columna

azulclarodebañodeconveniencia, la 13 en el color rojo

de la colonie

21

Perfil de intereses profesionales

96

Leer las siguientes afirmaciones, cada una habla de una ocupación trabajo o profesión

Al frente de cada afirmación, en la zona de color

Escriba una letra (S, N o I),

S = Si la afirmación corresponde con una ocupación que le gusta

N = Si la ocupación descrita en la afirmación de la izquierda no le gusta

Ejemplo: La afirmación 11 se responde al frente en la zona de color

I= Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 145 Fumigar arboles para prevenir insectos | | | | | | | | |
| 146 Evaluar la calidad de un embarque antes de enviarlo | | | | | | | | |
| 147 Inventar un reemplazo para el azucar | | | | | | | | |
| 148 Estudiar genetica | | | | | | | | |
| 149 Ejecutar una rutina de jazz | | | | | | | | |
| 150 Dirigir una pelicula | | | | | | | | |
| 151 Cuidar nñños en una guarderia | | | | | | | | |
| 152 Organizar viajes para gente discapacitada | | | | | | | | |
| 153 Vender avisos en periodico | | | | | | | | |
| 154 Vender mercancias en el departamento de un almacen | | | | | | | | |
| 155 Registrar pagos de renta | | | | | | | | |
| 156 Entrar informacion en una base de datos | | | | | | | | |
| 157 Operar una lancha de motor | | | | | | | | |
| 158 Reparar e instalar cerraduras | | | | | | | | |
| 159 Estudiar gobiernos de diferentes paises | | | | | | | | |
| 160 Investigar plantas y animales | | | | | | | | |
| 161 Cantar en una banda | | | | | | | | |
| 162 Diseñar arte para una revista | | | | | | | | |
| 163 Asistir a doctores en tratamiento de pacientes | | | | | | | | |
| 164 Trabajar con jovenes en libertad condicional | | | | | | | | |
| 165 Vender automoviles | | | | | | | | |
| 166 Gerenciar un almacen de ropa | | | | | | | | |
| 167 Mantener registros de inventarios | | | | | | | | |
| 168 Mantener registros de empleados | | | | | | | | |
| 169 Configurar y operar una maquina para hacer productos | | | | | | | | |
| 170 Apagar incendios | | | | | | | | |
| 171 Hacer pruebas de laboratorio para identificar enfermedades | | | | | | | | |
| 172 Estudiar las condiciones del clima | | | | | | | | |
| 173 Editar peliculas | | | | | | | | |

azul claro debajo de convencional, la 15 en el color rojo de la columna investigativo, la 6 en la columna artístico en el color naranja

S = Si la afirmación corresponde con una ocupación que le gusta

N = Si la ocupación descrita en la afirmación de la izquierda no le gusta

I= Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta

Perfil de intereses profesionales

97

| | |
|--|---|
| Leer las siguientes afirmaciones, cada una habla de una ocupación trabajo o profesión Al frente de cada afirmación, en la zona de color Escriba una letra (S, N o I), Ejemplo: La afirmación 11 se responde al frente en la zona de color | |
| 174 Posar para un fotógrafo | I = Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta |
| 175 Proveer terapia física para recuperar a alguien de una lesión | azul claro debajo de convencional, la 15 en el color rojo de la columna investigativo, la 6 en la columna artístico en el color naranja |
| 176 Enseñar en básica secundaria | S = Si la afirmación corresponde con una ocupación que le gusta |
| 177 Vender franquicias a individuos | N = Si ocupación descrita en la afirmación de la izquierda no le gusta |
| 178 Vender partes de computador en un almacén | I = Si la ocupación ni le gusta ni le disgusta |
| 179 Estampar organizar y distribuir correo en una organización | |
| 180 Sostener transacciones bancarias con clientes. | |
| TOTALES POR AMBIENTE | R I A S E C |

La sumatoria final se calcula sumando de manera vertical por cada ambiente así: Las S valen 1 y las I valen 0,5
Escribir la sumatoria en totales por ambiente encima de las letras R, I, A, S, E, C
Los ambientes son las seis columnas Realista (R) en color verde, Investigativo (I) en color rojo, Artístico (A) en color Naranja, Social (S) en color azul oscuro, Emprendedor (E) en color amarillo y convencional (C) en color azul claro

ANEXO 8. PRUEBA DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

3) INVENTARIO DE FELDER²⁴ (Modelo de Felder y Silverman)

INSTRUCCIONES

- Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.
 - Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.
1. Entiendo mejor algo
 - a) si lo practico.
 - b) si pienso en ello.
 2. Me considero
 - a) realista.
 - b) innovador.
 3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de
 - a) una imagen.
 - b) palabras.
 4. Tengo tendencia a
 - a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
 - b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.
 5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda
 - a) hablar de ello.
 - b) pensar en ello.
 6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso
 - a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
 - b) que trate con ideas y teorías.
 7. Prefiero obtener información nueva de
 - a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
 - b) instrucciones escritas o información verbal.
 8. Una vez que entiendo
 - a) todas las partes, entiendo el total.
 - b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

²⁴ www.pcazau.galeon.com/guia_esti.htm

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que
 - a) participe y contribuya con ideas.
 - b) no participe y solo escuche.
10. Es más fácil para mí
 - a) aprender hechos.
 - b) aprender conceptos.
11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que
 - a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
 - b) me concentre en el texto escrito.
12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas
 - a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
 - b) frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.
13. En las clases a las que he asistido
 - a) he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.
 - b) raramente he llegado a saber como son muchos estudiantes.
14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero
 - a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
 - b) algo que me dé nuevas ideas en que pensar.
15. Me gustan los maestros
 - a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
 - b) que toman mucho tiempo para explicar.
16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela
 - a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.
 - b) me doy cuenta de cuales son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.
17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que
 - a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
 - b) primero trate de entender completamente el problema.
18. Prefiero la idea de
 - a) certeza.
 - b) teoría.
19. Recuerdo mejor
 - a) lo que veo.
 - b) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor
- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
 - b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.
21. Prefiero estudiar
- a) en un grupo de estudio.
 - b) solo.
22. Me considero
- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
 - b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero
- a) un mapa.
 - b) instrucciones escritas.
24. Aprendo
- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
 - b) en inicios y pausas. Me llevo a confundir y súbitamente lo entiendo.
25. Prefiero primero
- a) hacer algo y ver que sucede.
 - b) pensar como voy a hacer algo.
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que
- a) dicen claramente los que desean dar a entender.
 - b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.
27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
- a) la imagen.
 - b) lo que el profesor dijo acerca de ella.
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información
- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
 - b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.
29. Recuerdo más fácilmente
- a) algo que he hecho.
 - b) algo en lo que he pensado mucho.
30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero
- a) dominar una forma de hacerlo.
 - b) intentar nuevas formas de hacerlo.
31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero
- a) gráficas.
 - b) resúmenes con texto.

- 32.Cuando escribo un trabajo, es más probable que
- a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
 - b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.
- 33.Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
 - b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.
- 34.Considero que es mejor elogio llamar a alguien
- a) sensible.
 - b) imaginativo.
- 35.Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
- a) cómo es su apariencia.
 - b) lo que dicen de sí mismos.
- 36.Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero
- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
 - b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.
- 37.Me considero
- a) abierto.
 - b) reservado.
- 38.Prefiero cursos que dan más importancia a
- a) material concreto (hechos, datos).
 - b) material abstracto (conceptos, teorías).
- 39.Para divertirme, prefiero
- a) ver televisión.
 - b) leer un libro.
- 40.Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
- a) algo útiles para mí.
 - b) muy útiles para mí.
- 41.La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos
- a) me parece bien.
 - b) no me parece bien.
- 42.Cuando hago grandes cálculos
- a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
 - b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado
- a) fácilmente y con bastante exactitud.
 - b) con dificultad y sin mucho detalle.
44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo
- a) piense en los pasos para la solución de los problemas.
 - b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

HOJA DE CALIFICACIÓN

Asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta.

| Pregunta Nº | Act - Ref | | Sens - Int | | Vis - Verb | | Sec - Glob | |
|----------------|-----------|---|----------------|---|------------|----------------|------------|---|
| | A | B | Pregunta Nº | A | B | Pregunta Nº | A | B |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| 5 | | | 6 | | | 7 | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | |
| 13 | | | 14 | | | 15 | | |
| 17 | | | 18 | | | 19 | | |
| 21 | | | 22 | | | 23 | | |
| 25 | | | 26 | | | 27 | | |
| 29 | | | 30 | | | 31 | | |
| 33 | | | 34 | | | 35 | | |
| 37 | | | 38 | | | 39 | | |
| 41 | | | 42 | | | 43 | | |
| | A | B | | A | B | | A | B |
| Total Columna | | | | | | | | |
| Restar Menor | | | | | | | | |
| al Mayor | | | | | | | | |
| Asignar letra | | | | | | | | |
| Mayor | | | | | | | | |

HOJA DE PERFIL

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----------|
| | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | |
| ACTIVO | | | | | | | | | | | | | REFLEXIVO |
| SENSORIAL | | | | | | | | | | | | | INTUITIVO |
| VISUAL | | | | | | | | | | | | | VERBAL |
| SECUENCIAL | | | | | | | | | | | | | GLOBAL |

INSTRUCCIONES GENERALES PARA CALIFICAR EL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER

- 1) Tome el **Inventario** anterior y una **Hoja de Calificación** en blanco. Asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta 5 fue A, coloque 1 en la casilla debajo de la letra A y al lado derecho de la pregunta 5.
- 2) Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44.
- 3) Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA.
- 4) Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor.
- 5) Asigne a este resultado la letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría.
- 6) Ahora, llene la **Hoja de perfil** con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha.
- 7) Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.

Puede ver a continuación un ejemplo de un caso hipotético, un alumno llamado Pablo:

Hoja del perfil individual del Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder Resultados de Pablo

HOJA DE CALIFICACIÓN

| Pregunta N° | Act - Ref | | Pregunta N° | Sens - Int | | Pregunta N° | Vis - Verb | | Pregunta N° | Sec - Glob | |
|-------------|-----------|---|-------------|------------|---|-------------|------------|---|-------------|------------|---|
| | A | B | | A | B | | A | B | | A | B |
| 1 | | 1 | 2 | | 1 | 3 | | 1 | 4 | | 1 |
| 5 | 1 | | 6 | | 1 | 7 | | 1 | 8 | | 1 |
| 9 | 1 | | 10 | | 1 | 11 | | 1 | 12 | 1 | |
| 13 | | 1 | 14 | | 1 | 15 | 1 | | 16 | | 1 |
| 17 | | 1 | 18 | | 1 | 19 | 1 | | 20 | | 1 |
| 21 | | 1 | 22 | | 1 | 23 | 1 | | 24 | | 1 |
| 25 | | 1 | 26 | | 1 | 27 | 1 | | 28 | | 1 |
| 29 | | 1 | 30 | | 1 | 31 | | 1 | 32 | | 1 |
| 33 | | 1 | 34 | 1 | | 35 | | 1 | 36 | 1 | |
| 37 | | 1 | 38 | | 1 | 39 | | 1 | 40 | | 1 |
| 41 | 1 | | 42 | | 1 | 43 | | 1 | 44 | 1 | |
| | A | B | | A | B | | A | B | | A | B |

| | Act - Ref | | Sens - Int | | Vis - Verb | | Sec - Glob | |
|------------------------------|-----------|--|------------|--|------------|--|------------|--|
| Total Columna | 3 8 | | 1 10 | | 4 7 | | 3 8 | |
| Restar Menor al Mayor | 5 | | 9 | | 3 | | 5 | |
| Asignar letra Mayor | 5B | | 9B | | 3B | | 5B | |

HOJA DE PERFIL

| | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | |
|-------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------------|
| ACTIVO | | | | | | | | X | | | | | REFLEXIVO |
| SENSORIAL | | | | | | | | | | X | | | INTUITIVO |
| VISUAL | | | | | | | X | | | | | | VERBAL |
| SECUENCIAL | | | | | | | | X | | | | | GLOBAL |

Si su puntaje en la escala está entre 1 - 3 usted presenta un **equilibrio apropiado** entre los dos extremos de esa escala. *PABLO TIENE UN EQUILIBRIO ENTRE VISUAL Y VERBAL.*

Si su puntaje está entre 5 - 7 usted presenta una **preferencia moderada** hacia uno de los dos extremos de la escala y aprenderá más fácilmente si se le brindan apoyos en esa dirección. *PABLO ES MÁS REFLEXIVO QUE ACTIVO Y MÁS GLOBAL QUE SECUENCIAL.*

Si su puntaje en la escala está entre 9 - 11 usted presenta una **preferencia muy fuerte** por uno de los dos extremos de la escala. Usted puede llegar a presentar dificultades para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección. *PABLO ES MUCHO MÁS INTUITIVO QUE SENSITIVO.*

ANEXO 9. PRUEBA DE INTELIGENCIAS MULTIPLES

Test de Inteligencias multiples, de Howard Gardner

INSTRUCCIONES: lee cada una de las afirmaciones. Si expresan características fuertes en tu persona y te parece que la afirmación es veraz entonces coloca una V (en una hoja junto al número de la pregunta) y si no lo es, coloca una F.

- 1.....Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar.
- 2.....Si estoy enojado(a) o contento (a) generalmente sé exactamente por qué.
- 3.....Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical.
- 4.....Asocio la música con mis estados de ánimo.
- 5.....Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez
- 6.....Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.
- 7.....Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.
- 8.....Aprendo rápido a bailar un ritmo nuevo.
- 9.....No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.
- 10.....Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.
- 11.....Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.
- 12.....Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.
- 13.....La vida me parece vacía sin música.
- 14.....Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.
- 15.....Me gusta hacer rompecabezas y entretenerte con juegos electrónicos
- 16.....Me fue fácil aprender a andar en bicicleta. (o patines)
- 17.....Me enojo cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.
- 18.....Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes.
- 19.....Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.
- 20.....Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros.
- 21.....Me gusta construir modelos (o hacer esculturas)
- 22.....Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.
- 23.....Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo.
- 24.....Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.
- 25.....Me gusta trabajar con números y figuras
- 26.....Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.
- 27.....Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto.
- 28.....Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy sola.
- 29.....Soy bueno(a) para el atletismo.
- 30.....Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos.
- 31.....Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara
- 32.....Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.
- 33.....Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.
- 34.....Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros.
- 35.....Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.

AHORA REVISA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN EL ORDEN DADO:
SI PUSISTE VERDADERO ASIGNALES UN PUNTO A CADA UNA Y SUMA LOS PUNTOS

A) $9-10-17-22-30 =$

B) $5-7-15-20-25 =$

c) $1-11-14-23-27=$

d) $8-16-19-21-29=$

E) $3-4-13-24-28=$

F) $2-6-26-31-33=$

G) $12-18-32-34-35=$

suma cuanto te dan en cada fila aquellas filas que te den sobre 4 tienes la habilidad marcada y 5 eres sobresaliente.

Ahora las inteligencias:

- A) Int. Verbal
- B) Int. Lógico-matemática
- C) Int. Visual espacial
- D) Int. Kinestesica-corporal
- E) Int. Musical-rítmica
- F) Int. Intrapersonal
- G) Int Interpersonal

1. **Lingüística.** En los niños se aprecia en su facilidad para escribir, leer, contar cuentos o hacer crucigramas.

2. **Lógica-matemática.** Se aprecia en los menores por su interés en patrones de medida, categorías y relaciones. Facilidad para la resolución de problemas aritméticos, juegos de estrategia y experimentos.

3. **Corporal y kinestesica.** Facilidad para procesar el conocimiento a través de las sensaciones corporales. Deportistas, bailarines o manualidades como la costura, los trabajos en madera, etc.

4. **Visual y espacial.** Los niños piensan en imágenes y dibujos. Tienen facilidad para resolver rompecabezas, dedican el tiempo libre a dibujar, prefieren juegos constructivos, etc.

5. **Musical.** Los menores se manifiestan frecuentemente con canciones y sonidos. Identifican con facilidad los sonidos.

6. **Intrapersonal.** Aparecen como introvertidos y tímidos. Viven sus propios sentimientos y se automotivan intelectualmente

7. **Interpersonal.** Se comunican bien y son líderes en sus grupos. Entienden bien los sentimientos de los demás y proyectan con facilidad las relaciones interpersonales.

8. **Inteligencia naturalista.** facilidad de comunicación con la naturaleza.

Gardner 1983

ANEXO 10. PRUEBA DE APTITUDES CHASIDE

Test De Orientación Vocacional Chaside

TEST DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL CHASIDE

I) Lee atentamente cada pregunta

II) Encierra con un círculo únicamente el número de la pregunta que contestes afirmativamente.

III) Responde a todas las preguntas sin omitir ninguna.

- 1 ¿Aceptarías trabajar escribiendo artículos en la sección económica de un diario?
- 2 ¿Te ofrecerías para organizar la despedida de soltero de uno de tus amigos?
- 3 ¿Te gustaría dirigir un proyecto de urbanización en tu provincia?
- 4 ¿A una frustración siempre opones un pensamiento positivo?
- 5 ¿Te dedicarías a socorrer a personas accidentadas o atacadas por asaltantes?
- 6 ¿Cuando eras chico, te interesaba saber cómo estaban construidos tus juguetes?
- 7 ¿Te interesan más los misterios de la naturaleza que los secretos de la tecnología?
- 8 ¿Escuchás atentamente los problemas que te plantean tus amigos?
- 9 ¿Te ofrecerías para explicar a tus compañeros un determinado tema que ellos no entendieron?
- 10 ¿Sos exigente y crítico con tu equipo de trabajo?
- 11 ¿Te atrae armar rompecabezas o puzzles?
- 12 ¿Podés establecer la diferencia conceptual entre macroeconomía y microeconomía?
- 13 ¿Usar uniforme te hace sentir distinto, importante?
- 14 ¿Participarías como profesional en un espectáculo de acrobacia aérea?
- 15 ¿Organizas tu dinero de manera que te alcance hasta el próximo cobro?
- 16 ¿Convences fácilmente a otras personas sobre la validez de tus argumentos?
- 17 ¿Estás informado sobre los nuevos descubrimientos que se están realizando sobre la Teoría del Big-Bang?
- 18 ¿Ante una situación de emergencia actuás rápidamente?
- 19 ¿Cuando tenés que resolver un problema matemático, perseverás hasta encontrar la solución?
- 20 ¿Si te convocara tu club preferido para planificar, organizar y dirigir un campo de deportes, aceptarías?
- 21 ¿Sos el que pone un toque de alegría en las fiestas?
- 22 ¿Crees que los detalles son tan importantes como el todo?
- 23 ¿Te sentirías a gusto trabajando en un ámbito hospitalario?
- 24 ¿Te gustaría participar para mantener el orden ante grandes desórdenes y cataclismos?
- 25 ¿Pasarías varias horas leyendo algún libro de tu interés?
- 26 ¿Planificás detalladamente tus trabajos antes de empezar?
- 27 ¿Establas una relación casi personal con tu computadora?
- 28 ¿Disfrutás modelando con arcilla?
- 29 ¿Ayudás habitualmente a los no videntes a cruzar la calle?
- 30 ¿Considerás importante que desde la escuela primaria se fomente la actitud crítica y la participación activa?
- 31 ¿Aceptarías que las mujeres formaran parte de las fuerzas armadas bajo las mismas normas que los hombres?
- 32 ¿Te gustaría crear nuevas técnicas para descubrir las patologías de algunas enfermedades a través del microscopio?
- 33 ¿Participarías en una campaña de prevención contra la enfermedad de Chagas?
- 34 ¿Te interesan los temas relacionados al pasado y a la evolución del hombre?
- 35 ¿Te incluirías en un proyecto de investigación de los movimientos sísmicos y sus consecuencias?
- 36 ¿Fuera de los horarios escolares, dedicás algún día de la semana a la realización de actividades corporales?
- 37 ¿Te interesan las actividades de mucha acción y de reacción rápida en situaciones imprevistas y de peligro?
- 38 ¿Te ofrecerías para colaborar como voluntario en los gabinetes espaciales de la NASA?
- 39 ¿Te gusta más el trabajo manual que el trabajo intelectual?
- 40 ¿Estarías dispuesto a renunciar a un momento placentero para ofrecer tu servicio como profesional?
- 41 ¿Participarías de una investigación sobre la violencia en el fútbol?
- 42 ¿Te gustaría trabajar en un laboratorio mientras estudias?
- 43 ¿Arriesgarías tu vida para salvar la vida de otro que no conoces?
- 44 ¿Te agradaría hacer un curso de primeros auxilios?
- 45 ¿Tolerarías empezar tantas veces como fuere necesario hasta obtener el logro deseado?
- 46 ¿Distribuís tu horarios del día adecuadamente para poder hacer todo lo planeado?
- 47 ¿Harias un curso para aprender a fabricar los instrumentos y/o piezas de las máquinas o aparatos con que trabajas?
- 48 ¿Elegirías una profesión en la tuvieras que estar algunos meses alejado de tu familia, por ejemplo el marino?
- 49 ¿Te radicarías en una zona agrícola-ganadera para desarrollar tus actividades como profesional?
- 50 ¿Cuando estás en un grupo trabajando, te entusiasma producir ideas originales y que sean tenidas en cuenta?
- 51 ¿Te resulta fácil coordinar un grupo de trabajo?
- 52 ¿Te resultó interesante el estudio de las ciencias biológicas?
- 53 ¿Si una gran empresa solicita un profesional como gerente de comercialización, te sentirías a gusto desempeñando ese rol?
- 54 ¿Te incluirías en un proyecto nacional de desarrollo de la principal fuente de recursos de tu provincia?
- 55 ¿Tenés interés por saber cuales son las causas que determinan ciertos fenómenos, aunque saberlo no altere tu vida?
- 56 ¿Descubriste algún filósofo o escritor que haya expresado tus mismas ideas con antelación?
- 57 ¿Desearías que te regalen algún instrumento musical para tu cumpleaños?
- 58 ¿Aceptarías colaborar con el cumplimiento de las normas en lugares públicos?
- 59 ¿Crees que tus ideas son importantes, y haces todo lo posible para ponerlas en práctica?
- 60 ¿Cuando se descomponen un artefacto en tu casa, te disponés prontamente a repararlo?
- 61 ¿Formarías parte de un equipo de trabajo orientado a la preservación de la flora y la fauna en extinción?
- 62 ¿Acostumbrás a leer revistas relacionadas con los últimos avances científicos y tecnológicos en el área de la salud?
- 63 ¿Preservar las raíces culturales de nuestro país, te parece importante y necesario?
- 64 ¿Te gustaría realizar una investigación que contribuyera a hacer más justa la distribución de la riqueza?
- 65 ¿Te gustaría realizar tareas auxiliares en una nave, como por ejemplo izado y arriado de velas, pintura y conservación del casco, arreglo de averías, conservación de motores, etc?
- 66 ¿Crees que un país debe poseer la más alta tecnología armamentista, a cualquier precio?

Test De Orientación Vocacional Chaside

- 67 ¿La libertad y la justicia son valores fundamentales en tu vida?
 68 ¿Aceptarías hacer una práctica rentada en una industria de productos alimenticios en el sector de control de calidad?
 69 ¿Consideras que la salud pública debe ser prioritaria, gratuita y eficiente para todos?
 70 ¿Te interesaría investigar sobre alguna nueva vacuna?
 71 ¿En un equipo de trabajo, preferirías el rol de coordinador?
 72 ¿En una discusión entre amigos, te ofrecerías como mediador?
 73 ¿Estás de acuerdo con la formación de un cuerpo de soldados profesionales?
 74 ¿Lucharías por una causa justa hasta las últimas consecuencias?
 75 ¿Te gustaría investigar científicamente sobre cultivos agrícolas?
 76 ¿Harías un nuevo diseño de una prenda pasada de moda, ante una reunión imprevista?
 77 ¿Visitarías un observatorio astronómico para conocer en acción el funcionamiento de los aparatos?
 78 ¿Dirigirías el área de importación y exportación de una empresa?
 79 ¿Te inhibirías al entrar a un lugar nuevo con gente desconocida?
 80 ¿Te gratificarías el trabajar con niños?
 81 ¿Harías el diseño de un afiche para una campaña contra el sida?
 82 ¿Dirigirías un grupo de teatro independiente?
 83 ¿Enviarías tu currículum a una empresa automotriz que solicita gerente para su área de producción?
 84 ¿Participarías en un grupo de defensa internacional dentro de alguna fuerza armada?
 85 ¿Te costearías tus estudios trabajando en una auditoría?
 86 ¿Sos de los que defendés causas perdidas?
 87 ¿Ante una emergencia epidémica participarías en una campaña brindando tu ayuda?
 88 ¿Sabrías responder que significa ADN y ARN?
 89 ¿Elegirías una carrera cuyo instrumento de trabajo fuere la utilización de un idioma extranjero?
 90 ¿Trabajar con objetos te resulta más gratificante que trabajar con personas?
 91 ¿Te resultaría gratificante ser asesor contable en una empresa reconocida?
 92 ¿Te ofrecerías para cuidar a un enfermo?
 93 ¿Te atrae investigar sobre los misterios del universo, por ejemplo los agujeros negros?
 94 ¿El trabajo individual te resulta más rápido y efectivo que el trabajo grupal?
 95 ¿Dedicarías parte de tu tiempo a ayudar a personas de zonas carenciadas?
 96 ¿Cuando elegís tu ropa o decorás un ambiente, tenés en cuenta la combinación de los colores, las telas o el estilo de los muebles?
 97 ¿Te gustaría trabajar como profesional dirigiendo la construcción de una empresa hidroeléctrica?
 98 ¿Sabés qué es el PBI?

- I) Por cada pregunta contestada afirmativamente marcá con una cruz el número correspondiente en el cuadro de abajo.**
II) Cada número marcado vale un punto. Sumalos verticalmente y colocá el resultado en los casilleros vacíos debajo de cada columna:

| C | H | A | S | I | D | E |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 98 | 9 | 21 | 33 | 75 | 84 | 77 |
| 12 | 34 | 45 | 92 | 6 | 31 | 42 |
| 64 | 80 | 96 | 70 | 19 | 48 | 88 |
| 53 | 25 | 57 | 8 | 38 | 73 | 17 |
| 85 | 95 | 28 | 87 | 60 | 5 | 93 |

← Intereses

| C | H | A | S | I | D | E |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 67 | 11 | 62 | 27 | 65 | 32 |
| 78 | 41 | 5 | 23 | 83 | 14 | 68 |
| 20 | 74 | 3 | 44 | 54 | 37 | 49 |
| 71 | 56 | 81 | 16 | 47 | 58 | 35 |
| 91 | 89 | 36 | 52 | 97 | 24 | 61 |

Aptitudes

- I) A cada Área, formada por un grupo de carreras afines, corresponde una letra.
 II) Considera los dos mayores puntajes obtenidos en:
 III) Buscá en estos cuadros las Áreas con los intereses y las aptitudes más representativas de cada una. Al final de la Guía encontrarás un índice con las carreras ordenadas alfabéticamente, y con las páginas en las cuales aparecen nombradas.

| C – Administrativas y Contables | | H – Humanísticas y Sociales | |
|---|--|--|--|
| Organizativo Supervisión Orden Análisis y síntesis Colaboración Cálculo | | Persuasivo Objetivo Práctico Tolerante Responsable Ambicioso | |
| Estético Armónico Manual Visual Auditivo | | Sensible Imaginativo Creativo Detallista Innovador Intuitivo | |
| A – Artísticas | | S – Medicina y Cs. de la Salud | |
| Cálculo Científico Manual Exacto Planificar | | Asistir Investigativo Precisión Senso-Perceptivo Analítico Ayudar | |
| I – Ingeniería y Computación | | D – Defensa y Seguridad | |
| justicia Equidad Colaboración Espíritu de Equipo Liderazgo | | Arriesgado Solidario Valiente Agresivo Persuasivo | |
| E – Ciencias Exactas y Agrarias | | | |
| Investigación Orden Organización Análisis y Síntesis Numérico Clasificar | | Metódico Analítico Observador Introvertido Paciente Seguro | |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] I. G. Rosantono, B. S. Wijanarka, R. W. Daryono, and M. Nurtanto, "Analysis of the Influencing Factor of Vocational Education Students Career Decisions," *J. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 54, no. 3, pp. 582–595, 2021, doi: 10.23887/jpp.v54i3.37343.
- [2] D. S. Osborn, C. A. Brown, and M. J. Morgan, "Expectations, Experiences, and Career-Related Outcomes of Computer-Assisted Career Guidance Systems," *J. Employ. Couns.*, vol. 58, no. 2, pp. 74–90, Jun. 2021, doi: 10.1002/joc.12158.
- [3] E. Tasrif, "RIASEC Holland's reliability and validity on personality of informatics engineering education students in higher education," *JPPI (Jurnal Penelit. Pendidik. Indones.)*, vol. 8, no. 1, p. 11, Mar. 2022, doi: 10.29210/020221602.
- [4] UNESCO, UNESCO Santiago Office, UNICEF, and Vereinte Nationen Economic Commission for Latin America and the Caribbean, *Education in Latin America and the Caribbean at a crossroads regional monitoring report SDG4 - Education 2030*.
- [5] "Patricia Leavy - Research Design_ Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches-The Guilford Press (2022)".
- [6] A. Finkelstein and J. Kramer, "Software Engineering: A Roadmap."
- [7] I. Pârvu and P. C. Mitran, "Performance Measurement of the Counseling and Vocational Guidance Activities Implemented within Pre-University Education," *Econ. Manag. Financ. Mark.*, vol. 12, no. 2, p. 113, 2017.
- [8] I. Gati, N. Levin, and S. Landman-Tal, *Decision-Making Models and Career Guidance*. 2019. doi: 10.1007/978-3-030-25153-6_6.
- [9] M. P. Cojocariu Venera-Mihaela, "Career Guidance and Student Counseling," pp. 1–12, 2014, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/266620392_Career_-_Counselling_Practices_for_University_Students
- [10] V. B. Satbir Bedi, "World : Professional Counselling and Career Guidance for Holistic Education," *Dep. Educ. Univ. Delhi*, pp. 7–10, 2020.
- [11] L. Nota, S. Santilli, and S. Soresi, "A Life-Design-Based Online Career Intervention for Early Adolescents: Description and Initial Analysis," *Career Dev. Q.*, vol. 64, no. 1, pp. 4–19, 2016, doi: 10.1002/cdq.12037.
- [12] F. W. Vondracek, E. J. Porfeli, and D. H. Ford, *Living Systems Theory: Using a Person-in-Context Behaviour Episode Unit of Analysis in Career Guidance Research and Practice*. 2019. doi: 10.1007/978-3-030-25153-6_23.
- [13] W. B. Walsh, M. L. Savickas, P. J. Hartung, F. T. L. Leong, and L. Y. Flores, "Handbook of Vocational Psychology Theory, Research, and Practice W. Bruce Walsh, Mark L. Savickas, Paul J. Hartung," 2017, doi: 10.4324/9780203143209.ch3.
- [14] A. Erdogan, "Holland's theory of careers and vocational choice," no. January, 2022.
- [15] X. Li, Z.-J. Hou, and Y. Jia, "The influence of social comparison on career decision-making: Vocational identity as a moderator and regret as a mediator," *J. Vocat. Behav.*, vol. 86, pp. 10–19, Feb. 2015, doi: 10.1016/j.jvb.2014.10.003.
- [16] O. Prokudina, "TO THE QUESTION OF THE CONCEPT OF " CAREER GUIDANCE "," pp. 18–19,

2020.

- [17] T. Babarović, I. Dević, and M. Blažev, "The effects of middle-school career intervention on students' career readiness," *Int. J. Educ. Vocat. Guid.*, vol. 20, no. 2, pp. 429–450, 2020, doi: 10.1007/s10775-019-09411-5.
- [18] E. Adrian Garcia, "Career Information System Utilization and High School Students' Vocational Skills self-Efficacy, Outcome Ecpation," no. September, pp. 1–157, 2018.
- [19] J. C. Carey and B. Harris, *International Handbook for Policy Research on School-Based Counseling*. 2017. doi: 10.1007/978-3-319-58179-8.
- [20] C. M. Gonzalez Diaz, Liliana. Ortegón, Ana María. Diaz, "Rutas de Vida. Manual de acompañamiento en orientación socio ocupacional," Bogotá D.C., 978-958-691-594-6, 2015. [Online]. Available: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-356514.html?_noredirect=1
- [21] E. Karahan, A. Kara, and A. O. Akçay, "Designing and implementing a STEM career maturity program for prospective counselors," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s40594-021-00281-4.
- [22] A. Anyamene and C. C. Ngwakwe, "The Role of Vocational Guidance and Counselling in Enhancing Sustainable Development Among Secondary School Students in Nigeria," *J. Guid. Couns. Stud.*, vol. 4, no. 1, pp. 24–34, 2020.
- [23] V. Kazllarof and S. B. Kotsiantis, "Active Hidden Naive Bayes," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, no. L, pp. 38–41, 2020, doi: 10.1145/3437120.3437270.
- [24] J. Jayalath and V. Esichaikul, "Gamification to Enhance Motivation and Engagement in Blended eLearning for Technical and Vocational Education and Training," *Technol. Knowl. Learn.*, no. 0123456789, 2020, doi: 10.1007/s10758-020-09466-2.
- [25] P. C. Ncr *et al.*, "Step-by-step data mining guide," *SPSS inc*, vol. 78, pp. 1–78, 2000, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [26] E.-R. Richițeanu-Năstase and C. Stăiculescu, "The Impact of Career Factors on Students Professional Insertion. What Measures to be Taken by the University?," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 180, no. November 2014, pp. 1102–1108, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.02.216.
- [27] S. G. Niles, R. Vuorinen, and A. K. Siwiec, "Training Career Practitioners for the Current Context," in *International Handbook of Career Guidance*, J. A. Athanasou and H. N. Perera, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 529–553. doi: 10.1007/978-3-030-25153-6_25.
- [28] Jennifer Curry; Amy Milsom, *Career and College Readiness Counseling in P-12 Schools, Second Edition*, Springer. New York: Springer Publishing Company, LLC, 2017. [Online]. Available: <https://www.apa.org/pubs/books/4317498?tab=1>
- [29] R. Lesthaeghe, "The second demographic transition: A concise overview of its development," *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 111, no. 51, pp. 18112–18115, 2014, doi: 10.1073/pnas.1420441111.
- [30] A. J. Bakshi, "Vocational Guidance Vocational Guidance : Meaning and Scope in Adolescence 2 Frank Parsons : Father of Vocational Guidance," pp. 1–13, 2020, doi: 10.1002/9781119171492.wecad428.
- [31] S. A. Leung, "New Frontiers in Computer-Assisted Career Guidance Systems (CACGS): Implications From Career Construction Theory," *Front. Psychol.*, vol. 13, Feb. 2022, doi:

10.3389/fpsyg.2022.786232.

- [32] C. Mario, "Theories of Self-determination," in *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*, Springer International Publishing, 2019, pp. 1–6. doi: 10.1007/978-3-319-31816-5_3710-1.
- [33] S. G. Niles, R. Vuorinen, and A. K. Siwiec, *Training Career Practitioners for the Current Context*. 2019. doi: 10.1007/978-3-030-25153-6_25.
- [34] B. Zhaina, S. Ospan, M. Elmira, K. Gulnar, and B. Tolganay, "Pedagogical Foundations of the Technology of Vocational Guidance for Students," 2020.
- [35] O. N. Goncharenko and S. N. Semenkova, "Model of Educational Work on Career Guidance in the System of Secondary Vocational Education," *Propósitos y Represent.*, vol. 9, no. SPE3, 2021, doi: 10.20511/pyr2021.v9nspe3.1195.
- [36] M. Navarro-Bulgarelli, "La teoría de construcción de carrera y diseño de vida, las críticas que se le hacen y su posible aplicación para la orientación vocacional de grupos en América Latina, complementándola con la pedagogía crítica de Freire," *Rev. Costarric. Orientación*, vol. 1, no. 1, pp. 1–17, Dec. 2021, doi: 10.54413/rco.v1i1.17.
- [37] A. Hirschi, "The Fourth Industrial Revolution : Issues and Implications for Career Research and Practice The Fourth Industrial Revolution : Issues and Implications for Career Research and Practice," no. October, 2017, doi: 10.1002/cdq.12142.
- [38] S. Saraswati, E. Nugraheni, M. Wibowo, M. Mulawarman, and S. Soesanto, "Career Learning Self-Efficacy as a Mediator between Career-Training Mentorship and Vocational Identity," Jan. 2020. doi: 10.4108/eai.29-6-2019.2290366.
- [39] J. G. Maree, *Handbook of Innovative Career Counselling*. Springer International Publishing, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-22799-9.
- [40] J. P. Sampson and J. V Emily Bullock-Yowell Casey Dozier Debra S Osborn Janet G Lenz, "Current Status and Future Directions."
- [41] S. Romero-Rodríguez, C. Moreno-Morilla, and T. Mateos-Blanco, "'Laying bricks to build integrated career guidance plans': Best practices in vocational education and training in Andalusia, Spain," *Front. Psychol.*, vol. 13, Sep. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.1001836.
- [42] M. L. Savickas, "Career counseling paradigms: Guiding, developing, and designing.,," in *APA handbook of career intervention, Volume 1: Foundations.*, Washington, DC, US: American Psychological Association, 2015, pp. 129–143. doi: 10.1037/14438-008.
- [43] J. P. Sampson *et al.*, "A content analysis of career development theory, research, and practice - 2013," *Career Dev. Q.*, vol. 62, no. 4, pp. 290–326, 2014, doi: 10.1002/j.2161-0045.2014.00085.x.
- [44] W. C. Lu, "Future work-self salience and proactive career behavior among college student-athletes in Taiwan: A career construction model of adaptation," *J. Hosp. Leis. Sport Tour. Educ.*, vol. 27, no. November 2019, p. 100259, 2020, doi: 10.1016/j.jhlste.2020.100259.
- [45] A. M. J. Welde, K. B. Bernes, T. M. Gunn, and S. A. Ross, "Career Education at the Elementary School Level: Student and Intern Teacher Perspectives," *J. Career Dev.*, vol. 43, no. 5, pp. 426–446, 2016, doi: 10.1177/0894845316633524.
- [46] "STRENGTHNESS AND WEEKNESS IN CRISPDM".
- [47] J. Kabathova and M. Drlik, "Towards predicting student's dropout in university courses using

- different machine learning techniques," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 7, Apr. 2021, doi: 10.3390/app11073130.
- [48] W. Y. Ayele, "Adapting CRISP-DM for Idea Mining A Data Mining Process for Generating Ideas Using a Textual Dataset," 2020. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [49] F. Martinez-Plumed *et al.*, "CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 33, no. 8, pp. 3048–3061, 2021, doi: 10.1109/TKDE.2019.2962680.
- [50] J. S. Saltz, "CRISP-DM for Data Science: Strengths, Weaknesses and Potential Next Steps," in *Proceedings - 2021 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2021*, 2021, pp. 2337–2344. doi: 10.1109/BigData52589.2021.9671634.
- [51] E. Alogogianni and M. Virvou, "Data Mining for Targeted Inspections against Undeclared Work by Applying the CRISP-DM Methodology," Jul. 2021. doi: 10.1109/IISA52424.2021.9555543.
- [52] G. Goos *et al.*, "LNCS 3562 - Artificial Intelligence and Knowledge Engineering Applications: A Bioinspired Approach."
- [53] J. Zhang, Z. Fang, Y. Zhang, and D. Song, "Zero Knowledge Proofs for Decision Tree Predictions and Accuracy," in *Proceedings of the 2020 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, 2020, pp. 2039–2053. doi: 10.1145/3372297.3417278.
- [54] C. Wu, G. Xu, X. Shen, and W. Pan, "A Regularization-Based Adaptive Test for High-Dimensional Generalized Linear Models," *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 21, no. 1, Jun. 2022.
- [55] S. Scholarworks and L. Corbin, "Factors Predicting Counselor Education and Supervision Doctoral Factors Predicting Counselor Education and Supervision Doctoral Student Career Choices Student Career Choices." [Online]. Available: <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations>
- [56] S. C. Tsai, C. H. Chen, Y. T. Shiao, J. S. Ciou, and T. N. Wu, "Precision education with statistical learning and deep learning: a case study in Taiwan," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 17, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1186/s41239-020-00186-2.
- [57] M. Sikander and H. Khiyal, "Implementation of Scrum Methodology in Web 3.0 Securing wireless Noisy Channels View project Location Estimation View project," 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/329863035>
- [58] J. Sutherland, "THE SCRUM PAPERS: NUT, BOLTS, AND ORIGINS OF AN AGILE FRAMEWORK," 1993.
- [59] SUDIPTA MALAKAR., *AGILE IN PRACTICE*. BPB PUBLICATIONS, 2021.
- [60] A. Hussain and A. M. Omar, "Usability evaluation model for mobile visually impaired applications," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 14, no. 5, pp. 95–107, 2020, doi: 10.3991/IJIM.V14I05.13349.
- [61] A. Rachman, Andreansyah, and Rahmi, "Implementation of Incremental Models on Development of Web-Based Loan Cooperative Applications," *Int. J. Educ. Sci. Technol. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 26–34, May 2020, doi: 10.36079/iamintang.ijeste-0301.105.
- [62] J. Carey, B. Harris, S. Lee, and O. Aluede, *International Handbook for Policy Research on School-Based Counseling*. 2017. doi: 10.1007/978-3-319-58179-8.
- [63] V. Education and D. S. Conger, "Policies and Guidelines for Educational and Vocational

Guidance Policies and Guidelines for Educational and Vocational Guidance”.

- [64] R. N. Sweet, A. G. (Anthony G. Watts, and Organisation for Economic Co-operation and Development., *Career guidance and public policy : bridging the gap*. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2004.
- [65] “Career talks with guest speakers: a guide to delivering an effective career development activity,” 2023.
- [66] B. T. H. E. Gap, *Career Guidance and Public Policy*.
- [67] S. Benhamou, “La transformación del trabajo y el empleo en la era de la inteligencia artificial: análisis, ejemplos e interrogantes.” [Online]. Available: www.cepal.org/apps
- [68] A. P. Nocua Cubides, “Orientación vocacional para mujeres en tiempos de revolución tecnológica,” *MLS Educ. Res.*, vol. 5, no. 1, May 2021, doi: 10.29314/mlser.v5i1.461.
- [69] “Orientación Vocacional y Profesional 1,” pp. 1–57.
- [70] N. Almeida, A. Marques, and G. Arulmani, “Evaluation of the Quality of Career Guidance Centers,” 2014, pp. 659–670. doi: 10.1007/978-1-4614-9460-7_37.
- [71] UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean, “La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe: informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030,” *UNESCO*, pp. 1–20, 2022.
- [72] M. Rita Blanco and M. Natacha Golik, “Born under a lucky star? Latin American CEOs’ perceptions about their own career development,” 2014.
- [73] A. Shipepe and A. Peters, “The Hard Struggle: A Co-Designed Interactive Career Guidance Online Game,” 2018. doi: 10.1145/3283458.3283512.
- [74] E. Guardiola and S. Natkin, “A Game Design Methodology for Generating a Psychological Profile of Players,” in *Serious Games Analytics: Methodologies for Performance Measurement, Assessment, and Improvement*, C. S. Loh, Y. Sheng, and D. Ifenthaler, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 363–380. doi: 10.1007/978-3-319-05834-4_16.
- [75] I. Dunwell *et al.*, “Metycoon: A game-based approach to career guidance,” 2013 *5th Int. Conf. Games Virtual Worlds Serious Appl. VS-GAMES 2013*, 2013, doi: 10.1109/VS-GAMES.2013.6624237.
- [76] L. Basiuk and I. Pedagogy, “Features of creation and use of electronic didactic games in the process of training bachelors in the specialty «Vocational Education»,” vol. 14, pp. 24–50, 2021, doi: 10.31470/2415-3729-2021-14-29-45.
- [77] O. Garcia, J. Serra, J. Membrives, and J. Juarez, “Waypass: A Gamified Self-Knowledge Quest for Teenagers,” 2016, pp. 1–4. doi: 10.1109/VS-GAMES.2016.7590380.
- [78] D. Calvo, L. Quesada, G. López, and L. A. Guerrero, “Multiplatform Career Guidance System Using IBM Watson, Google home and telegram: A user experience and usability evaluation,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 10586 LNCS, pp. 689–700, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-67585-5_67.
- [79] H. El Mrabet and A. A. Moussa, “Smart school guidance and vocational guidance system through the internet of things,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019, vol. Part F1481. doi: 10.1145/3320326.3320404.
- [80] O. Zahour, E. H. Benlahmar, A. Eddaoui, H. Ouchra, and O. Hourrane, “A system for

educational and vocational guidance in Morocco: Chatbot e-orientation," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 175, pp. 554–559, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.07.079.

- [81] N. Suresh, N. Mukabe, V. Hashiyana, A. Limbo, and A. Hauwanga, "Career Counseling Chatbot on Facebook Messenger using AI," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 65–73, 2021, doi: 10.1145/3484824.3484875.
- [82] M. Mulders, "Vocational Training in Virtual Reality: A Case Study Using the 4C/ID Model," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 6, no. 7, Jul. 2022, doi: 10.3390/mti6070049.
- [83] T. R. Razak, M. A. Hashim, N. M. Noor, I. H. A. Halim, and N. F. F. Shamsul, "Career path recommendation system for UiTM Perlis students using fuzzy logic," *2014 5th Int. Conf. Intell. Adv. Syst.*, pp. 1–5, Jun. 2014, doi: 10.1109/ICIAS.2014.6869553.
- [84] H. F. El-Sofany and S. A. El-Seoud, "A Cloud-Based Educational and Career Guidance Model Using Fuzzy Logic Concepts," in *Proceedings of the 2019 8th International Conference on Software and Information Engineering*, 2019, pp. 167–172. doi: 10.1145/3328833.3328846.
- [85] A. S. Rao *et al.*, "Use of Artificial Neural Network in Developing a Personality Prediction Model for Career Guidance : A Boon for Career Counselors," *Int. J. Control Autom.*, vol. 13, no. 4, pp. 391–400, 2020, [Online]. Available: <http://sersc.org/journals/index.php/IJCA/article/view/16455>
- [86] L. Li, J. Yang, H. Jing, Q. He, H. Tong, and B. C. Chen, "NEMO: Next career move prediction with contextual embedding," in *26th International World Wide Web Conference 2017, WWW 2017 Companion*, 2019, pp. 505–513. doi: 10.1145/3041021.3054200.
- [87] M. A. Alimam, H. Seghiouer, and Y. Elyusufi, "Building profiles based on ontology for career recommendation in E-learning context," in *2014 International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS)*, 2014, pp. 558–562. doi: 10.1109/ICMCS.2014.6911346.
- [88] H. Yannakoudakis and E. J. Yannakoudakis, "The architecture of the ARISTON expert system for vocational counselling," 2015.
- [89] A. Mundra, D. S. Chauhan, A. Soni, S. K. Sharma, and P. Kumar, "Decision support system for determining: right education career choice," *ICC 2014-Computer Networks Secur.*, no. August, pp. 8–17, 2014, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/280546277>
- [90] C. Zhenyu, "The Application of Big Data in Higher Vocational Education Based on Holland Vocational Interest Theory," in *Proceedings - 2017 International Conference on Industrial Informatics - Computing Technology, Intelligent Technology, Industrial Information Integration, ICIIICII 2017*, Mar. 2018, vol. 2017-Decem, pp. 37–40. doi: 10.1109/ICIIICII.2017.59.
- [91] J. Wan, B. Bin Chen, and H. Si, "Mining and measurement of vocational skills and their association rules based on big data," in *ACM International Conference Proceeding Series*, Aug. 2017, vol. Part F1312, pp. 59–63. doi: 10.1145/3134847.3134858.
- [92] H. I. Bulbul and O. Unsal, "Comparison of Classification Techniques used in Machine Learning as Applied on Vocational Guidance Data," *2011 10th Int. Conf. Mach. Learn. Appl. Work.*, pp. 298–301, Dec. 2011, doi: 10.1109/ICMLA.2011.49.
- [93] M. Nawaz, A. Adnan, U. Tariq, F. Salman, R. Asjad, and M. Tamoor, "Automated Career Counseling System for Students using CBR and J48," *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, vol. 4, no. 7S, pp. 113–120, 2015, [Online]. Available: www.textroad.com
- [94] R. M. Acerado, R. C. Morco, J. R. Santos, J. J. Carpio, and H. A. Isanan, "Predict: A mobile

application for predicting the students' career using naïve bayes algorithm," in *ACM International Conference Proceeding Series*, Jan. 2019, pp. 119–123. doi: 10.1145/3305160.3305169.

- [95] O. Zahour, E. Benlahmar, A. Eddaouim, and O. Hourrane, "A Comparative Study of Machine Learning Methods for Automatic Classification of Academic and Vocational Guidance Questions," 2020. [Online]. Available: <https://www.learntechlib.org/p/216967>
- [96] M. Nawaz, A. Adnan, U. Tariq, J. F. Salman, R. Asjad, and M. Tamoor, "Automated career counseling system for students using cbr and j48," *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, vol. 4, pp. 113–120, 2014.
- [97] L. I. Jimenez-Raygoza, A. S. Medina-Vazquez, and G. Perez-Torres, "Proposal of a computer system for vocational guidance with data mining," *2019 IEEE Int. Conf. Eng. Veracruz, ICEV 2019*, 2019, doi: 10.1109/ICEV.2019.8920523.
- [98] J. A. Cerrito, J. Trusty, and R. J. Behun, "Comparing Web-Based and Traditional Career Interventions With Elementary Students: An Experimental Study," *Career Dev. Q.*, vol. 66, no. 4, pp. 286–299, 2018, doi: 10.1002/cdq.12151.
- [99] Y. Turganbayev, G. Adilgazinov, Y. Barabanova, A. Zhakupov, and G. Zhukibayeva, "Information System for Vocational Guidance, Employment and the Forecasting of Labor Demand: The Case of Kazakhstan," *SIST 2021 - 2021 IEEE Int. Conf. Smart Inf. Syst. Technol.*, pp. 28–30, 2021, doi: 10.1109/SIST50301.2021.9465984.
- [100] A. Afolabi, R. Ojelabi, L. Amusan, and F. Adefarati, "Development of a web-based building profession career portal as a guidance information system for secondary school students," *Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Netw. Informatics, ICCNI 2017*, vol. 2017-Janua, pp. 1–10, 2017, doi: 10.1109/ICCNI.2017.8123771.
- [101] U. Paukstadt, K. Bergener, J. Becker, V. Dahl, C. Denz, and I. Zeisberg, "Design recommendations for web-based career guidance platforms – Let young women experience IT careers!," *Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, vol. 2018-Janua, no. January, pp. 5116–5125, 2018, doi: 10.24251/hicss.2018.639.
- [102] J. C. G. Vargas, J. L. P. Laguna, and A. Carrillo-Ramos, "KunaySoft: Adaptive system of vocational guidance," *2015 10th Comput. Colomb. Conf.*, pp. 448–455, 2015, doi: 10.1109/ColumbianCC.2015.7333460.
- [103] N. Cobelli, A. Bonfanti, S. Cubico, and G. Favretto, "Quality and perceived value in career guidance e-services," *Int. J. Qual. Serv. Sci.*, vol. 11, no. 1, pp. 53–68, 2019, doi: 10.1108/IJQSS-12-2017-0114.
- [104] L. F. Castro R., E. Espitia P., and A. F. Montilla, "Applying CRISP-DM in a KDD Process for the Analysis of Student Attrition," in *Advances in Computing*, 2018, pp. 386–401.
- [105] A. F. Cruz, L. Orozco, and C. Gonzales, "Intelligent Web Platform for Vocational Guidance," in *2019 International Conference on Virtual Reality and Visualization (ICVRV)*, 2019, pp. 205–207. doi: 10.1109/ICVRV47840.2019.00049.
- [106] A. Erdogan, *HOLLAND'S THEORY OF CAREERS AND VOCATIONAL CHOIC.* 204AD. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/358119611>
- [107] J. F. Martin Calvo, "Calidad educativa en la educación superior colombiana: una aproximación teórica," vol. 14, pp. 4–14, 2018, doi: DOI: <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.2i.799> Calidad.

- [108] A. Marcus and W. Wang, *Design, User Experience, and Usability - Theory and Practice - 7th International Conference, DUXU 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018, Proceedings, Part 1*. 2018.
- [109] E. Lourakis and K. Petridis, "Applying Scrum in an Online Physics II Undergraduate Course: Effect on Student Progression and Soft Skills Development," *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 2, Feb. 2023, doi: 10.3390/educsci13020126.
- [110] D. Lizcano, A. L. Martínez-Ortíz, G. López, and A. Grignard, "End-user modeling of quality for web components," *J. Softw. Evol. Process*, Mar. 2020, doi: 10.1002/smr.2256.
- [111] K. Ramasamy, A. Sundaramurthy, and D. Velusamy, "Assessment and classification of grid stability with cost-sensitive stacked ensemble classifier," *Automatika*, vol. 64, no. 4, pp. 783–797, Oct. 2023, doi: 10.1080/00051144.2023.2218164.
- [112] Z. Masood, R. Hoda, and K. Blincoe, "Real World Scrum A Grounded Theory of Variations in Practice," *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 48, no. 5, pp. 1579–1591, May 2022, doi: 10.1109/TSE.2020.3025317.
- [113] C. Verwijs and D. Russo, "A Theory of Scrum Team Effectiveness," *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.*, Jul. 2022, doi: 10.1145/3571849.
- [114] J. Lee, J. Woo, C. Lee, and K. Joo \$, "A Software Development Methodology for Secure Web Application," vol. 9, no. 1, 2019.
- [115] V. Z.-H. Todd and K. Shackelford, "Encyclopedia of Personality and Individual Differences."
- [116] "The_MinPIP6_item_response_th".
- [117] S. M. Nafea, F. Siewe, and Y. He, "On Recommendation of Learning Objects Using Felder-Silverman Learning Style Model," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 163034–163048, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2935417.
- [118] A. Hadi, D. Swidagdho, and R. Ningsih, "The role of multiple intelligences: For career guidance and counselling services for vocational high school teachers," 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/konseli>
- [119] D. A. Tamayo Lopera, A. M. Céspedes Correa, S. López Restrepo, and M. Y. Valencia Torres, "Correspondencia entre la carrera cursada y resultados del test CHASIDE en una muestra de estudiantes universitarios del primer semestre," *Psicoespacios*, vol. 12, no. 21, pp. 76–93, Dec. 2018, doi: 10.25057/21452776.1099.
- [120] R. K. Yin, "Case Study Research and Applications. Sixth Edition."
- [121] A. Ramdas, "Applying a Case Study Method in Systems Engineering Research," 2020.
- [122] P. Runeson and M. Höst, "Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering," *Empir. Softw. Eng.*, vol. 14, no. 2, pp. 131–164, 2009, doi: 10.1007/s10664-008-9102-8.
- [123] R. Caballero Flores, "Análisis De Errores En Las Medidas," pp. 1982–2004, 2017, [Online]. Available: <http://studentsrepo.um.edu.my/11511/1/Samsuddin.pdf>
- [124] G. Stoll, S. Rieger, B. Nagengast, U. Trautwein, and J. Rounds, "Stability and Change in Vocational Interests After Graduation From High School: A Six-Wave Longitudinal Study," *J. Pers. Soc. Psychol.*, no. July, 2020, doi: 10.1037/pspp0000359.
- [125] K. Ruiz-Reyes, F. Ruz, E. Molina-Portillo, and J. M. Contreras, "Conocimiento sobre el

muestreo en estudiantes chilenos al término de la educación escolar," *Rev. Chil. Educ. Matemática*, vol. 13, no. 4, pp. 162–170, Dec. 2021, doi: 10.46219/rechim.v13i4.79.

- [126] K. K. Strunk and M. Mwavita, *Design and analysis in educational research using jamovi: ANOVA designs*. 2021. doi: 10.4324/9781003154297.
- [127] K. Majrashi, M. Hamilton, A. L. Uitdenbogerd, and S. Al-Megren, "Cross-platform usability model evaluation," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 4, no. 4, pp. 1–23, 2020, doi: 10.3390/mti4040080.
- [128] "Aplicación del análisis de varianza para comparar el aprendizaje de los estudiantes en tres modalidades".