

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍAS



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB CON DEEP LEARNING PARA EL
CÁLCULO DEL ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN
INGENERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTADO POR

KEVIN EFRAIN QUINTEROS GALAN
IVAN ALEJANDRO CORDOVA AMAYA
VICTOR EDUARDO PLEITEZ RETANA

SAN SALVADOR, AGOSTO DE 2022

Dra. Cristina Juárez de Amaya
Rectora

Dra. Mirna García de González
Vice Rector Académico y de facultades

Dra. Nuvia Estrada de Velasco
Vice Rector de Investigación y Proyección Social

Ing. Sonia Rodríguez
Secretaria General

Ing. Mayra Elizabeth Guevara de Ortiz
Decano Facultad de Ingeniería

San Salvador, agosto de 2022

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I. LA NECESIDAD DE INNOVAR	7
A. Estado anterior (del bien, servicio o proceso).....	7
B. Justificación de la necesidad de cambio.	8
C. Fundamentación Teórica.	9
2.3.1 Plataforma web.....	10
2.3.2 Inteligencia artificial.	11
2.3.3 Redes Neuronales Artificiales.	15
2.3.4 Herramientas tecnologías.	24
2.3.5 Lenguaje de Programación.	25
2.3.6 Frameworks.....	29
2.3.7 Servidor en la nube.	31
2.3.8 Gestores de Base de datos.....	34
CAPÍTULO II. IMPLEMENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN.	35
A. Objetivos	35
2.1.1 Objetivo General.....	35
2.1.2 Objetivos Específicos	35
B. Diseño de la innovación.....	37
2.4.1 Análisis y delimitación de los requerimientos del sistema.	37
2.4.2 Formato de entradas y salidas de los procesos actuales.	37
2.4.3 Modelado de procesos (del sistema a diseñar).....	39
C. Metodología y estrategias.....	10
D. Organización para la ejecución.....	10
E. Monitoreo y evaluación.....	11
F. Recursos y presupuestos.	12
CAPÍTULO III. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN.	15

A. Cambios en necesidades y problemas abordados.....	15
B. Cambios observados en (el bien servicio o proceso que se innovo)	16
C. Pruebas y demostraciones de la eficacia, eficiencia y efectividad.	17
D. Percepciones y evaluaciones de usuarios y beneficiarios.....	18
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
E. Conclusiones.....	20
F. Recomendaciones y propuestas.....	20
G. Socialización de resultados	21
1. Capacitación del personal del área de Finanzas.....	21
2. Transferencia Tecnológica al personal del área de Finanzas.....	21
3. Elaboración de Manuales de Usuarios y Técnico del aplicativo en General.	22
FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS.....	23
ANEXOS	27

INTRODUCCIÓN

La computación desde su creación ha dado pasos agigantados a lo largo de los años como la aparición e implementación de nuevas tecnologías, como procesadores más rápidos y potentes, discos con mayor velocidad de lectura y escritura de datos, software más potente e incluso la aparición de inteligencia artificial.

En la actualidad una de las tecnologías que está empezando a tomar más importancia es la inteligencia artificial, esta tecnología nace con la idea de crear sistemas computacionales capaces de imitar la inteligencia humana para la realización de tareas y procesos por medio de la recopilación de datos históricos, con los cuales se va retroalimentando y aprendiendo sobre ellos. (Rouhiainen, L. 2018).

Dentro de la inteligencia artificial existen dos grandes subconjuntos, que son Machine Learning y Deep Learning. Ambas tienen como base la inteligencia artificial y la idea principal de igualar la inteligencia humana por medio de sistemas, sin embargo, cada una de estas ramas posee cualidades únicas que las hacen diferentes, de igual forma, esto les permite poder complementarse entre ellas.

Machine Learning se basa en la creación de sistemas capaces de aprender e identificar automáticamente patrones complejos por medio de algoritmos que analizan datos históricos, por otro lado, Deep Learning se puede definir como un subconjunto de Machine Learning, en el cual se incluye modelos estadísticos y predictivos que permiten agilizar procesos de recopilación, análisis e interpretación de cantidades grandes de datos por medio de redes neuronales artificiales, las cuales permiten realizar procesos repetitivos que permiten mejorar el aprendizaje de sistemas ayudan así a obtener de manera gradual resultados más precisos y acertados. (Janiesch, Zschech, Heinrich, 2021).

La tecnología Deep learning se ha podido incorporar en procesos de inscripción de nuevos aspirantes que se realizan en la Universidad Evangélica de El Salvador como el estudio socioeconómico, para el procesamiento de todos los datos, análisis de cada una de las evidencias presentadas por los aspirantes, y el aprendizaje de los resultados para mejorar su rango de error y brindar un resultado más acertado en un tiempo más inferior que al ser realizado por trabajo humano. Este tipo de herramientas ha ayudado a

disminuir la demanda del trabajo realizado por el área de finanzas, lo cual brinda un margen de error más bajo en los resultados y una mejoraría en los tiempos de entrega de resultados para los aspirantes.

El estudio socioeconómico es necesario en el proceso de inscripción de los nuevos aspirantes para poder asignarles una cuota estudiantil en base a sus posibilidades económicas, el actual proceso es realizado por el área de finanzas los cuales toman un aproximado de dos días hábiles para brindar un resultado. Con la creación de una red neuronal artificial con herramientas de Deep Learning para la gestión y desarrollo de este proceso, se ha reducido el tiempo estimado de entrega de resultados, a una respuesta casi inmediata.

Con la creación de un aplicativo web de estudio socioeconómico para la Universidad Evangélica de El Salvador se obtuvo un salto en temas de transformación digital, y una automatización del proceso de inscripción.

CAPÍTULO I. LA NECESIDAD DE INNOVAR

A. Estado anterior (del bien, servicio o proceso).

Dentro del proceso de inscripción de la Universidad Evangélica de El Salvador, se brindaba un formulario específico, el estudio socioeconómico de nuevos aspirantes (ver anexo 1). Por medio de la entrevista informal que se realizó al área de finanzas de la Universidad Evangélica de El Salvador, se conoció que antes de la actual pandemia Covid 19, esta solicitud se solía hacer de forma presencial por medio de un formulario impreso, en el cual se solicitaban diferentes requerimientos para determinar la disponibilidad económica de los nuevos aspirantes y así poder brindar una cuota acertada acorde a sus egresos e ingresos mensuales.

Debido al impacto de la pandemia Covid 19, los procesos de inscripción como el estudio socioeconómico se vieron en la obligación y necesidad de ser digitalizados para poder realizarlos de forma online. A pesar del avance, el cálculo y análisis de este estudio todavía se realizaba de forma manual, debido que el aspirante realizaba un llenado de un formulario en un documento de Word con los requerimientos solicitados, el cual era enviado para su evaluación, luego esta información continuaba con el proceso de revisión por un personal designado del área de finanzas quien determinaba los resultados de dicho estudio.

En base a esto, se observó diferentes inconvenientes dentro de este proceso:

- A. Demora en entrega de resultados: Cada año se presentaba una saturación de solicitudes de estudio socioeconómico de los nuevos aspirantes, esto debido a la alta demanda existente en las solicitudes de nueva inscripción. Las cuales eran revisadas por un grupo reducido de 4 personas dentro del área de finanzas.
- B. Proceso manual: Por medio de la entrevista informal realizada, se pudo observar que el análisis y cálculo de los resultados de todos los formularios de estudios socioeconómicos se realizaba por un personal encargado de finanzas que revisaba de forma manual cada una de las solicitudes.

- C. Variación de resultados en las cuotas: En cada análisis se presentaban variaciones en los resultados y no existía forma que el personal del sistema educativo pudiera brindar un análisis certero.
- D. Sistema desfasado: Los registros de los datos de los estudios socioeconómicos realizados se almacenan en formato físico en conjunto con el sistema de finanzas de la Universidad Evangélica de El Salvador, lo cual conlleva ciertas desventajas con el espacio de almacenamiento, poca seguridad, poca escalabilidad, entre otros.

B. Justificación de la necesidad de cambio.

El desarrollo de este proyecto, está enfocado principalmente en los procesos de inscripción de los nuevos aspirantes, de forma específica en la solicitud del estudio socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador, debido que el proceso actualmente es extenso ya que intervienen diferentes interrogantes con información personal de los aspirantes las cuales deben de ser analizadas y cargadas de forma individual en el sistema; complejo al contar con múltiples variables las cuales impactan en el resultado, por lo tanto con base a esta situación se logró identificar su disponibilidad de mejora.

La universidad no cuenta con un sistema automatizado para el cálculo y análisis del estudio socioeconómico para poder definir la cuota de los nuevos aspirantes. Todo este proceso de inscripción se realiza de forma manual por medio de un personal encargado del área de finanzas, el cual revisa cada una de las solicitudes de forma individual para la asignación de cuotas.

De igual forma, cada uno de los registros producto de los estudios socioeconómicos se almacenan en formato físico en conjunto con el sistema de finanzas de la Universidad Evangélica de El Salvador, lo cual conlleva ciertas desventajas con el espacio de almacenamiento, poca seguridad, poca escalabilidad, entre otros aspectos.

Actualmente, se cuenta con equipos informáticos y conocimientos necesarios para poder brindar soluciones a las diferentes problemáticas resultado en realizar de forma manual el proceso de calcular la cuota de los aspirantes. Con la asistencia de las diferentes tecnologías como lo es la inteligencia artificial, Machine Learning y Deep Learning, se creará y diseñará una red neuronal artificial, que permitirá brindar una solución del análisis del estudio socioeconómico más acertado de acuerdo con las facilidades económicas de los aspirantes bajo una solicitud realizada por medio de una plataforma web.

C. Fundamentación Teórica.

La creación y desarrollo del actual proyecto, surgió con la idea principal de mejorar y automatizar el sistema actual de cálculo del estudio socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador, por medio de la implementación de nuevas tecnologías de innovación como lo son; la inteligencia artificial, Deep learning y las redes neuronales artificiales.

La inteligencia artificial, nace a partir de la idea de crear máquinas capaces de imitar el comportamiento e inteligencia humana. El área de la inteligencia artificial permite dar soluciones a problemas complejos que implican grandes volúmenes de datos, todo esto gracias a las tecnologías que ayudan a su desarrollo como son el lenguaje de programación Python que integran diferentes frameworks que permiten el manejo y manipulación de la información. (Margaret A. Boden, 2017).

Estas tecnologías de innovación permitieron el desarrollo del actual proyecto que dio lugar a dar soluciones a ciertas problemáticas que presentaba el estudio socioeconómico dentro del sistema de proceso de inscripción de nuevos aspirantes de la Universidad Evangélica de El Salvador. Por medio de la creación de una plataforma web, se diseñó e implemento una red neuronal artificial, que permitió brindar una solución del análisis del estudio socioeconómico más acertado de acuerdo con las facilidades económicas de los aspirantes bajo una solicitud realizada de forma online.

Con el fin de comprender de una mejor manera, las tecnologías que se implementaron dentro del actual proyecto, es importante conocer terminología básica relacionada a estas tecnologías, la cuales se detalla a continuación.

2.3.1 Plataforma web.

Las plataformas web son sitios de Internet donde almacenan información de una entidad que se encuentra en el mercado laboral, ya que son una herramienta indispensable en nuestra actualidad, por lo tanto, se pueden crear multiplataformas con tan sólo un clic, debido a esto hoy en día se tiene la facilidad de crear un sitio web con herramientas adecuadas como lo son los gestores de contenido, y a través de los cuales los usuarios que se encuentren iniciando su plataforma web se le facilite el hecho de crear desde cero dicha plataforma, además se necesita un sitio web para poder crear un sitio, alojado en un dominio o servidor web; sin embargo, las plataformas web son ejecutadas por programas especializados y el contenido que se encuentra dentro de éste es ejecutable por determinados sistemas operativos (Blandón, Rivera y González, 2015).

Las plataformas son actualmente utilizadas por millones de personas en todo el mundo, pero la mayoría de ellos las utilizan sin saber qué son, entonces es aquí donde surge la pregunta, ¿Que es una plataforma web? Una plataforma web es la combinación de elementos que ya posee una página web (texto, imágenes, videos, sonido, etc.) y otros adicionales como aplicaciones, carritos de compras, formularios y otras opciones que sirven para satisfacer las necesidades del cliente que hará uso de la plataforma.

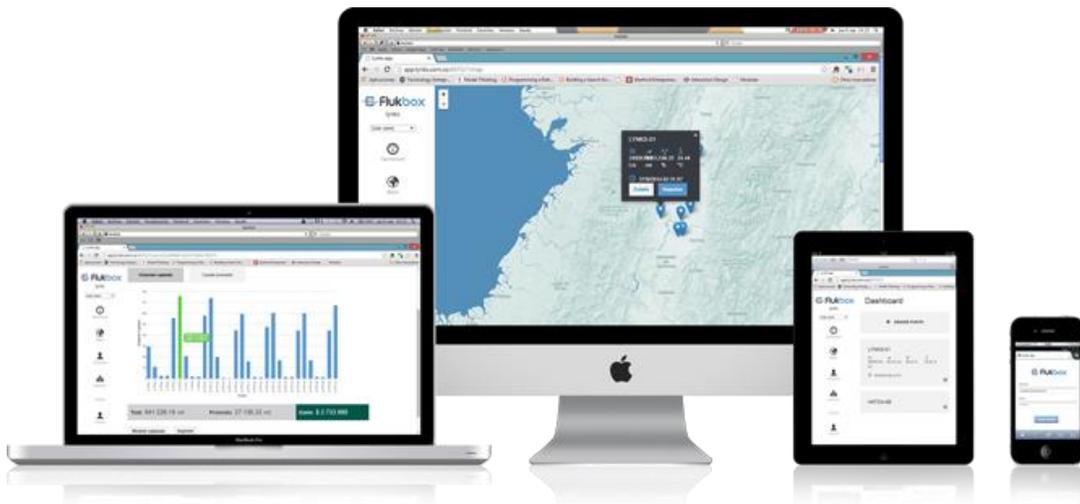


Imagen 1. Ejemplo de una plataforma web. Fuente <https://lynks.com.co/>

Las plataformas virtuales brindan comodidades y beneficios a las personas que hacen uso de ellas, porque muchas actividades que antes se tenían que realizar siempre de

manera presencial y haciendo uso de materiales físicos, ahora esta tecnología permite que el usuario siempre y cuando posea un dispositivo con acceso a internet, pueda hacer uso de los servicios que la plataforma le brinda desde cualquier lugar donde se encuentre.

2.3.2 Inteligencia artificial.

La Inteligencia Artificial nace desde un pensamiento filosófico en cual se cuestiona si existe un objeto capaz de imitar la inteligencia humana. Gracias a este tipo de cuestionamientos filosóficos, la ingeniería ha logrado crear equipos computacionales capaces de imitar la resolución de problemas y el aprendizaje humano, desde los primeros ordenadores que podían realizar cálculos matemáticos simples, hasta las supercomputadoras de la actualidad, capaces de realizar miles de operaciones matemáticas por segundo.

Según Margaret A. Boden, la inteligencia artificial *“tiene por objeto que los ordenadores hagan la misma clase de cosas que puede hacer la mente”* (Margaret A. Boden, 2017). La inteligencia artificial es una de las tecnologías más utilizadas en diferentes ámbitos de las Ciencias Computacionales, que ayudan al análisis de datos, resolución de teoremas matemáticos, reconocimiento de objetos, entre otros aspectos. Pero esto no siempre ha sido así, esta tecnología ha pasado por diferentes etapas y cambios.

En un inicio la inteligencia artificial presentaba diferentes obstáculos, todo lo que se conocía sobre este término era únicamente de forma teórica, debido a las limitaciones que existían a nivel computacional no era posible llevar a cabo desarrollos y experimentos que demostraran que esto era posible. Por este motivo, surgió una época donde se perdió el interés hacia esta idea de crear una máquina inteligente, esto fue conocido como el invierno de la inteligencia artificial. Al pasar de los años, surgieron diferentes avances tecnológicos de software y especialmente hardware que ayudaron a alcanzar niveles más elevados de potencia computacional, gracias a esto, ha sido posible el desarrollo de la inteligencia artificial como lo conocemos en la actualidad.

Dentro de la inteligencia artificial existen dos grandes subconjuntos:

- ✓ Machine Learning.
- ✓ Deep Learning.

Ambas tienen como base la inteligencia artificial y la idea principal de igualar la inteligencia humana por medio de sistemas, sin embargo, cada una de estas ramas posee cualidades únicas que las hacen diferentes, de igual forma, esto les permite poder complementarse entre ellas. (Hunt, E. B., 2014).

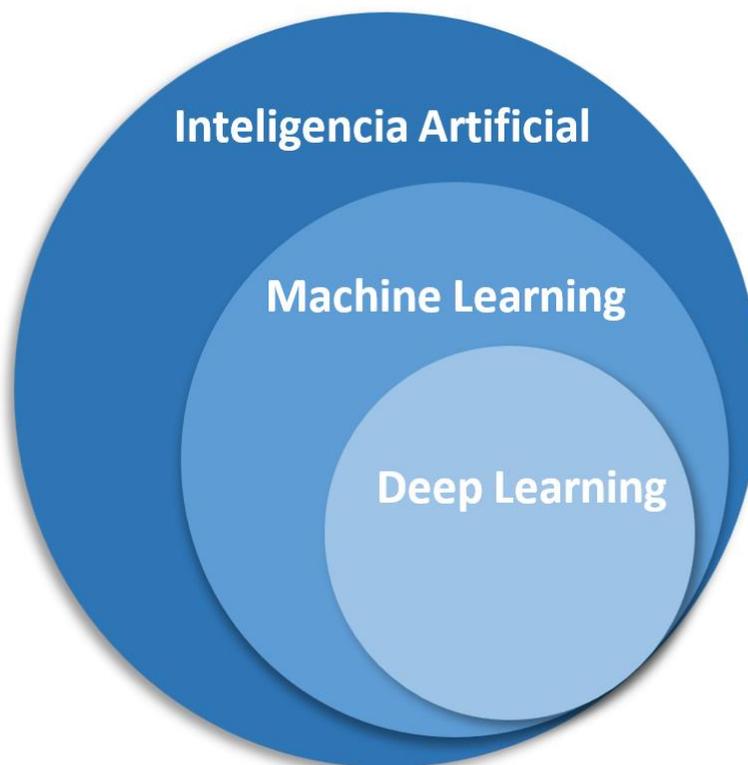


Imagen 2. Subconjuntos de la Inteligencia Artificial. Fuente: Fuente propia

2.3.2.1 Machine Learning.

El aprendizaje automático o mejor conocido como Machine Learning, es una rama de algoritmos computacionales de la Inteligencia Artificial. Según Arthur Samuel, "*Machine*

Learning da a las computadoras la habilidad de aprender sin ser explícitamente programadas". (Arthur Samuel, 1959).

Machine Learning posee un enfoque en trabajar con grandes cantidades de datos o Big Data, esta tecnología es capaz de detectar patrones de comportamiento y hacer predicciones en base a esto. De igual forma, Machine Learning por medio de modelos permite realizar tareas específicas de manera automática, es por ello que puede ser aplicado a diferentes áreas como lo son las finanzas, el reconocimiento de objetos, medicina y minería de datos. (Alpaydin, E., 2021).

2.3.2.2 Deep Learning.

Deep Learning o aprendizaje profundo es un subconjunto más evolucionado y avanzado de Machine Learning e inteligencia artificial, que tiene como objetivo que una máquina sea capaz de aprender y auto configurarse a sí misma, parecido al comportamiento del cerebro humano y los millones de conexiones neuronales que existen en él.

Esta tecnología se desprende del concepto que se tiene de la programación convencional, en la cual se tiene parámetros predefinidos para obtener un resultado específico, por otro lado, Deep Learning permite a los ordenadores por medio de algoritmos el reconocimiento de patrones en grandes cantidades de datos complejos, con los cuales le permite auto entrenarse para poder entregar resultados precisos mediante el uso muchas capas de procesamiento.

En la actualidad, las técnicas de Deep Learning son aplicadas a diferentes áreas las cuales han permitido mejorar la capacidad de clasificar, reconocer, detectar y describir. Algunos campos de aplicación son el caso de reconocimiento facial, el análisis de texto en redes sociales, reconocimiento de voz, asistentes de voz personalizados, entre otras áreas. (Kelleher, J. D., 2019).

2.3.2.3 Diferencias entre Machine Learning y Deep Learning.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo para tener una mayor comprensión de qué Machine Learning y Deep Learning:

Tabla 1 – Cuadro comparativo entre Machine Learning y Deep Learning

Diferencias	Machine Learning	Deep Learning
Extracción de características de datos	El proceso de extracción de características de datos de entradas se realiza de forma manual.	Este proceso se realiza por medio de modelos empleados que permiten la extracción de características de forma automática.
Dependencias	Machine Learning se desprende de la Inteligencia artificial.	Deep Learning se desprende de Machine Learning e Inteligencia Artificial.
Toma de decisiones	Machine Learning utiliza árboles de decisiones.	Deep Learning emplea el uso de redes neuronales artificiales.
Procesos	Es necesario guiar manualmente cada uno de los procesos que atraviesan los datos para configurar su proceso de aprendizaje	Por otro lado, Deep Learning aprende de manera automática cada uno de los procesos.

Fuente: Fuente propia

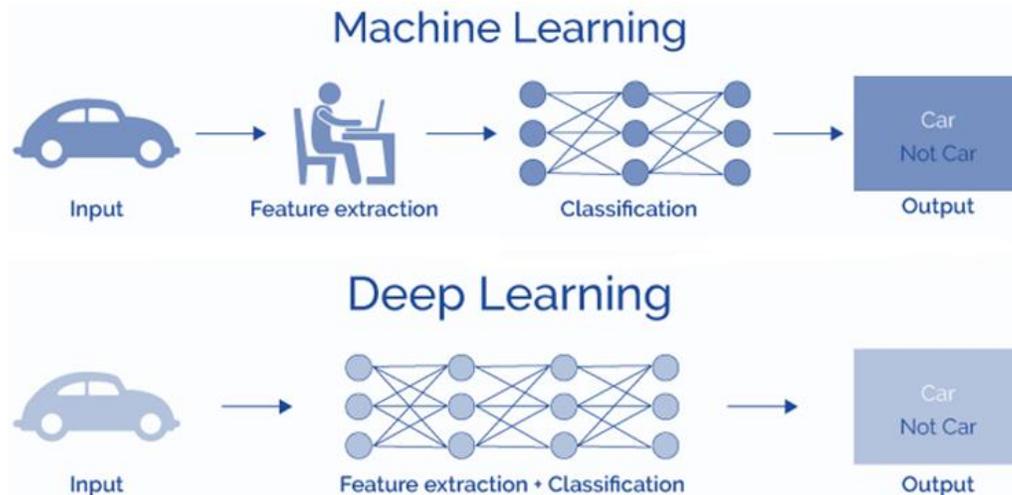


Imagen 3. Diferencias entre Machine Learning y Deep Learning. Fuente: <https://talks.navixy.com/>

2.3.3 Redes Neuronales Artificiales.

Las redes neuronales artificiales son modelos de redes computacionales que tratan de imitar el comportamiento a nivel biológico del cerebro humano, pero para poder comprender de mejor manera es necesario definir ciertos conceptos relacionados a la neurobiología, cual es la encargada de estudiar el sistema nervioso y la forma de procesamiento de sentimientos del cerebro humano.

Las redes neuronales artificiales están inspiradas en el funcionamiento de las neuronas cerebrales, debido a que las neuronas son células que tienen la capacidad de recibir y procesar información en forma de impulsos eléctricos que actúan como mensajes que son enviados hacia otras células y son interpretadas por el organismo como instrucciones. (Anadón Álvarez, R., 1995).

Dentro de la estructura de una neurona existen tres componentes principales, los cuales son encargados de todo este proceso de recibir, procesar y enviar información, que son:

- ✓ **Dendritas:** Es la parte inicial de la neurona que está compuesta por ramificaciones que reciben señales eléctricas de otras neuronas a las que se encuentra conectadas.

- ✓ **Núcleo:** Se puede definir como la parte central de la neurona en la cual se define y regula todos los procesos, de igual manera dentro de él se encuentra toda la información genética y proteínas que ayudan a la actividad neuronal del cerebro.
- ✓ **Axón:** Es la parte final y extensa de la neurona que actúa como emisor de la señales e impulsos eléctricos que son recibidos y procesados por las dendritas y el núcleo de la neurona. Posteriormente estas señales eléctricas son enviadas hacia otras neuronas que se encuentran conectadas entre sí mismas.

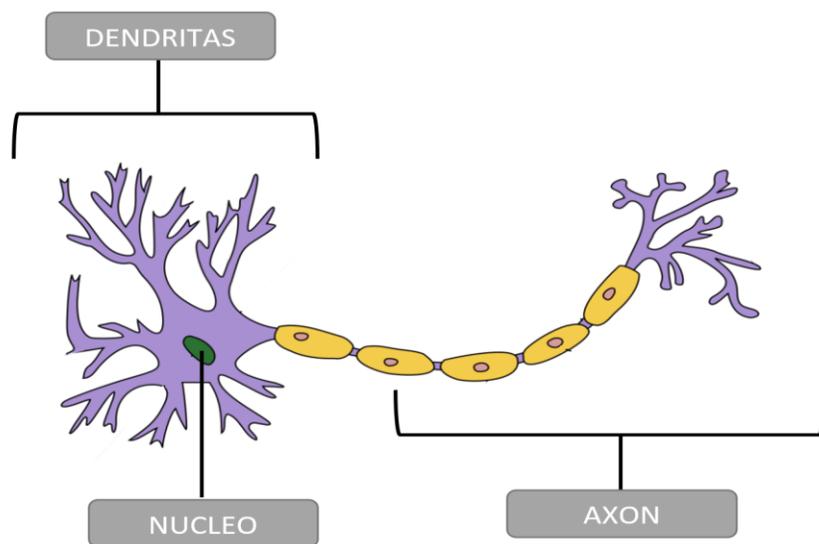


Imagen 4. Partes principales de una neurona. Fuente: <https://www.freepng.es/>

En base a esto, es posible comprender de dónde nace la idea principal de las redes neuronales artificiales, que debido a su composición y constitución tratan de imitar la forma de procesamiento del sistema nervioso de las neuronas del cerebro humano, con el objetivo de lograr el autoaprendizaje y la automatización en tareas de predicción y clasificación de datos, por medio de entrenamientos sobre datos históricos para poder realizar tareas complejas que serían muy complicadas de realizar por la programación convencional escrita por reglas y parámetros preestablecidos.

La tecnología de procesamiento de las redes neuronales artificiales posee una estructura conformada por tres partes principales que se desglosa por los datos entradas como

parte principal, seguido de un núcleo donde se procesa la información recibida y los datos de salida o resultados como parte final. Esta estructura se asemeja a los componentes de las neuronas este modelo computacional tiene datos de entrada similar a las dendritas, área de procesamiento de datos similar al núcleo y la entrada de datos de salida similar al axón. (Olabe, X. B., 1998).

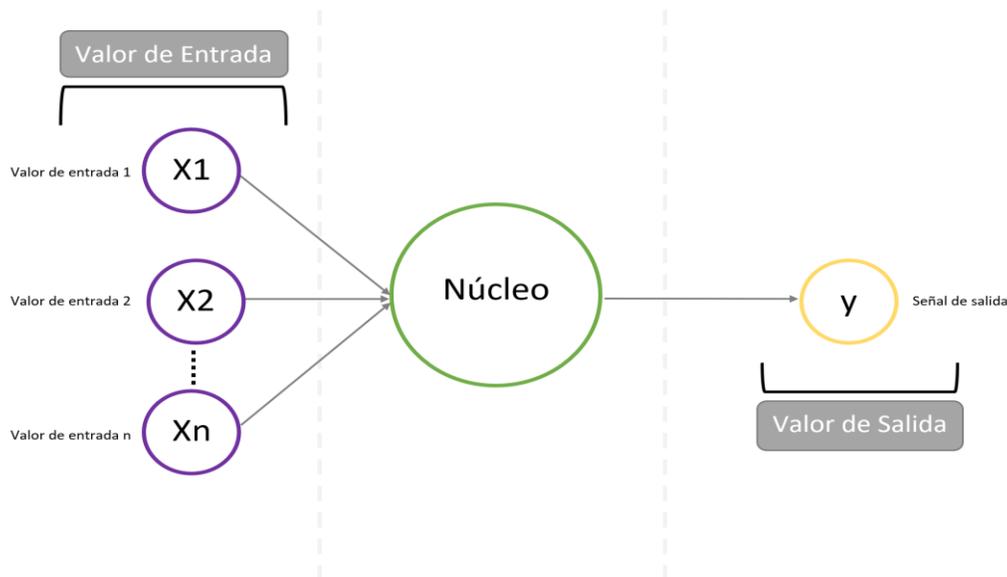


Imagen 5. Estructura básica de una red neuronal artificial. Diseño basado en: <https://disi.unal.edu.co/>

La estructura de las redes neuronales está dividida por capas entrada, oculta y salida. Su funcionamiento se puede realizar por medio de un entrenamiento que consta de cuatro pasos que son:

- ✓ **Primer paso:** La capa de entrada, es la parte inicial de la red neuronal artificial, que actúa similar a las dendritas a nivel biológico, la cual recibe datos o registros históricos de entrada que sirve para alimentar a las demás etapas de red de algoritmos. Estos datos de entrada pueden provenir de una base de datos o pueden provenir de la interconexión de más neuronas dentro de la red.
- ✓ **Segundo paso:** Asignación de pesos, la red neuronal recibe múltiples cantidades de datos entrada los cuales pueden ser unos más importantes que otros para la predicción o categorización de los resultados, es por esto que existen pesos que son asignados entre las conexiones de la capa de entrada y el núcleo de la red

neuronal que permiten medir la importancia de los valores de entrada para el procesamiento la información.

Estos pesos son asignados automáticamente por la neurona y son ajustados en base al coeficiente de error que arrojan los valores de salida con el fin de hacer predicciones cada vez más precisas. Para poder realizar este proceso, se utiliza un modelo de algoritmos llamado Backpropagation o propagación hacia atrás que consiste en la asignación de pesos con valores pequeños a los datos entrada, estos datos se propagan de izquierda a derecha por neurona desde la capa de entrada hasta la capa de salida, de esta manera se obtiene resultados con un grado de error alto.

Este coeficiente de error es utilizado para reajustar los valores de los pesos de cada conexión, el algoritmo realizar una propagación de esta información en sentido opuesto de derecha a izquierda actualizando así los pesos de cada conexión, este proceso se repite múltiples veces para obtener un coeficiente de error cada vez más pequeño que permite cálculo de resultados más precisos.

- ✓ **Tercer paso:** Esta etapa es conocida como la capa oculta, que es una capa que no posee conexión con el entorno, si no que se encuentra ubicada entre la capa de entrada y la capa de salida. La capa oculta en pocas palabras es una capa de funciones matemáticas, diseñadas para generar salidas específicas para un resultado previsto. Dentro de esta capa se lleva todo el procesamiento interno de la red neural, que también es conocido como su núcleo.

Las funciones matemáticas utilizadas son mejor conocidas como funciones de activación, que permite a la neurona activarse en base a una condición para dar paso a los datos hacia otras capas. El tipo de función de activación depende totalmente de la configuración de la red neuronal artificial.

- ✓ **Cuarto paso:** Capa de salida, esta es la última etapa de la estructura de la red neuronal artificial, en la cual se obtienen los resultados en base a los parámetros dados por los datos de entrada, la asignación de pesos y el procesamiento de la capa oculta. (Dongare, A. D., Kharde, R. R., & Kachare, A. D., 2012)

Los pasos del proceso de funcionamiento de una red neuronal artificial se representan gráficamente de la siguiente forma:

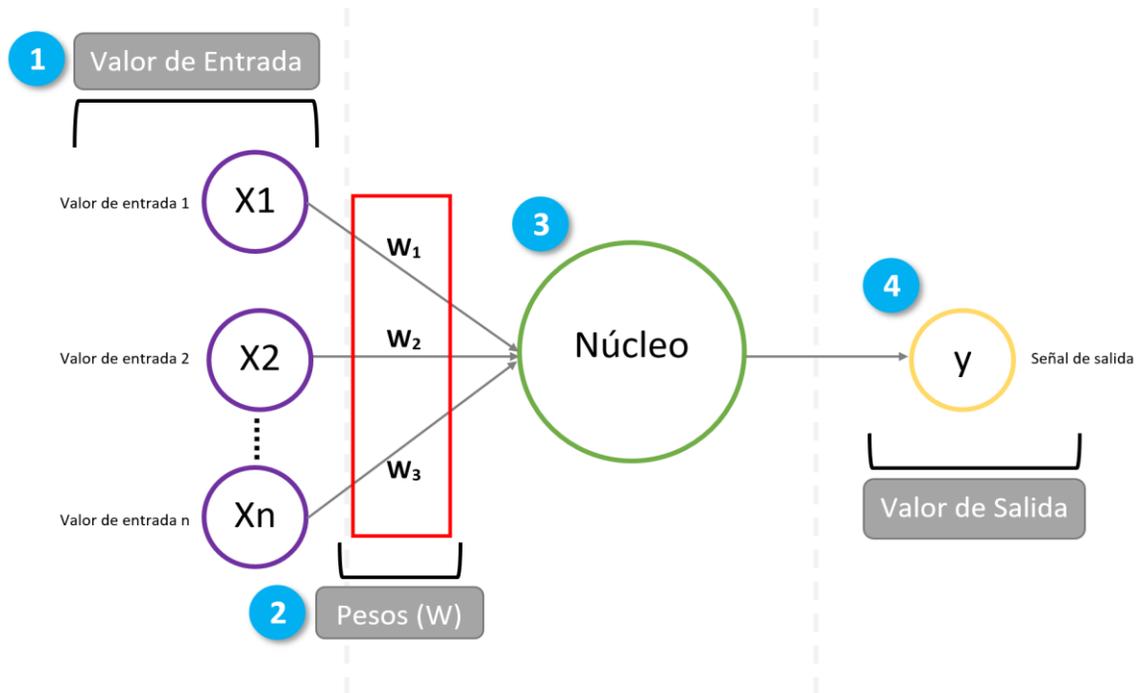


Imagen 6. Procesos de una red neuronal artificial. Diseño basado en: <https://disi.unal.edu.co/>

División de las capas internas de una red neuronal artificial.

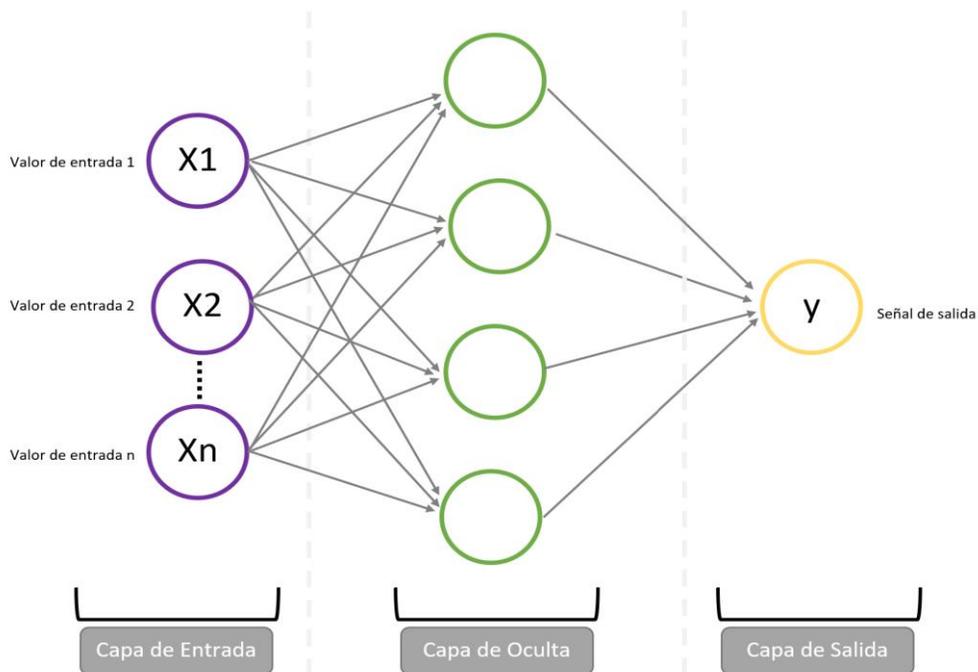


Imagen 7. Capas de una red neuronal artificial. Diseño basado en: <https://disi.unal.edu.co/>

2.3.3.1 Funciones de Activación.

Como se mencionaba anteriormente, dentro de la capa oculta existen funciones matemáticas que permiten la activación de la neurona en base a condiciones dadas, estas funciones dependen del objetivo con el que fue configurado la red neuronal artificial. Debido a esto existen diferentes funciones de activación, las más comúnmente utilizadas son cuatro, las cuales se dividen en:

✓ **Función Umbral:**

La función umbral también es conocida como función escalón debido a su representación gráfica (ver imagen 7), esta función se distingue por trabajar con valores binarios, es decir que la neurona sólo puede estar apagada o encendida. Esta función de activación al ser alimentada con datos de entrada compara los valores con parámetro determinado, si el valor de entrada es mayor que este, entonces se activa la neurona, por otro lado, si esto no se cumple la neurona se desactiva.

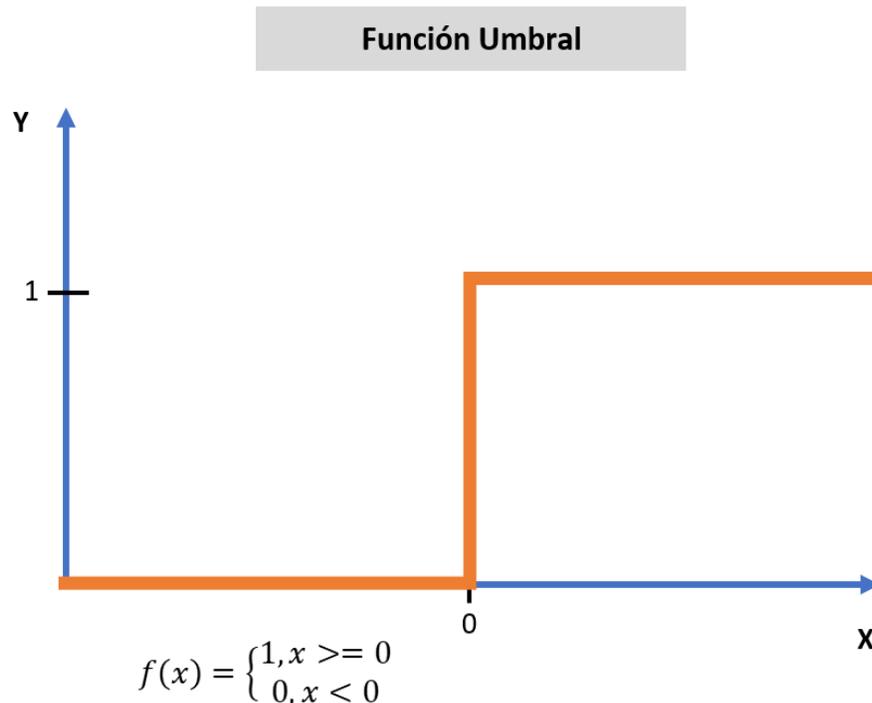


Imagen 8. Gráfica de función umbral. Diseño basado en: <https://www.ijeast.com/>

✓ **Función Sigmoide:**

La función sigmoide, es una de las funciones más utilizadas en modelos de predicciones. A diferencia de la función umbral, esta permite transformar los valores de entrada dentro de un rango definido entre 0 a 1. Cuando los valores de entrada son altos estos tienden a ir a 1, por el lado contrario, si los valores de entrada son muy bajos estos tienden a acercarse a 0.

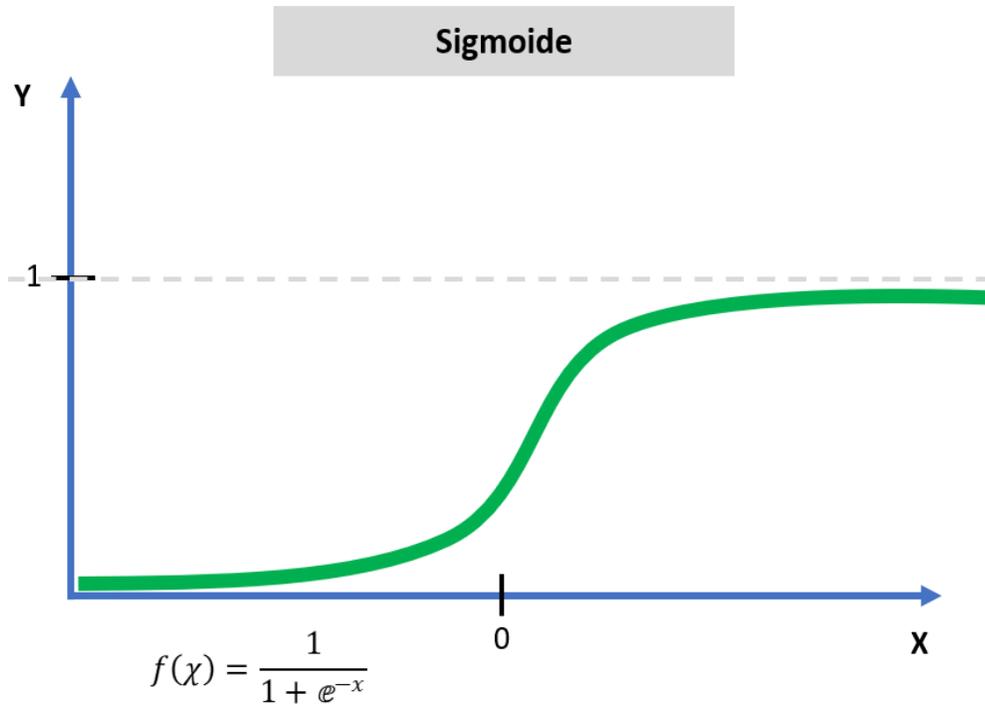


Imagen 9. Gráfica de función sigmoide. Fuente: Diseño basado en <https://www.ijeast.com/>

✓ **Función Tangente Hiperbólica:**

La función tangente hiperbólica, es muy parecida gráficamente por su forma de letra “S” a la función sigmoide (ver imagen 8 y 9), de igual forma, esta función permite transformar los valores de entrada en un rango entre -1 y 1. Cuando los valores de entrada son altos estos tienden a ir a 1, por el otro lado, cuando los valores de entrada son muy pequeños estos tienden a ir a -1. A su vez, la función tangente hiperbólica permite mapear los valores de salida como fuertemente negativos tienden a -1, neutrales si tienden a 0 o fuertemente positivos si tienden a 1.

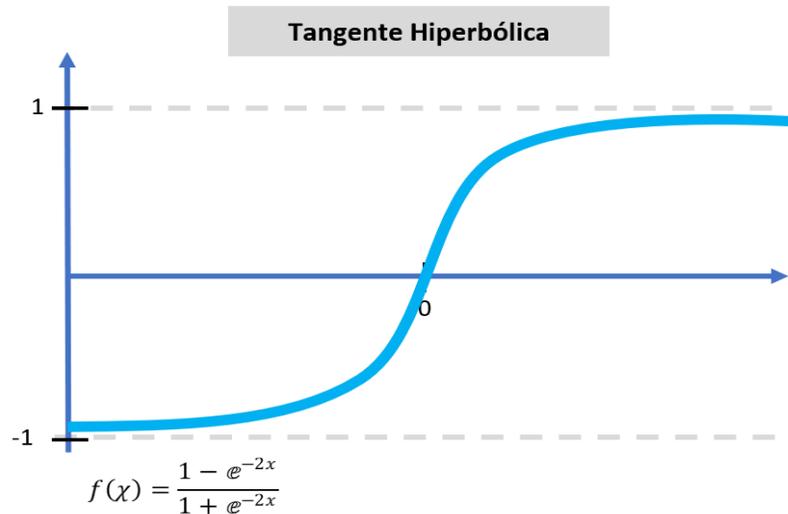


Imagen 10. Gráfica de función tangente hiperbólica. Diseño basado en: <https://www.ijeast.com/>

✓ **Función Rectificador:**

La función rectificadora también es conocida como función ReLU por sus siglas en inglés (Rectified Linear Unit), esta es una de las funciones de activación más utilizadas dentro de los modelos de Deep learning. En esta función no todas las neuronas artificiales son activadas, las neuronas sólo se desactivan si la salida de la transformación lineal es menor que 0. La función ReLU, permite facilitar el aprendizaje y la rapidez de la neurona, debido a que esta no se puede saturar, dado que solo se activa un cierto número de neuronas, la función ReLU es mucho más eficiente desde el punto de vista computacional. (Sharma, & Athaiya, 2017).

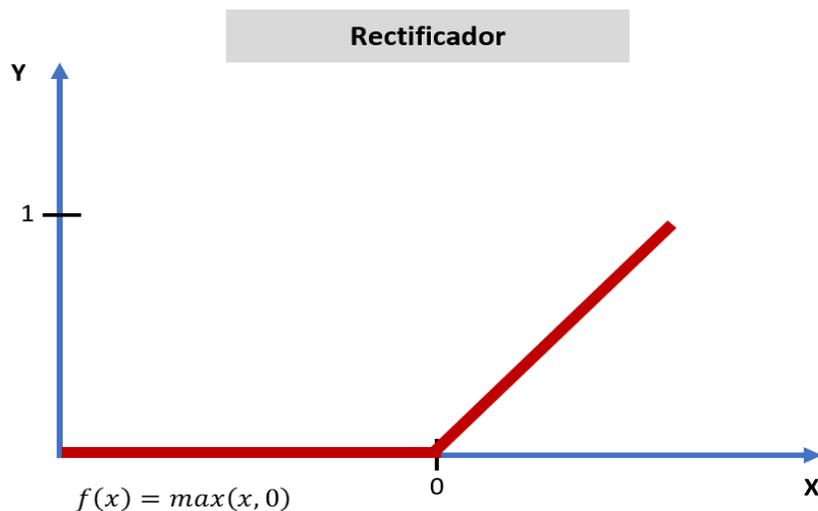


Imagen 11. Gráfica de función rectificador. Diseño basado en: <https://www.ijeast.com/>

2.3.3.2 Ventajas y desventajas de las redes neuronales artificiales.

El uso de redes neuronales artificiales posee ciertas ventajas en comparación con la programación tradicional, alguna de estas ventajas es:

- ✓ **Autoaprendizaje:** Los algoritmos de una red neuronal artificial, son capaces de aprender por sí mismo sobre datos históricos proporcionados, ajustando la importancia de cada uno de ellos para minimizar el grado de error de los resultados, permitiendo así obtener una mejor precisión.
- ✓ **Big Data:** Las redes neuronales artificiales permiten trabajar con grandes volúmenes de datos complejos.
- ✓ **Tolerancia a fallos:** Cuando alguno de los datos de entrada presenta algún fallo o corrupción, la red neuronal es capaz de omitir estos registros dañados sin afectar el procesamiento del resto de información, permitiendo obtener valores de salida correctos.
- ✓ **Reconocimiento de patrones desconocidos:** En la clasificación y reconocimiento de objetos, cuando un patrón de datos es desconocido, la red neuronal artificial realiza una comparativa con los registros que ha aprendido previamente.
- ✓ **Procesamiento paralelo:** Cuando la red neuronal realiza procesamiento de información, múltiples tareas son ejecutadas simultáneamente para la optimización de tiempos de entrega de resultados.

Por otro lado, las redes neuronales artificiales poseen un lado negativo debido a ciertas desventajas y limitantes, tales como:

- ✓ **Complejidad de entrenamiento:** Para poder tener una alta precisión en la entrega de resultados por parte de la red neuronal artificial, estos modelos requieren una alta cantidad de volumen de muestras o datos para poder auto entrenarse y ajustar por sí mismo el grado de acierto.
- ✓ **Complejidad de aprendizaje:** Cuando la cantidad de volumen de datos es grande, se vuelve más complejo el poder establecer el camino de aprendizaje del modelo de la red neuronal artificial.

- ✓ **Alto nivel computacional:** Las redes neuronales artificiales requieren alta capacidad de recursos computacionales para procesar cantidades de datos demasiado grandes y complejos.
- ✓ **Tiempos elevados de resultados:** Cuando el nivel de recursos computacionales no cumple con las necesidades requeridas por la red neuronal artificial, debido a la alta cantidad de volumen de datos y el reconocimiento de patrones, existe una lentitud a la hora de procesar la información. (Kukreja, H., Bharath, N., Siddesh, C. S., & Kuldeep, S., 2016)

2.3.4 Herramientas tecnológicas.

Según Álvarez, A.C, *“El lenguaje de programación Python se ha convertido por méritos propios en uno de los más interesantes que existen en la actualidad, especialmente recomendable para las personas que se inician en el mundo de la programación. Su curva de aprendizaje no es tan grande como en otros lenguajes, lo que, unido a una sintaxis legible, limpia y visualmente muy agradable, al hecho de ser software libre y a la potencia que nos proporciona, tanto por el lenguaje en sí como por la enorme cantidad de librerías que dispone”*.

El lenguaje de programación Python se ha convertido en uno de los lenguajes más llamativos que existen y que es muy recomendable para las personas que quieren iniciar a aprender sobre programación. Esto debido a que posee una sintaxis legible, limpia, es visualmente agradable y su curva de aprendizaje no es tan grande a comparación de otros lenguajes. Python da la gran ventaja de contar con librerías que se pueden integrar fácilmente a nuestro código, las cuales ayudan a integrar más funciones a los programas y que pueden ser de inteligencia artificial, lectura de datos, matemáticas, etc. Entre las librerías que se utilizaran están Numpy, Pandas, Django y Keras. (Álvarez, A.C., 2012).



Imagen 12. Representación del framework Django que utiliza Python. Fuente: elpythonista.com

2.3.5 Lenguaje de Programación.

Los lenguajes de programación son la base o herramienta utilizada para la construcción de juegos, programas, aplicaciones web y plataformas web. Python es cada día más aceptado por comunidades de desarrollo de software libre, educacional y científica por la posibilidad que tiene de ser utilizada para virtualizar problemas actuales de la vida real bajo una escritura fácil de entender y manejar.

Python es un lenguaje de programación que trabaja bajo el estándar de programación orientada a objetos, programación imperativa en la cual se describen las instrucciones paso a paso y funcional para dividir la mayor cantidad de tareas en funciones.

Python cuenta con una licencia de código abierto la cual es administrada y gestionada por parte de Python Software Foundation la cual, en una empresa sin fines de lucro, los cuales son los encargados de financiar proyectos de desarrollo relacionados con este lenguaje de programación, esto con la finalidad de proteger, promover, apoyar y facilitar el crecimiento de la comunidad de programadores en Python.

Los servicios de aplicaciones web se han convertido en una necesidad para la transformación de la vida digital en el planeta. Un lenguaje que no cuente con compatibilidad de funciones con los servicios de aplicaciones web puede llegar a considerarse obsoleto.

Python es un lenguaje que cuenta con múltiples frameworks que hacen posible el desarrollo de aplicaciones web como, por ejemplo: Pylons, Web2py, TurboGears, Zope

y Django. Este último es el que se utilizará para el desarrollo de nuestro proyecto ya que cuenta con características de administración de usuario, administración de base de datos, mapeo de plantillas que son muy útiles para el desarrollo de formularios. (Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A., 2014a).



Imagen 13. Logo Python. Fuente: <https://www.python.org/>

Python fue creado por Guido Van Rossum un programador holandés a finales de los años 80 y principios de los 90 funcionaba con interfaces parecidas al sistema operativo Amoeba y era un sucesor del lenguaje ABC. el 16 de octubre del 2000 lanza la versión Python 2.0 que contiene nuevas características con soporte Unicode y empezó a ser trabajado y desarrollado por la comunidad de software libre bajo la dirección de Guido. Guido Van Rossum le fue otorgado el premio de software libre en el 2001 por sus trabajos en la creación y desarrollo del lenguaje Python 2.0 lo cual lo motivó en seguir trabajando y en diciembre del 2008 sale a la luz la versión de Python 3.0 que es aún trabajada en la actualidad. Última versión de Python es la 3.10.3 que salió a luz el 16 de marzo del 2022 con parches de seguridad y errores que la comunidad descubre y trabaja cada día. (Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A., 2014b).

2.3.5.1 Ventajas de Python.

- ✓ **Sintaxis:** La sintaxis de Python es muy sencilla y es fácil de identificar las diferencias con otros lenguajes de programación ya que resaltan a simple vista, por ejemplo, si ocupamos un lenguaje conocido como C++ para programar un: Hola mundo, se vería de la siguiente manera.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello World" <<
endl;
    return 0;
}
```

Imagen 14. Programa Hola mundo en C++. Fuente: <https://www.redalyc.org/>

Y ahora un ejemplo de cómo se vería el mismo programa bajo la sintaxis de Python, no es necesario explicar las diferencias porque resaltan a simple vista. Este tipo de sintaxis nos ayuda a comprender con mayor facilidad el funcionamiento de cada línea de código.

```
print "Hello World"
```

Imagen 15. Programa Hola mundo en Python. Fuente: <https://www.redalyc.org/>

- ✓ **Librería estándar:** Al ser un lenguaje de Software libre es trabajada por una comunidad de desarrolladores amplia, los cuales trabajan para la creación de diferentes módulos y así cubrir la mayoría de las necesidades básicas de programar. El lenguaje es comparable con sistemas conocidos como Java o .Net por sus múltiples librerías que brindan cobertura a funciones importantes como, por ejemplo:
 - ✓ Funciones numéricas.
 - ✓ Compresión de datos.
 - ✓ Criptografía.
 - ✓ Servicios de los sistemas operativos.
 - ✓ Comunicación entre procesos.
 - ✓ Manejo de datos de internet.
 - ✓ Administración de usuarios.
 - ✓ forma de archivos y más.

2.3.5.2 Tipos de datos en Python.

Los datos o valores son evaluados por el lenguaje de programación hasta identificar el tipo de dato que ha sido introducido, esto para garantizar que no se añaden datos que no se quieran que estén en el programa. Existen 2 categorías que comprenden los tipos de datos en la sintaxis de Python.

- ✓ **Números.** Este es uno de los datos inmutables en el lenguaje de programación y puede ser encontrado en 3 diferentes tipos de categorías. Enteros, estos serán números positivos y negativos, pero no contarán con opciones fraccionarias. Números complejos, se podrá ingresar fracciones e introducirlas con su estructura conocida $a+bx$ el valor x es el número entero que se ingresa para completar las ecuaciones conocidas y el programa identifica el número complejo. Y Número de coma flotante, estos se identifican por ser números enteros con su cantidad fraccionaria separado por comas.
- ✓ **Cadenas.** Las cadenas o strings son objetos que se combinan entre ellos y permiten almacenar una secuencia de caracteres. para la creación de una es necesario escribir los datos que desea traer el objeto en comillas dobles, esto hace fácil operar los tipos de datos y trabajar con programación orientada a objetos. Y el lenguaje de programación lo leerá de izquierda a derecha. Ejemplo:

`cadena = "Estos es una cadena de texto"`

Imagen 16. Ejemplo de cadena de texto. Fuente: fuente propia

Al igual que otros lenguajes de programación se puede combinar los tipos de datos y así mismo Python incorpora sentencia de control. If, ELSE, FOR, PASS, WITH y WHILE. Pueden existir casos que utilicen los diferentes tipos de datos con sus sentencias y su fácil sintaxis facilitara el proceso de lectura. (Fernández, A., 2013)

Por esta razón se ha tomado Python como nuestro lenguaje de desarrollo para nuestro proyecto. Su fácil lectura de sintaxis en conjunto con su marco de trabajo existente gracias a las librerías o módulos que permiten incorporar funciones de Machine Learning, análisis de datos y compatibilidad con servicios en la nube, nos permite tener una estructura base para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

2.3.6 Frameworks.

Framework o marco de trabajo se definen como una estructura de software desarrollado con componentes personalizados que nos ayudan a diseñar elementos configurables, facilitando y mejorando el proceso de trabajo de una aplicación. En otras palabras, el framework es el esqueleto de la aplicación.

Estas herramientas de software libre brindan asistencia y facilitan el desarrollo de plataformas o aplicativos webs, gracias a su estructura general que ha sido construida para el manejo de información, análisis de información, navegación de los sistemas y seguridad. Los Frameworks agregan funcionalidades para automatizar un código o lenguaje de programación facilitando el desarrollo de plataformas web. (Villalobos, Sánchez & Gutiérrez, 2010).

Los frameworks utilizados para análisis de datos, desarrollo y machine learning son los siguientes:

- ✓ **Numpy.** La librería nos permite almacenar y operar datos, bajo el lenguaje de programación de Python con una sintaxis accesible, productiva y fácil de entender para los programadores de cualquier nivel o experiencia, esta librería es distribuida bajo una licencia de software libre la cual es desarrollada y mantenida por la misma comunidad en una carpeta pública de GitHub, el trabajo desarrollado por los diversos usuarios nos ofrece una herramienta que realiza operaciones a las funciones matemáticas algebraicas, ecuaciones factoriales, trigonometría etc.



Imagen 17. Logo Numpy. Fuente: <https://numpy.org/>

- ✓ **Pandas.** La herramienta nos brinda las facilidades para trabajar con datos relacionados o etiquetados, esto con la finalidad de creación de bloques para el análisis práctico de datos del mundo real en Python. La librería trabaja con conjunto de datos estadísticos, tabulares en columnas, series de tiempos

ordenados y matrices con etiquetas de fila de diferentes dimensiones para el manejo de casos de usos comunes como finanzas, estadísticas, ciencias sociales y otras áreas de ingeniería.

El lenguaje es intuitivo y tiene como objetivo convertirse en la herramienta de análisis de datos más utilizada, poderosa y disponible de software libre. Dicho esto, Pandas cuenta con patrocinadores al ser un proyecto considerado una organización sin fines de lucro que cuenta con socios institucionales, patrocinadores que trabajan en programas de software libre, alojamientos gratuitos y socios institucionales del lenguaje de Python.



Imagen 18. Logo Pandas. Fuente: <https://pandas.pydata.org/>

- ✓ **Django.** El framework nos ayuda en el desarrollo rápido con un diseño limpio y funcional. Django es un marco web que se ocupa de los procesos molestos en el desarrollo web, de esta manera nos podemos centrar en escribir el código sin necesidad de reescribir el código para ser compatible con los administradores de servicios en la nube. Esta librería nos ayuda en temas de seguridad al trabajar con modelo, vista, controlador el cual ayuda a desarrolladores a evitar errores de seguridad comunes.

Django cuenta con facilidad de escalabilidad por su estructura flexible y configuraciones extras que nos ayudan a manejar tareas comunes como: Autenticación de usuarios, Mapas de estructura web, compatibilidad con librerías de Python y administración de contenido. Todo bajo un lenguaje de código abierto con una comunidad que trabaja continuamente en perfeccionar las capacidades del framework para el desarrollo de plataformas web.



Imagen 19. Logo Django. Fuente: <https://www.djangoproject.com/>

- ✓ **Keras.** Es una interfaz de aplicaciones para el aprendizaje de código escrito en Python que se ejecuta bajo frameworks de código abierto de machine learning. Esta plataforma de código abierto fue desarrollada para la creación de plataformas de aprendizaje automático la cual sea capaz de brindarnos un resultado sin largas esperas de tiempo en lectura y análisis de datos.

Keras inició a partir de una investigación en el proyecto ONEIROS el cual consistió en la creación de un sistema operativo de robot inteligente radioelectrónico de software libre y de la misma manera que los anteriores frameworks, Keras cuenta con una comunidad de desarrolladores los cuales trabajan en carpetas compartidas de GitHub para publicar informes de errores y solicitudes de funciones que ayuden a nuevos desarrolladores con la creación de su propio código de aprendizaje.



Imagen 20. Logo Keras. Fuente: <https://keras.io/>

2.3.7 Servidor en la nube.

El Cloud Service busca tercerizar un servicio tecnológico al adquirir poder computacional virtual para garantizar el funcionamiento de nuestros proyectos; Garantizando que nuestros servicios trabajen las 24 horas del día sin interrupciones y sin gastos de

infraestructura, de mantenimiento, de consumo de energía y de seguridad física y lógica. Brindándonos un servicio moldeable a nuestras necesidades y con disponibilidad de escalabilidad para adquirir un mayor poder computacional en cualquier momento.



Imagen 21. Servidor central conectado a múltiples clientes. Fuente: <https://www.academia.edu/>

Con Cloud Service en estos tiempos modernos se ha facilitado el uso de servicios y recursos ofrecidos a través de internet. Existen espacios destinados a las instalaciones de componentes tecnológicos para ofrecer los servicios de: Sistemas operativos, espacios de almacenamiento, capacidad de procesamiento web, aplicativos de trabajo y ambientes de desarrollo. Listos para ser compartidos entre los usuarios adquirentes. (Sadiku, MN, Musa, SM y Momoh, OD, 2014).

Los tipos de servicios que se pueden adquirir son los siguientes:

- ✓ **IA inteligencia artificial:** Espacio virtual destinado a desarrolladores y científicos de datos. Ofreciendo una solución para el desarrollo de inteligencias artificiales con alta flexibilidad, rendimiento y potencia de cómputo.
- ✓ **Redes:** Alta disponibilidad, seguridad, rendimiento y escalabilidad de servicios para satisfacer las necesidades de conectividad de clientes a servidores, desarrollado a la medida de exigencia del proyecto.
- ✓ **Administración de gobernanza de TI:** Nos ayudan en administración de sistemas y recursos informáticos para mantenerlos protegidos conforme a

frameworks de gobernanza de TI, ayudándonos en mantener un inventario y supervisión de aplicaciones, copias de seguridad, directivas de grupo, licencias y todo lo relacionado con la infraestructura de proyectos.

- ✓ **Base de datos:** Soluciones a base de datos relacionales y espacio de memoria totalmente administrativas de código abierto para adaptarse a las necesidades de los desarrolladores.
- ✓ **Seguridad informática:** Protección de datos e infraestructura con servicios de auditoría y monitoreo continuo para identificar amenazas y vulnerabilidades presentes en nuestros servicios.

El proyecto se probará alojándose en servicios de una compañía de tecnología de información y comunicación bajo un modelo de trabajo conocido como SaaS.

Software as a service (SaaS).

Software-as-a-Service. “software como servicio” permite a los usuarios poder conectarse a plataformas web las cuales son cargadas en los servicios de proveedores de tecnología quienes son responsables de la funcionalidad, actualización, mantenimiento y disponibilidad de los servicios para poder ser utilizados por los clientes mediante acceso remoto, los cuales acceden a las plataformas o proyectos a través del internet. (Mejía, O., 2011).

Nuestro proyecto será probado en un servicio SaaS de servidores en la nube lo cual permitirá compartir nuestra plataforma web sin la necesidad de generar gastos en infraestructura.

Servidor en la nube.

Un servidor en la nube es un recurso de servidor centralizado y agrupado que se aloja y distribuye a través de una red, lo cual nos brinda la disponibilidad de levantar aplicaciones web y manejo completo de almacenamiento de información en la nube y conexión de los proyectos de la organización para la administración de la plataforma por parte de los clientes y visualización de la plataforma por los usuarios para los cuales será destinado el proyecto.

Existen diferentes distribuciones de servidores en la nube como lo es el caso de el servicio de Microsoft Azure es utilizado para ejecutar aplicaciones y almacenar datos en

máquinas con acceso a internet que son propiedad de Microsoft, la configuración del servicio se realiza a partir de las necesidades de potencia de equipo, almacenamiento, potencia gráfica y disponibilidad de servicio. (Copeland, Manning, Gollob, 2015).

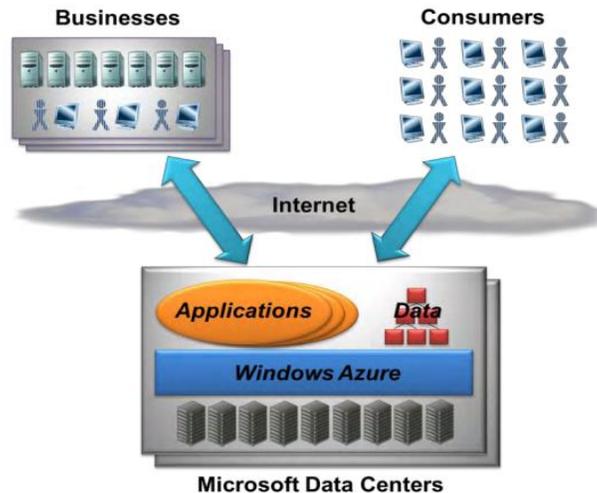


Imagen 22. La aplicación de Microsoft Azure se ejecuta en los centros de datos de Microsoft y se accede a través de internet. fuente: www.idt-inc.com

2.3.8 Gestores de Base de datos.

Según Hueso (2015), menciona que *“una base de datos es un conjunto de datos relacionados y organizados con cierta estructura. Por lo que, dicha organización distingue entre diferentes modelos de bases de datos como el relacional, jerárquico o en red”*.

Para poder hacer uso y administrar una base de datos de manera eficiente, se necesita hacer uso de una aplicación que nos permita almacenar, leer, modificar o eliminar los registros. Por consiguiente, dicha aplicación es un sistema gestor de base de datos, el cual *“permite a los usuarios definir, crear y mantener bases de datos, proporcionando acceso controlado a las mismas, además de ser una herramienta que sirve de interfaz entre el usuario y las bases de datos”* (Hueso, 2015).



Imagen 23. Principales SGBD de la actualidad. Fuente: www.foc.es

CAPÍTULO II. IMPLEMENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN.

A. Objetivos

2.1.1 Objetivo General

Desarrollar una plataforma web por medio de la tecnología de Deep learning en el proceso de estudios socioeconómicos de la Universidad Evangélica de El Salvador, con el fin de automatizar el proceso de inscripción de nuevos aspirantes.

2.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diseñar la arquitectura de red neuronal artificial más adecuada por medio de Deep Learning, para el rápido aprendizaje de patrones de datos de estudio socioeconómico.
- ✓ Creación de una base de datos para la retroalimentación de la red neuronal artificial y registro de datos.
- ✓ Configuración de librerías de ciencia de datos para manipulación y aprendizaje de algoritmos matemáticos.
- ✓ Diseño de una plataforma web para el registro de datos del estudio socioeconómico.

- ✓ Desarrollar una infraestructura de comunicación entre la plataforma web, el cliente y el servidor con el uso de servicio en la nube.

B. Diseño de la innovación

2.4.1 Análisis y delimitación de los requerimientos del sistema.

Actualmente, el proceso de asignación de cuota por medio de la plataforma web se realiza ingresando con el nombre de usuario que se le ha asignado y la contraseña, de esta manera el aspirante puede visualizar el formulario situada en la página principal, que contiene el estudio socioeconómico, llenarlo y enviarlo para así poder ver el resultado de la cuota asignada por la neurona artificial.

2.4.2 Formato de entradas y salidas de los procesos actuales.

A continuación, en las tablas 4, 5 y 6 se representan las entradas y salidas de los procesos actuales que se pueden ejecutar dentro de la plataforma web, los procesos están divididos por cada tipo de usuario.

Tabla 2 - Entradas y salidas de los procesos del usuario final.

Usuario Final (Aspirantes)		
Procesos	Entradas	Salidas
Inicio de sesión.	Ingreso de usuario y contraseña, dar clic en entrar.	Inicio de sesión correctamente.
Solicitud de estudio socioeconómico.	Ingresar en la página de inicio, dar clic en el botón solicitar y llenar formulario con requerimientos del estudio socioeconómico.	Envío de la solicitud del estudio socioeconómico, con todos los datos completados.

Fuente: Fuente propia.

Tabla 3 - Entradas y salidas de los procesos del usuario de finanzas.

Usuario de Finanzas		
Procesos	Entradas	Salidas
Visualizar resultados de estudios socioeconómicos.	Ingresar a la página de resultados, clic en ver resultados.	Despliegue de la información de todas las solicitudes completadas.
Visualización de respuesta de un aspirante.	Buscar aspirante por su usuario, clic en ver detalles.	Despliegue de las respuestas y resultados del aspirante.
Creación de reportes.	Clic en crear reporte, revisar los resultados de un aspirante y generar un reporte de revisión.	Asignación de reporte al aspirante.

Fuente: Fuente propia.

Tabla 4 - Entradas y salidas de los procesos de administrador TI.

Administrador TI		
Procesos	Entradas	Salidas
Administración de registros.	Ingresar a la página de registros.	Despliegue de todos los registros almacenados de formularios completados.
Creación de usuarios.	Clic en el botón crear nuevo usuario, llenado de información usuario.	Nuevo usuario creado.

Fuente: Fuente propia.

✓ **Diagrama General del sistema diseñado**

El presente diagrama fue desarrollado para identificar de mejor manera el proceso real del funcionamiento de la plataforma web con herramientas de la computación en la nube e inteligencia artificial, con su respectivo flujo de los procesos que se generará para el estudio socioeconómico. El diagrama general de la plataforma web se podrá visualizar en la imagen 24.

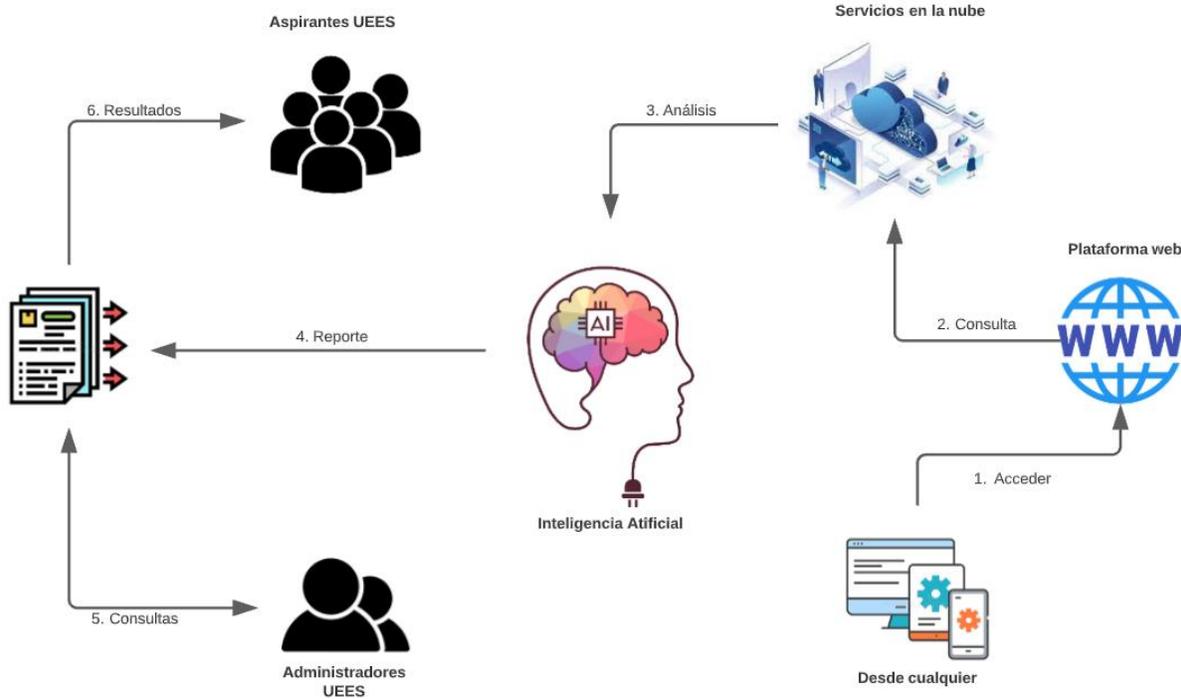


Imagen 24. Diagrama general de la plataforma web de estudio socioeconómico UEES. Fuente propia.

2.4.3 Modelado de procesos (del sistema a diseñar).

✓ Modelado de procesos (del sistema a diseñar).

Según Nexteck, el modelo BPMN es una secuencia de pasos que describe de manera lógica un proceso de Negocio. Esto sirve para que todas las partes involucradas en el proyecto puedan entender de una forma clara los procesos del proyecto, ya que, al tratarse de un modelo estándar por la mayoría de los modeladores de procesos de negocio, le da a un lenguaje común y fácil de entender a los analistas y desarrolladores. (Nexteck, 2020)

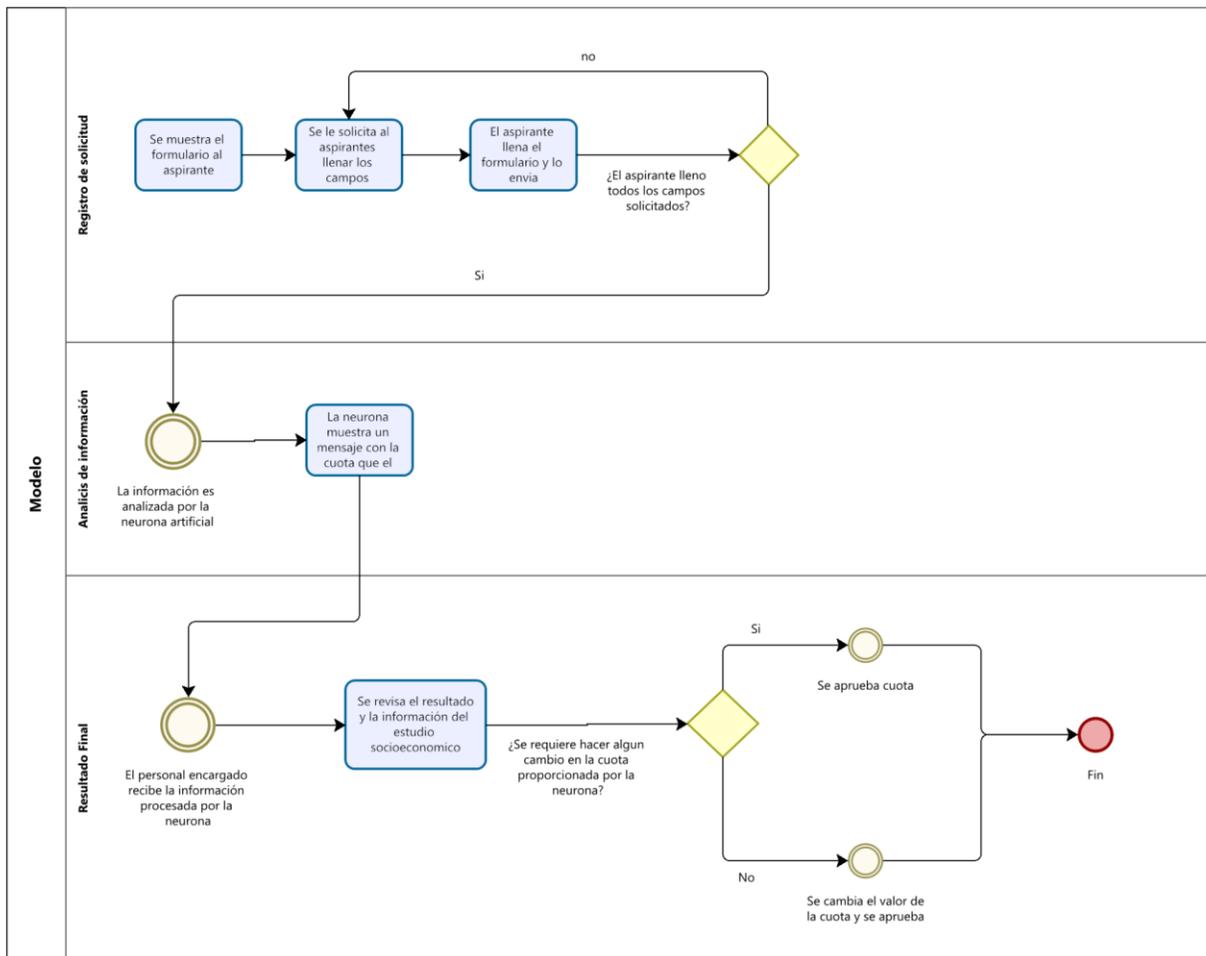


Imagen 25. Diagrama de modelo BPMN. Fuente: Fuente propia.

✓ Diagrama Caso de Uso.

Según Universidad nacional de Colombia El diagrama de caso de uso “es un tema importante en la Ingeniería de requisitos puesto que, si se puede acortar el tiempo en la elaboración de estos diagramas, una aplicación de software se podría conceptualizar en un tiempo menor” (Universidad nacional de Colombia, 2008).

Los actores en nuestro sistema fueron: Aspirante, Usuario finanzas y administrador TI. en la imagen 28, se visualiza el diagrama de caso de usos de nuestro sistema general.

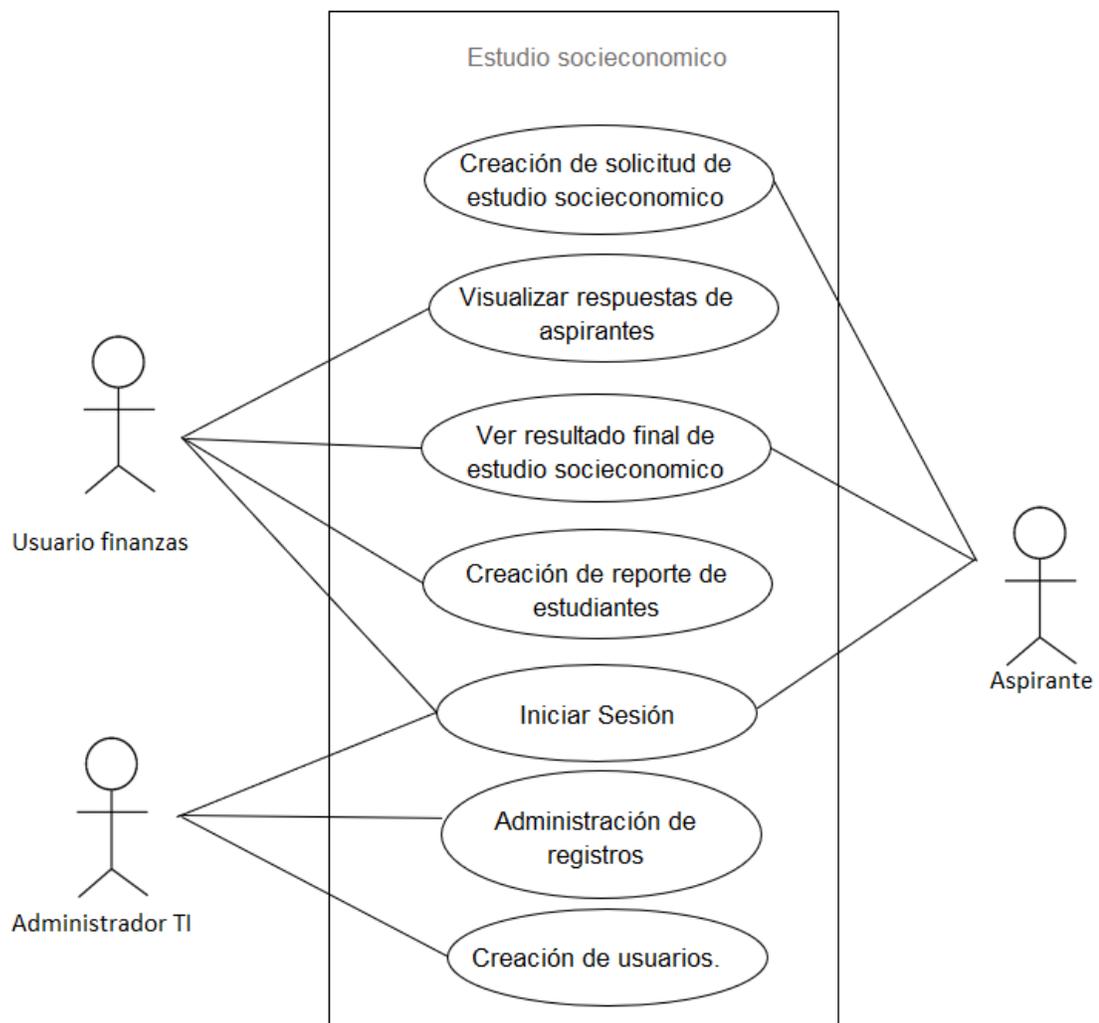


Imagen 26. Diagrama de caso de uso de la plataforma web. Fuente: Fuente propia.

✓ **Flujograma. (del sistema a diseñar) por cada proceso.**

Flujograma de los procesos del usuario final dentro de la plataforma web.

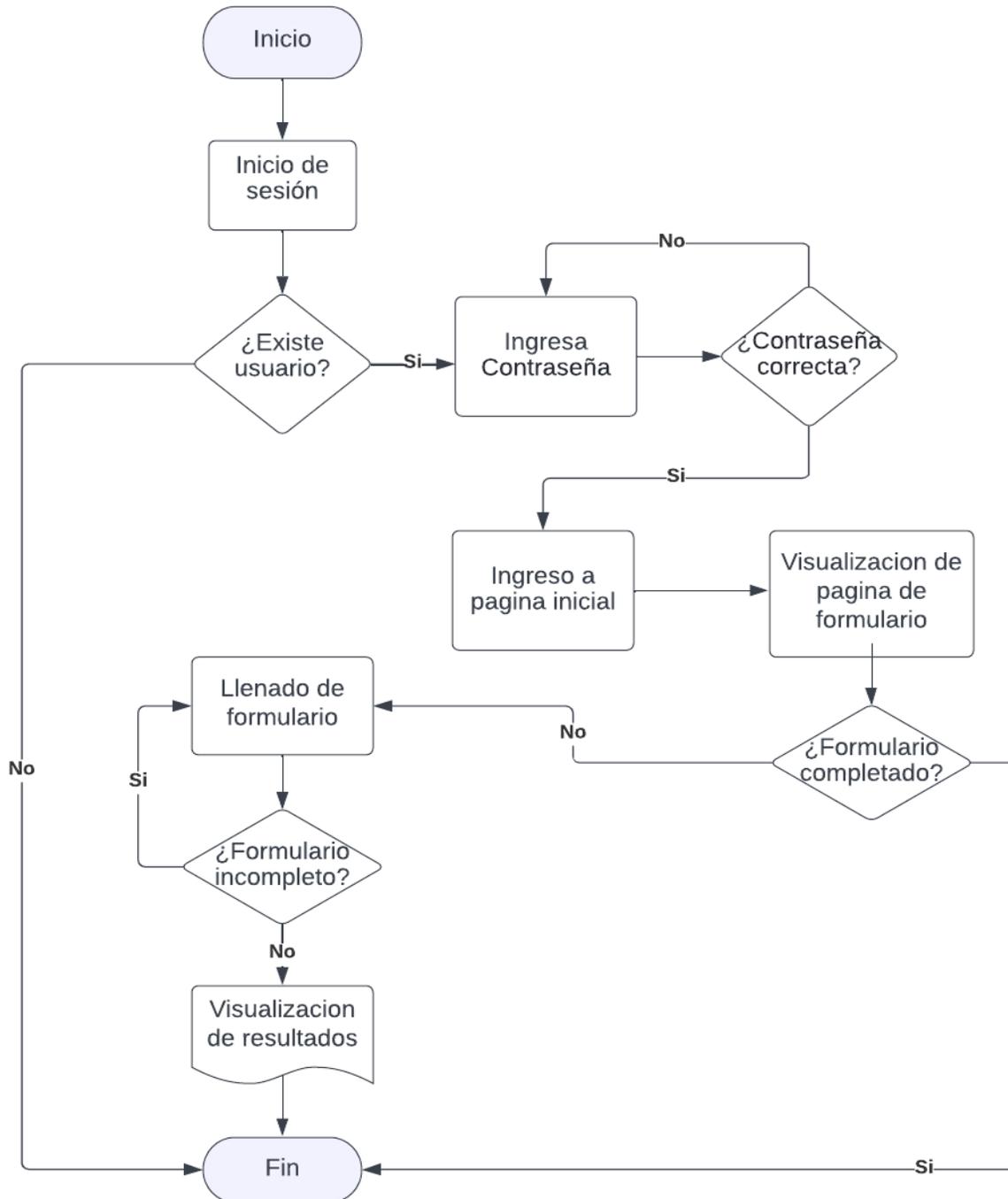


Imagen 27. Flujograma de procesos del usuario final en la plataforma web. Fuente: Fuente propia.

Flujograma de los procesos del usuario de finanzas dentro de la plataforma web.

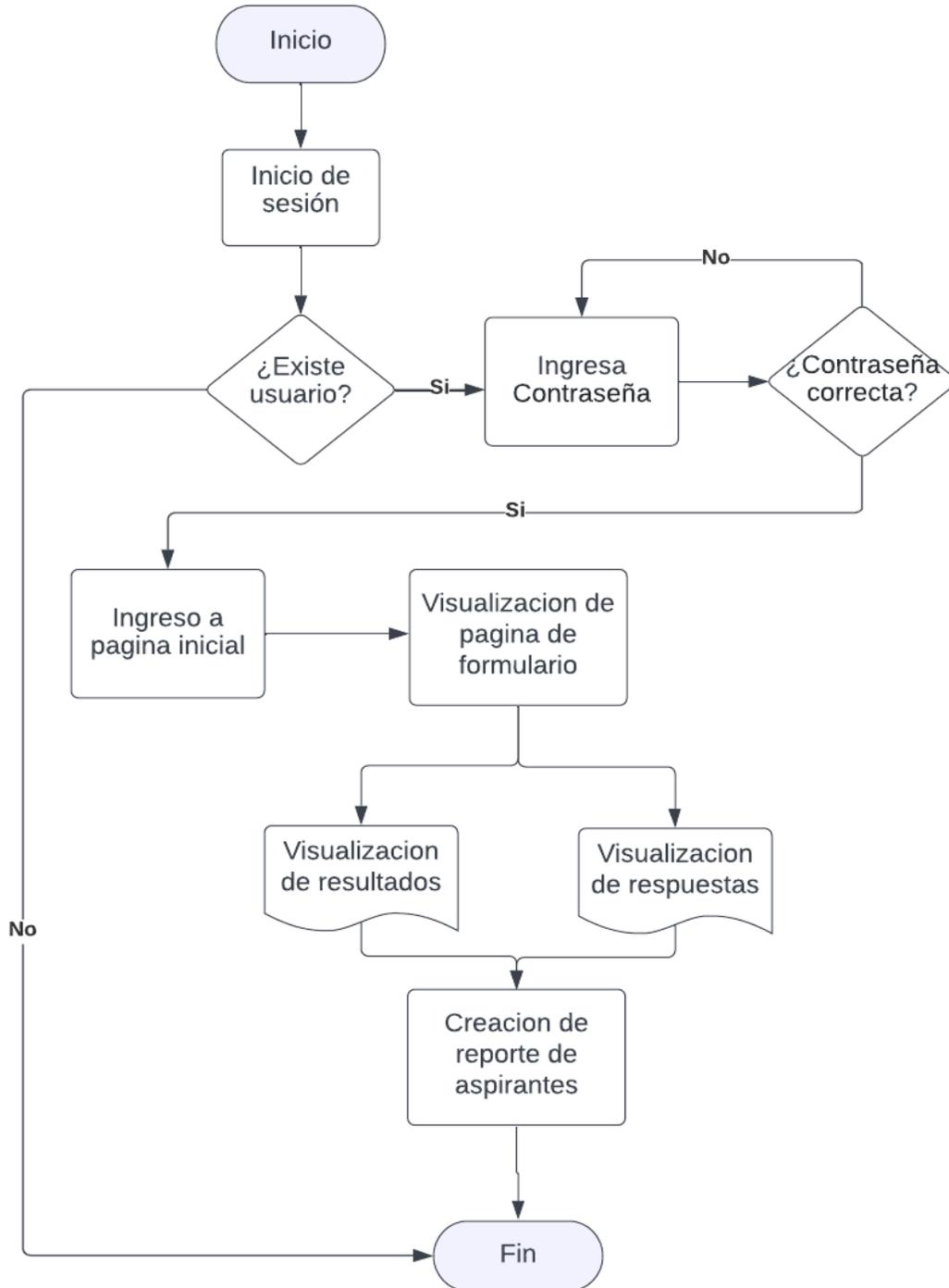


Imagen 28. Flujograma de procesos del usuario de finanzas en la plataforma web. Fuente: Fufente propia.

Flujograma de los procesos de administrador TI dentro de la plataforma web.

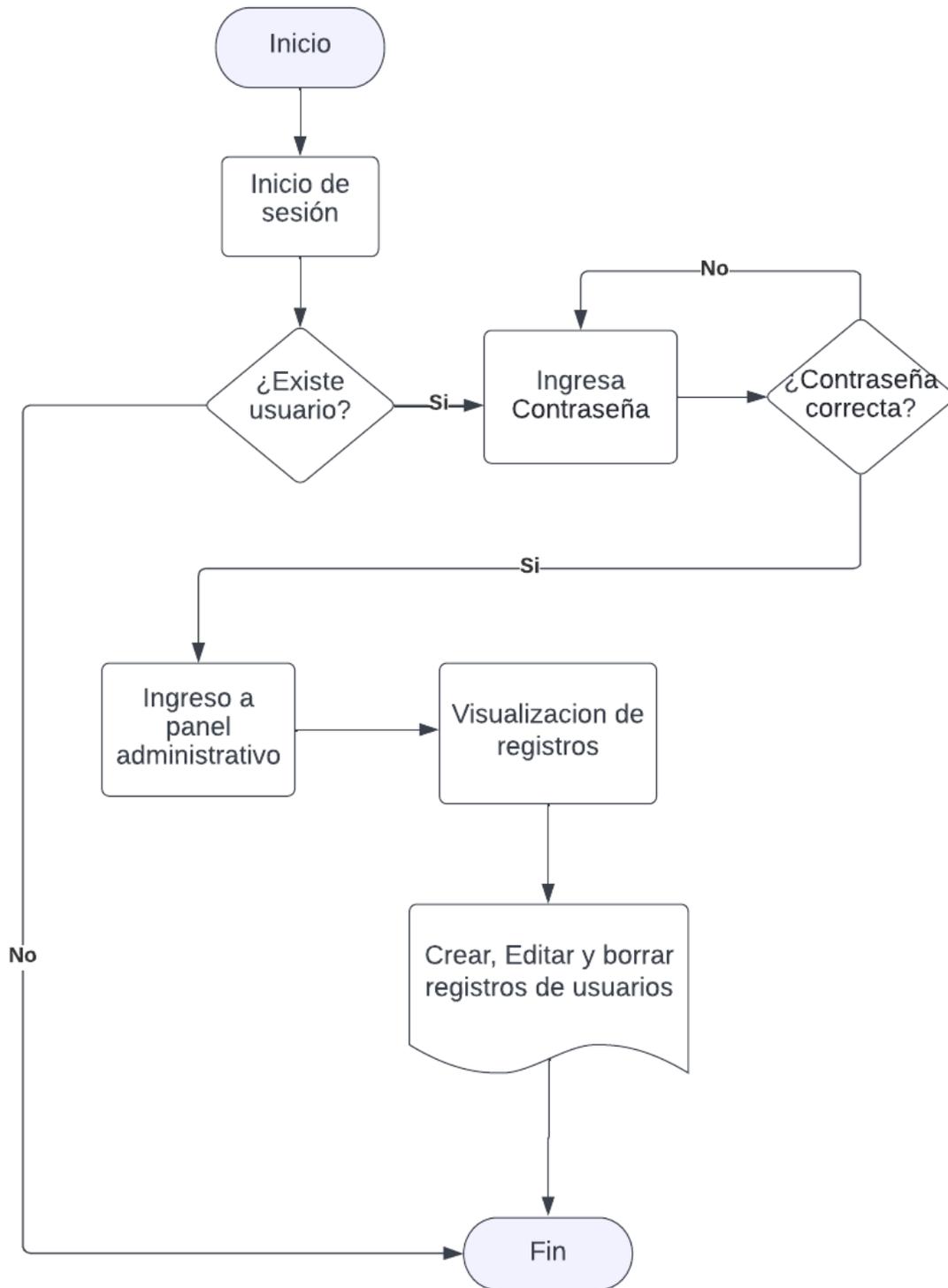


Imagen 29. Flujograma de procesos de administrador TI en la plataforma web. Fuente: Fuente propia.

✓ Diagrama Entidad-Relación.

Según Castro J. A., El modelo Entidad-Relación “Es una herramienta apropiada en la transformación de un sistema de mundo real a un modelo conceptual.” Este modelo es muy utilizado para la representación gráfica de datos por medio de diagramas, compuestos por entidades, atributos y relaciones. (Castro, J. A., 2011).

A continuación, se representa por medio de un diagrama el modelo Entidad-Relación de la base de datos de la plataforma web del actual proyecto:

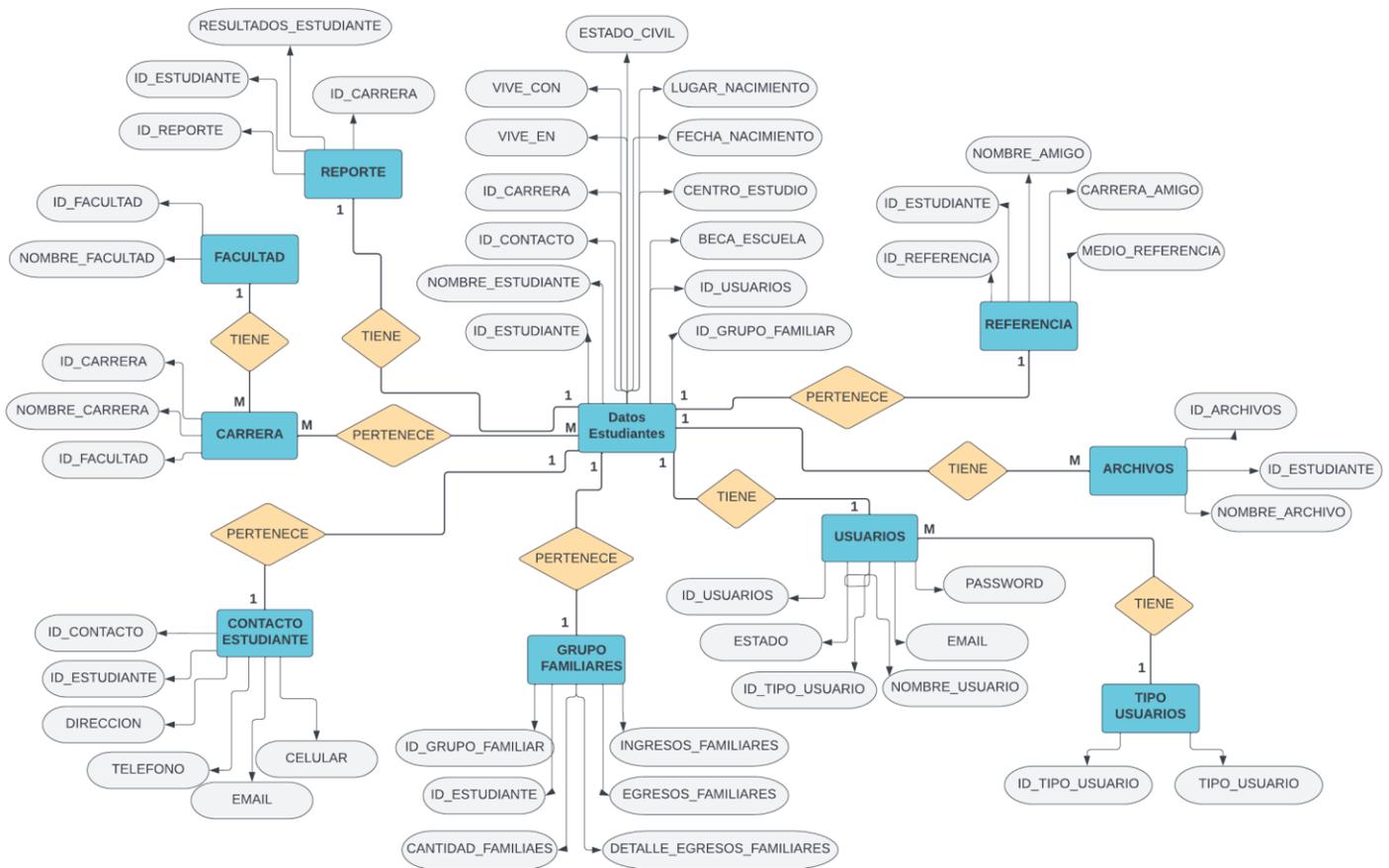


Imagen 30. Diagrama Entidad-Relación 1 de base de datos. Fuente: Fuente propia.

Dentro de la base de datos de la plataforma web, existe una entidad independiente, la cual no posee ninguna relación con otras entidades, debido a que esta será la encargada de alimentar con registro históricos, los datos de entrada de la red neuronal artificial. A continuación, se representa el diagrama Entidad-Relación de dicha entidad independiente con la red neuronal artificial:

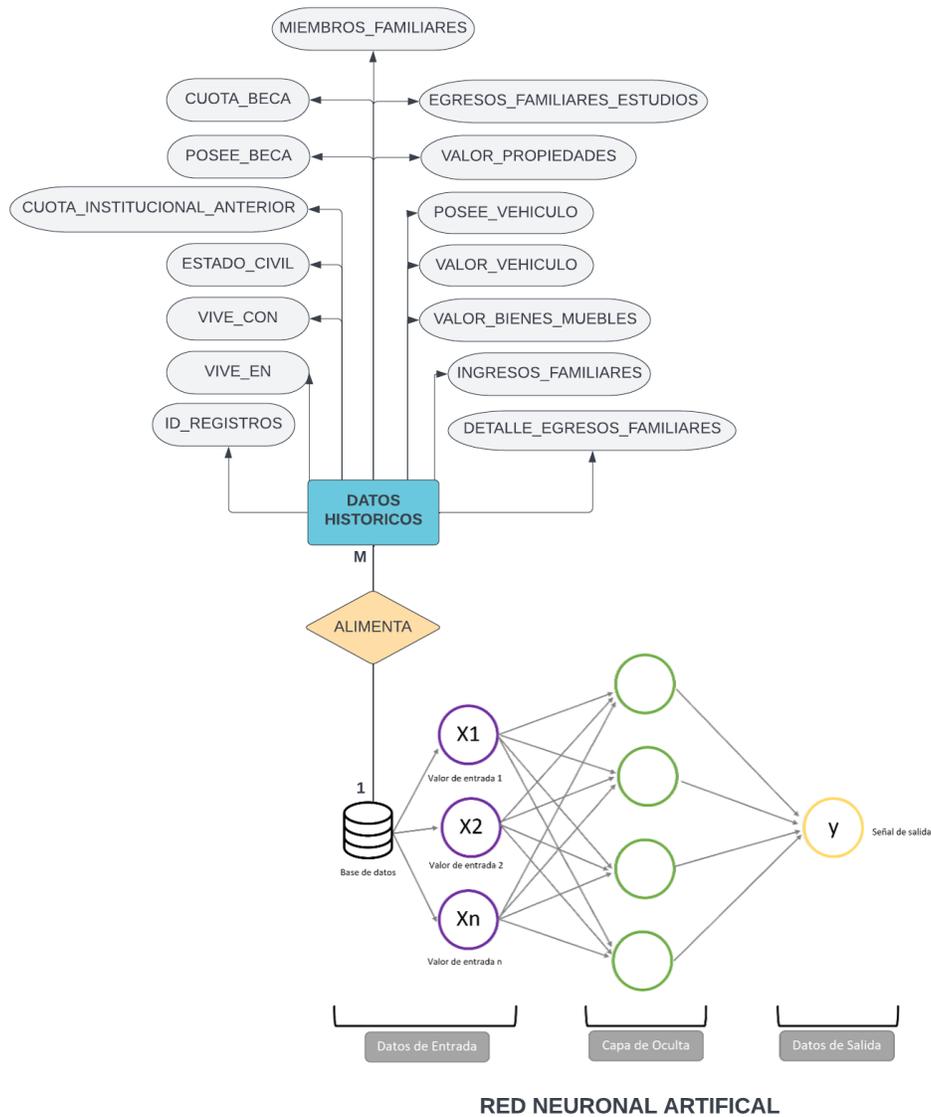


Imagen 31. Diagrama Entidad-Relación 2 de base de datos. Fuente: Fuente propia

✓ **Diagrama de Base de Datos.**

Según Date C. J., un sistema de base de datos es *“básicamente un sistema computarizado para llevar registros”*. Date, C. J. (2001). Dentro de este sistema se almacena datos de manera estructurada para preservar su integridad y su gestión. A continuación, se presenta el diagrama de la plataforma web del proyecto actual:

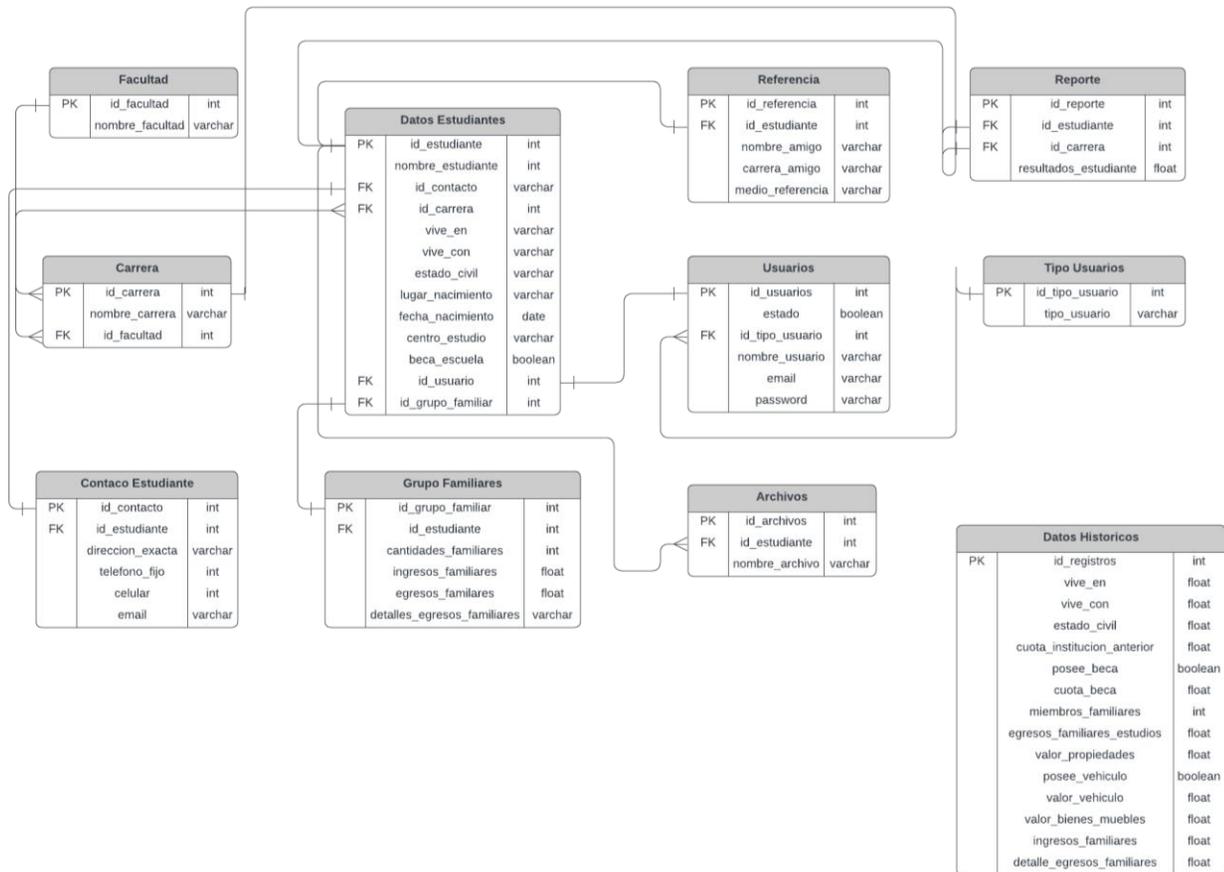


Imagen 32. Diagrama de base de datos de la plataforma web. Fuente: Fuente propia.

✓ Diccionario de Datos.

A continuación, se presenta el diccionario de datos de nuestro sistema, el nombre de nuestra base de datos es “*Estudio_Socioeconomico*” y contiene un total de 11 tablas, las cuales son: *Datos_Estudiantes*, *Facultad*, *Carrera*, *Contacto_Estudiante*, *Grupo_Familiares*, *Referencia*, *Usuarios*, *Archivos*, *Reporte*, *Tipo_Usuarios*, y *Datos_Historicos*. A continuación, se detallan los campos de cada una de las tablas.

Tabla 5 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “*Datos_Estudiantes*”.

Tabla "Datos_Estudiantes"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
nombre_estudiante	100	Varchar	En este campo se almacenará el nombre del estudiante
id_contacto	8	Int	Identificador único de contacto de estudiantes
id_carrera	8	Int	Identificador único de carrera
vive_en	150	Varchar	En este campo se almacenará el lugar de residencia del estudiante
vive_con	500	Varchar	Se almacena los miembros familiares que viven con el estudiante
estado_civil	30	Varchar	En este campo se almacena el estado civil del estudiante
lugar_nacimiento	50	Varchar	En este campo se almacena el lugar de nacimiento del estudiante
fecha_nacimiento	8	Date	Se almacena la fecha de nacimiento del estudiante
centro_estudio	150	Varchar	Se almacena en qué centro de estudio se graduó el estudiante
beca_escuela	2	Boolean	En este campo se almacena en caso de que el estudiante contará

			con beca estudiantil
id_usuario	8	Int	Identificador único de usuario
id_grupo_familiar	8	Int	Identificador único de grupo familiar.

Fuente: Fuente propia.

Tabla 6- Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “*Facultad*”.

Tabla “ <i>Facultad</i> ”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_facultad	8	Int	Identificador único de facultad
nombre_facultad	100	Varchar	En este campo se almacena el nombre de la facultad

Fuente: Fuente propia.

Tabla 7 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “*Carrera*”.

Tabla “ <i>Carrera</i> ”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_carrera	8	Int	Identificador único de carrera
nombre_carrera	100	Varchar	En este campo se almacena el nombre de la carrera
id_facultad	8	Int	Identificador único de facultad

Fuente: Fuente propia.

Tabla 8 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “*Contacto_Estudiente*”.

Tabla “ <i>Contacto_Estudiantes</i> ”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_contacto	8	Int	Identificador único de contacto
id_estudiante	8	Int	Identificador único de estudiante
dirección_exacta	150	Varchar	En este campo se almacena la dirección del estudiante

telefono_fijo	9	Varchar	Se almacena el número de teléfono fijo del estudiante
celular	9	Varchar	En este campo se almacena el número de celular del estudiante
email	150	Varchar	En este campo se almacena el email del estudiante

Fuente: Fuente propia.

Tabla 9 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Grupo_Familiares”.

Tabla “Grupo_Familiares”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_grupo_familiar	8	Int	Identificador único de grupo familiar.
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
contacto_familiares	150	Int	En este campo se almacenan los números telefónicos de los familiares del estudiante
ingresos_familiares	5	Float	En este campo se almacenan los ingresos de los familiares del estudiante
egresos_familiares	5	Float	En este campo se almacenan los egresos de los familiares del estudiante
detalles_egresos_familiares	500	Varchar	En este campo se almacenan los detalles de los egresos de los familiares del estudiante.

Fuente: Fuente propia.

Tabla 10 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Referencia”.

Tabla “Referencias”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_referencia	8	Int	Identificador único de referencia de estudiante

id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
nombre_amigo	100	Varchar	Se almacena el nombre del amigo que refirió al aspirante
carrera_amigo	100	Varchar	Se almacena la carrera que está estudiando el amigo del aspirante
medio_referencia	50	Varchar	Se almacena el medio en el que el aspirante fue referido

Fuente: Fuente propia.

Tabla 11 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Usuarios".

Tabla "Usuarios"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_usuario	8	Int	Identificador único de usuario
estado	2	Boolean	En este campo se almacena el estado del usuario
id_tipo_usuario	8	Int	Identificador único de tipo de usuario
nombre_usuario	100	Varchar	En este campo se almacena el nombre del usuario
email	100	Varchar	En este campo se almacena el email del usuario
password	150	Varchar	En este campo se almacena la contraseña del usuario

Fuente: Fuente propia.

Tabla 12 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Archivos".

Tabla "Archivos"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_archivo	8	Int	Identificador único del archivo
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante

nombre_archivo	50	Varchar	En este campo se almacena el nombre del archivo
----------------	----	---------	---

Fuente: Fuente propia.

Tabla 13 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Reportes".

Tabla "Reportes"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_reporte	8	Int	Identificador único del reporte
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
id_carrera	8	Int	Identificador único de carrera
resultados_estudiante	5	Float	En este campo se almacena los resultados del reporte del estudiante

Fuente: Fuente propia.

Tabla 14 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Tipo Usuarios".

Tabla "Tipo_Usuarios"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_tipo_usuario	8	Int	Identificador único del reporte
tipo_usuario	50	Varchar	En este campo se almacena el tipo de usuario

Fuente: Fuente propia.

Tabla 15 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Tipo Datos Históricas".

Tabla "Datos_Historicos"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_registros	8	Int	Identificador único de registros
vive_en	150	Varchar	En este campo se almacenará el lugar de residencia del estudiante

vive_con	500	Varchar	Se almacena los miembros familiares que viven con el estudiante
estado_civil	30	Varchar	En este campo se almacena el estado civil del estudiante
cuota_institucion_anterior	10	Varchar	En este campo se almacena la cuota que tenía en su anterior institución
posee_beca	2	Boolean	En este campo se almacena si el estudiante cuenta con beca o no
cuota_beca	10	Float	Se almacena la cuota que pagaba con la beca incluida
miembros_familiares	8	Int	En este campo se almacena la cantidad de familiares que viven con el estudiante
egresos_familiares	10	Float	Se almacenan los egresos de los familiares del estudiante
valor_propiedades	10	Float	En este campo se almacena el valor de las propiedades que posee el estudiante o su familia
posee_vehiculo	2	boolean	En este campo se almacena si el estudiante posee vehículo o no.
valor_vehiculo	10	Float	En este campo se almacena el valor del vehículo en caso de tener uno.
valor_bienes_muebles	10	Float	En este campo se almacena el valor de los bienes que posee el estudiante y su familia
ingresos_familiares	10	Float	En este campo se almacenan los ingresos de los familiares del estudiante
detalle_egresos_familiares	10	Float	En este campo se almacena cuánto es el gasto de la familia

Fuente: Fuente propia.

✓ **Diseño de la visualización de la plataforma web desde una computadora.**

A continuación, se muestra la representación de pantallas propuesta de la plataforma web, en la cual se llevará los procesos de llenado y cálculo del estudio socioeconómico, desde una perspectiva de computadoras y de dispositivos móviles.

Pantallas propuestas.

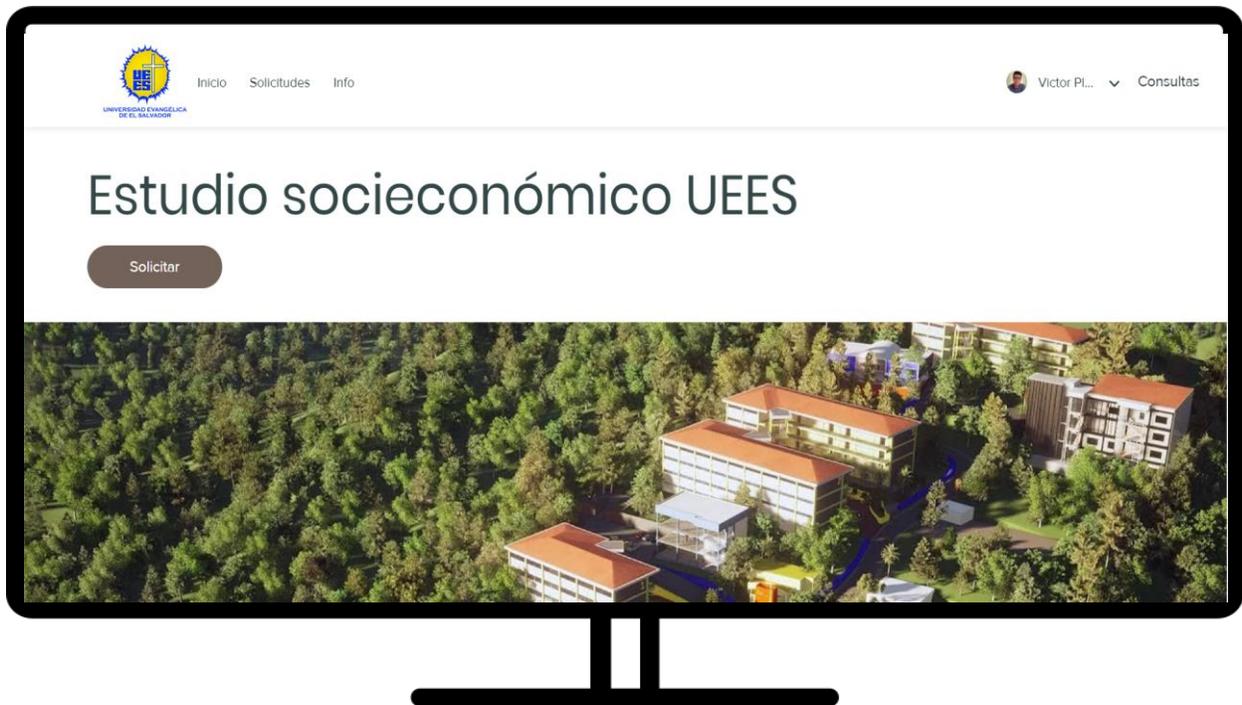


Imagen 33. Muestra la visualización de solicitud de estudio socioeconómico. Fuente: Fuente propia.

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

Inicio Solicitudes Info

Victor PL... Consultas

DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE

1. Primer apellido * Segundo apellido Nombres

2. Dirección exacta

Telefono fijo Cel

Correo electrónico

Imagen 34. Muestra la visualización de formulario de estudio Fuente: Fuente propia.

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

Inicio Solicitudes Info

Victor PL... Consultas

Detalles egresos mensuales de la familia:

Alimentación *	Cantidad	Detalles
Pago de casa	Cantidad	Detalles
Abono prestamo	Cantidad	Detalles

Enviar

Imagen 35. Muestra de envío de formulario. Fuente: Fuente propia.

✓ Diseño de la visualización de la plataforma web desde un dispositivo móvil.



Imagen 36. Muestra la visualización de solicitud de estudio socioeconómico en móvil. Fuente: Fuente propia.



Imagen 37. Muestra la visualización de formulario de estudio en móvil. Fuente: Fuente propia.

C. Metodología y estrategias

Según Deemer, Benefield, Larman & Vodde, “*Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones.*”. Se utilizó la metodología SCRUM para el desarrollo del documento y el desarrollo del código del sistema, ya que es una de las mejores metodologías para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado de un proyecto. Como estrategia se entregaron avances de manera semanal, para ir observando los nuevos detalles, encontrar posibles errores de manera temprana y arreglarlos. (Deemer, Benefield, Larman & Vodde., 2009)

D. Organización para la ejecución.

En el desarrollo de la ejecución del proyecto, se estableció tres diferentes etapas para cumplir con los requerimientos y necesidades del sistema. A continuación, se detallan dichas etapas:

- ✓ **Etapas Inicial:** Esta etapa fue fundamental para el desarrollo del proyecto, debido a que se definen cuáles son las problemáticas y necesidades actuales del sistema, en base a esto se crea un plan de trabajo para poder brindar y ejecutar procesos que ayuden a solventar las problemáticas planteadas, de igual manera se establecieron objetivos y metas a cumplir durante el progreso del proyecto. Todo esto por medio del desarrollo y diseño de un sistema a través de una plataforma web.

- ✓ **Etapas de supervisión y mejora:** En esta etapa se llevó a cabo diferentes monitoreos del trabajo realizado, con fin de ver si se está alcanzando el cumplimiento de los objetivos y metas planteados. Por medio de la utilización de la metodología SCRUM para el desarrollo del proyecto, se hicieron entregables semanalmente lo que permite revisiones constantes del documento y del sistema, que ayudan a descubrir fallos y errores, con fin de hacer mejoras y actualizaciones.

- ✓ **Etapas Final:** Es la última etapa del proyecto, en la cual se marcó la culminación de este, de igual manera, se presentó la entrega de resultados de la ejecución y planificación del proyecto, con el debido cumplimiento de los objetivos y metas planteados.

E. Monitoreo y evaluación.

Para dar a conocer los puntos de mejora y la aceptación por parte de los aspirantes de la Universidad Evangélica de El Salvador, se implementó una respuesta inmediata la cual envía un link al correo electrónico del aspirante el cual redireccionará a una encuesta en (Formato Google Forms) de esta manera los usuarios podrán calificar la plataforma web y brindar recomendaciones o quejas de inconvenientes. De esta forma se conocerán los puntos de mejora del completo sistema socioeconómico para la inscripción de UEES.

A. Limitaciones de la Investigación

La presente investigación se desarrolló bajo la metodología cuantitativa por motivos que el estudio socioeconómico se realiza con un instrumento de recolección de dato llamado formulario para recopilar la información de los aspirantes de la Universidad Evangélica de El Salvador con el uso de preguntas cerradas o abiertas, pero con respuestas medibles para brindar un resultado lo más preciso posible.

La importancia de la metodología cuantitativa en nuestro proyecto fue contar con la información y herramientas necesarias para un análisis comparativo exacto. Esto por motivos que la inteligencia artificial que se implementó en el presente proyecto logro aprender el comportamiento de los múltiples datos brindados y a partir de este punto inicial de aprendizaje se logro brindar nuevos resultados con cero márgenes de error al ser datos que han sido comparados con todo el registro de anteriores aspirantes.

Dicho esto, se ha decidido utilizar métodos cuantitativos, debido a que, para llevar a cabo la realización de la investigación, como puesta en marcha de lo que es la plataforma web fue necesario involucrar el análisis de comportamiento de datos en estudios socioeconómicos de aspirantes en la Universidad Evangélica de El

Salvador.

B. Delimitación Temporal

Para el desarrollo de todos los requerimientos descritos en el presente informe y cumplimiento de los objetivos del proyecto, fue necesario el rango de tiempo indicado por la institución el cual consta de 8 meses calendario, entre enero y agosto del presente año en curso, sin pausas. (Dicho periodo descrito puede ser ampliado por motivos de atraso en de cualquier índole, pero debe de ser notificado a las autoridades correspondientes para solicitar una prórroga).

C. Delimitación Geográfica

El desarrollo del presente proyecto se realizó con datos con fines demostrativos, para lo cual se ha utilizado únicamente a los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas. Con este rango de precios de la carrera de ingeniería, el presente equipo pudo contar con un rango de precios delimitado a los estándares de la Universidad Evangélica de El Salvador. Al contar con un universo muestral se puede observar el funcionamiento de la plataforma web para su posterior implementación. Dicha plataforma web es accesible a los aspirantes mediante el acceso en la Universidad Evangélica de El Salvador.

F. Recursos y presupuestos.

El proyecto de innovación ha sido factible en el aspecto económico ya que se contó con un presupuesto para su ejecución. A continuación, se detalla el presupuesto:

PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
Proyecto	Plataforma web con Deep Learning para el cálculo del estudio socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador	Duración de proyecto 6 meses
Integrantes	Kevin Efraín Quinteros Galan Iván Alejandro Córdova Amaya Víctor Eduardo Pleitez Retana	

Costos Directos

Elemento	Tipo de recurso	Tipo de Unidad	Unidades	Precio unitario	Costo
Servido Web	Servicio en la nube. 10 GB de almacenamiento - 1 núcleo	Licencia de pago	1	\$55.00	\$55.00
Dominio Web	Servicio de dominio web	Mensualidad	1	\$9.99	\$9.99
Antivirus	Servicios de antivirus	Mensualidad	6	\$40.00	\$240.00
Total					\$304.99

Costos Indirectos

Elemento	Tipo de recurso	Tipo de Unidad	Unidades	Precio unitario	Costo
Energía	Servicios	Horas	250	\$1.00	\$250.00
Internet	Servicios	Horas	250	\$1.00	\$250.00
Total					\$500.00

Costos por Personal

Cantidad	Gastos de personal	Costo mensual	Consumo mensual	Viáticos	Costo
1	Programador Web	\$0.00	1	\$0.00	\$0.00
1	Analista de base de datos	\$0.00	1	\$0.00	\$0.00
1	Consultor de proyecto	\$0.00	1	\$0.00	\$0.00
Total					\$0.00

Costo por Equipo

Elemento	Tipo de recurso	Tipo de unidad	Costo aproximado	Unidades	Costo
Hardware	Computadora ensamblada	Pieza	\$1,500.00	1	\$1,500.00
Hardware	Computadora Acer Predatro 300	Pieza	\$1,200.00	1	\$1,200.00
Hardware	Computadora ensamblada	Pieza	\$1,000.00	1	\$1,000.00
Total			\$3,700.00		\$3,700.00

Costos de Software

Elemento	Descripción	Observación	Costo
Python	Lenguaje de programación	Licencia de descarga gratuita	\$0.00
Pandas	Biblioteca de software de manejo de datos	Licencia de descarga gratuita	\$0.00
Numpy	Software de análisis numérico	Licencia de descarga gratuita	\$0.00

Keras	Biblioteca de Redes Neuronales Artificiales	Licencia de descarga gratuita	\$0.00
Django	Biblioteca de aplicaciones web	Licencia de descarga gratuita	\$0.00
MySQL	Gestor de Base de datos	Licencia de descarga gratuita	\$0.00
Total			\$0.00

Costos de Remuneración

Elemento	Descripción	Observación	Costo
Asesoría	Asesoría profesional para el desarrollo del proyecto	Asignado por la Universidad	\$0.00
Total			\$0.00

Costo Total

Elemento	Costo Total
Costos Directos	\$304.99
Costos Indirectos	\$500.00
Costos por Personal	\$0.00
Costos por Equipo	\$3,700.00
Costos por Software	\$0.00
Costo por Remuneración	\$0.00
Total	\$4,504.99

CAPÍTULO III. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN.

A. Cambios en necesidades y problemas abordados.

A lo largo del desarrollo del proyecto de innovación se abordó distintos aspectos y procesos en el área de finanzas de Universidad Evangélica de El Salvador, como lo fueron la seguridad de almacenamiento de los registros, y el sistema de procesamiento de las cuotas del estudio socioeconómico para nuevos aspirantes. En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre las necesidades que se lograron encontrar por medio de la investigación con la entrevista informal realizada y las soluciones obtenidas por medio del desarrollo del proyecto de innovación.

Tabla 16 - Cambios y Necesidades

NECESIDADES PREVIAS	SOLUCIÓN DEL PROBLEMA ABORDADO
Existe una demora en la entrega de resultados, ya que cada año se presenta una saturación de solicitudes de estudio socioeconómico de los nuevos aspirantes, esto debido a la alta demanda existente en las solicitudes de nueva inscripción. Las cuales son revisadas por un grupo reducido de 4 personas dentro del área de finanzas.	Por medio del desarrollo y creación de la plataforma web con Deep Learning, los procesos han sido agilizados debido a la automatización de los cálculos y estimaciones de la cuota de cada una de las solicitudes del estudio socioeconómico por medio de la implementación de inteligencia artificial.
Sistema desfasado, los registros de los datos de los estudios socioeconómicos realizados se almacenan en formato físico en conjunto con el sistema de finanzas de la Universidad Evangélica de El Salvador, lo cual conlleva ciertas desventajas con el espacio de	Almacenamiento seguro, Los nuevos registros serán almacenados en una base de datos normalizada, con el fin de tener un mejor control sobre ellos. De igual forma existirá escalabilidad, con la implementación de un servidor SaaS (Software as a Service), los requerimientos de hardware del aplicativo

almacenamiento, poca seguridad, poca escalabilidad, entre otros.	web son fácilmente adaptables y mejorables según las necesidades del sistema.
Proceso manual: Por medio de la entrevista informal realizada, se pudo observar que el análisis y cálculo de los resultados de todos los formularios de estudios socioeconómicos se realiza por un personal encargado de finanzas que revisa de forma manual cada una de las solicitudes.	Automatización de procesos: Por medio de la implementación de Deep Learning el sistema realizará los cálculos de forma automática de los campos requeridos en el formulario del estudio socioeconómico.
Variación de resultados en las cuotas, en cada análisis se presentan variaciones en los resultados y no hay forma que el personal del sistema educativo pueda brindar un análisis certero.	La red neuronal por medio del análisis de datos históricos será capaz de aprender los patrones existentes dentro de ellos, lo cual le permitirá entregar resultados en corto tiempo, con un coeficiente de error bajo lo que permitirá tener información mas acertada.

B. Cambios observados en (el bien servicio o proceso que se innovo)

De acuerdo con lo descrito desde el capítulo uno de este proyecto de innovación, el estudio socioeconómico es una herramienta principal y necesaria para las inscripciones de nuevos estudiantes. Y el área de finanzas de la Universidad Evangélica de El Salvador no cuenta con el apoyo de una herramienta tecnológica capaz de ayudarles es sus labores de evaluación de dicho proceso.

Esta situación afecta en el desbordamiento de solicitudes en los periodos de inscripción, incluyendo consigo desorden administrativo, incomodidad de nuevos aspirantes, proceso de inscripción lento y estrés a los empleados al tener una carga laboral mayor.

Durante el periodo de los primeros 7 meses en el año 2022 se planificó este ambicioso proyecto de uso de Deep Learning para el desarrollo de una plataforma web capaz de realizar el análisis del estudio socioeconómico de nuevos aspirantes y una vez se realice la implementación del sistema. El área de finanzas de la Universidad Evangélica de El Salvador obtendrá los siguientes beneficios:

- ✓ Disminución en la demora de entrega de resultados del estudio socioeconómico a un nuevo período de espera de tiempo de tan solo minutos.
- ✓ Mayor control de documentación de nuevos aspirantes al no realizar el proceso manual de análisis por parte del área de finanzas y al tener un resguardo de documentación automatizado.
- ✓ No existirá la variación de resultados para el mismo estudio socioeconómico por motivos que el algoritmo almacenado en la inteligencia artificial compare los nuevos datos con su largo historial de aspirantes de la Universidad Evangélica de El Salvador.
- ✓ Reducción de gastos de papelería e insumos administrativos. Ya que todo el proceso de estudio socioeconómico podrá ser realizado desde aplicativos móviles o equipos tecnológicos con acceso al internet.

C. Pruebas y demostraciones de la eficacia, eficiencia y efectividad.

La Universidad Evangélica de El Salvador utiliza el estudio socioeconómico para asignar a los aspirantes cuotas que se adapten a sus disponibilidades económicas. Dichas cuotas son administradas por el área de finanzas para mantener el funcionamiento de las actividades estudiantiles, debido a esto se buscó realizar un prototipo de proyecto de innovación con el objetivo de contar con una plataforma web que facilite el desarrollo de solicitudes para los nuevos aspirantes.

Los investigadores han documentado la eficiencia y eficacia del proyecto de innovación propuesto bajo el nombre de: “Desarrollo de una plataforma web con Deep Learning para el cálculo del estudio socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador”

- ✓ En la Fase 1, en esta fase, se realizó una investigación técnica de los equipos informáticos asignados para el proceso de inscripción de la Universidad Evangélica de El Salvador, a fin de determinar si existe la necesidad de compra de nuevo equipo que se adapte a las nuevas actividades de trabajo del área de financiera debido a la nueva herramienta que estarán utilizando desde un navegador web.
- ✓ Se verificó la respuesta de los equipos con el servidor.

- ✓ Se verificó que existiera una conexión de datos adecuada para no tener problemas de desconexión o interferencias en su trabajo diario.

Durante el tiempo de desarrollo de las fases, el equipo de trabajo encargado de dicho proyecto considero que, si se lograron los resultados propuestos en los objetivos, tomando en consideración que el prototipo se encuentra en su versión 1.0, el cual por su desarrollo en computación en la nube es escalable y permite la ampliación de los servicios brindados para que se adapte a la carga de las nuevas solicitudes.

Para la etapa de pruebas, fue necesario tomar la mayor cantidad de datos y resultados de estudios socioeconómicos anteriores con la finalidad de que la inteligencia artificial aprenda los diferentes patrones en el formulario de y se repitió el proceso de enseñanza del análisis de los datos hasta que el resultado fuera el esperado por parte del equipo de trabajo.

Sin embargo, se probó el estudio socioeconómico en ambientes demostrativos con datos de pruebas, pero tomando en cuenta la mayor cantidad de datos por parte del formulario para que el escenario de prueba fuera lo más parecido posible con la realidad y de esta manera no tener problemas en el momento de ponerlo en producción y se monitorean los aspectos del funcionamiento correcto del servidor y base de datos, dando como resultado los siguientes puntos:

- ✓ La plataforma web brindará la opción de desarrollo de análisis de estudio socioeconómico para los nuevos aspirantes en cualquier horario, al estar disponible 24/7.
- ✓ El resultado del estudio socioeconómico se brindará en tiempos cortos de respuesta al ser desarrollado con inteligencia artificial.
- ✓ Mejoras en tiempos de inscripción, registro y almacenamiento de los datos de los nuevos aspirantes de la Universidad Evangélica de El Salvador.

D. Percepciones y evaluaciones de usuarios y beneficiarios.

Durante algunas sesiones virtuales con empleados de la Universidad se presentó el proyecto funcional, el cual fue en su mayor parte aprobado por parte de los miembros que estuvieron haciendo pruebas, sin embargo se pidió que se realizarán algunos cambios en lo visual, por ejemplo el formulario original del estudio socioeconómico

estaba en una sola página, lo cual requería que el usuario hiciera un uso excesivo del scroll para completarlo y volvía el proceso tedioso, entonces se procedió a agregar una función de JavaScript llamado “stepper” lo cual permitió que dividiéramos el formularios en ventanas y así volver más amigable el proceso de completar el formulario.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

E. Conclusiones

- ✓ El desarrollo de este proyecto permitió agilizar el proceso de asignación de cuotas mediante el estudio socioeconómico para los aspirantes.
- ✓ La utilización de la neurona artificial permitió que se automatizará el proceso de asignación de cuotas.
- ✓ Se logró establecer una adecuada seguridad para los usuarios que harán uso del portal web, creando diferentes roles de usuario para que cada uno solo acceda a lo mínimamente necesario.

F. Recomendaciones y propuestas.

Recomendaciones

- ✓ Se recomienda el uso de base de datos con información de anteriores aspirantes de la Universidad Evangélica de El Salvador para que la inteligencia artificial pueda aprender de dichos resultados.
- ✓ Se recomienda tener un periodo de aprendizaje de estudio socioeconómico hasta obtener los resultados esperados por la plataforma web antes de ponerlo en producción.
- ✓ Se recomienda tomar y evaluar de manera aleatoria diferentes resultados brindados por la plataforma web en periodos de inscripción, para verificar el buen funcionamiento de la nueva herramienta.
- ✓ Para un mejor uso del sistema de estudio socioeconómico, se recomienda designar un usuario administrador de la plataforma, para que sea el encargado de modificar y registrar la información de posibles resultados erróneos.
- ✓ Se recomienda ejecutar el Plan de Capacitación en un periodo adecuado para el buen uso de los perfiles encargados del estudio socioeconómico. Y establecer fechas de capacitación en un período pertinente

Propuestas

Una vez la plataforma web sea implementada esta empezará a recolectar y procesar datos de los nuevos aspirantes que complementarán el proceso de llenado del estudio

socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador. Estos datos serán enviados a la base de datos, luego de esto pasar a la Red Neuronal Artificial la cual analizará y buscará patrones dentro de estos para poder calcular los resultados de manera precisa de cada una de las solicitudes realizadas en la plataforma web.

Posteriormente estos datos serán almacenados en la base de datos alojada dentro del servidor web, lo cual implica una saturación del espacio de almacenamiento y de recursos computacionales del servidor, de tal forma que se irán llenando con el pasar del tiempo.

Gracias a la escalabilidad que presenta esta plataforma web, al estar alojada en un servidor web dentro de un sistema SaaS (Software as a Service), será posible aumentar la cantidad de recursos computacionales en base a la demanda de la cantidad de datos que se requiere, de una manera fácil y sencilla. Dentro de los servicios SaaS es posible mejorar el plan mensual para el aumento de los recursos computacionales del servidor, el monto de la inversión depende de la disponibilidad de los planes que el servicio en nube ofrezca. Dicha inversión de mejora queda a consideración y evaluación de la Universidad Evangélica de El Salvador.

G. Socialización de resultados

1. Capacitación del personal del área de Finanzas

Para la correcta ejecución e implementación del sistema de la plataforma web, se llevará a cabo la capacitación del personal de área de finanzas para el correcto uso de la misma. Dichas capacitaciones se realizarán de manera virtual, las cuales se detallan a continuación:

- ✓ **Fecha:** A coordinar con el Departamento de recursos humanos.
- ✓ **Horario:** 08:00 a.m. a 10:00 a.m. de lunes a viernes.
- ✓ **Periodo de capacitación:** 1 Jornada de 2 horas.
- ✓ **Lugar:** Plataforma Zoom.

2. Transferencia Tecnológica al personal del área de Finanzas

El proceso de transferencia tecnológica, entre el grupo de investigadores de la facultad de ingeniería UEES y el personal encargado del desarrollo de estudios socioeconómicos

en el área de finanzas, se efectuará en un proceso escalable en el período de instalación y pruebas de la versión final de la plataforma web. Esto por motivos que es necesario que el personal sea capaz de adaptarse y asimilar los cambios del proceso y el funcionamiento del aplicativo y generar un mayor rendimiento en el trabajo diario. Además, con la finalidad que posteriormente el equipo encargado del área de finanzas para el mantenimiento del proyecto sea capaz de brindar apoyo técnico a la plataforma web.

3. Elaboración de Manuales de Usuarios y Técnico del aplicativo en General.

Con el fin de dar a conocer el funcionamiento de la plataforma a usar, así como su operatividad diaria, se entregarán los manuales de usuario, según detalle:

- ✓ Manual de Usuario de los Módulos de:
 - ✓ Registro de personal administrativo
 - ✓ Registro de nuevos aspirantes
 - ✓ Seguridad y roles de usuario
 - ✓ Registro de datos de los aspirantes
 - ✓ Registro de cuota asignada al aspirante
- ✓ Manual Técnico, que incluye la instalación del proyecto web en el servidor a utilizar, manejo y utilización de los datos generados por la neurona artificial y administración de la información generada por la neurona.

FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial. Madrid: Alienta Editorial. Consultado en: https://static0planetadelibroscom.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf

Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic Markets*, 31(3), 685-695. Consultado en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-021-00475-2>

Boden, M. A. (2017). Inteligencia artificial. Turner. Consultado en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LCnYDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Inteligencia+artificial&ots=drTryXeJna&sig=IAJ4pLMf90ahY3UyTIndOutl3So#v=onepage&q=Inteligencia%20artificial&f=false>

Hunt, E. B. (2014). Artificial intelligence. Academic Press. Consultado en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9y2jBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=artificial+intelligence+&ots=uPVBVj9VzD&sig=089vD-VR-O-ThJRCeCu5fa3tYUA#v=onepage&q=artificial%20intelligence&f=false>

Serna, A., Acevedo, E., & Serna, E. (2017). Principios de la inteligencia artificial en las ciencias computacionales. *Desarrollo e Innovación en Ingeniería*, 161. Consultado en: https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Serna-M/publication/331385353_Desarrollo_e_innovacion_en_ingenieria_ed_2/links/5c76e4ce92851c69504663b5/Desarrollo-e-innovacion-en-ingenieria-ed-2.pdf#page=162

Alpaydin, E. (2021). Machine learning. MIT Press. Consultado en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2nQJEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=machine+learning+&ots=fH19R3TBns&sig=3QECfjDi3xD3z3aXvCYActATW_M#v=onepage&q=machine%20learning&f=false

Kelleher, J. D. (2019). Deep learning. MIT press. Consultado en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=b06qDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=deep+learning&ots=oDZRJiU_N&sig=UiUb6HWS8HJSFm8uQtZvdbP24Y4#v=onepage&q=deep%20learning&f=false

Álvarez, A.C. (2016). Python 3. Curso Práctico. Grupo Editorial RA-MA. Consultado en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=al-fDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+es+python&ots=bGWxsfQ5qh&sig=lzw13H954GvDLE0C1UGVzBDZfxo>

Alfredo, C.B.G., Rivera, L.R.D., & Ariel, P.G.R. Plataforma web para la promoción y desarrollo de la innovación y el emprendimiento. Consultado en: <https://pdfs.semanticscholar.org/ceeb/0da361aeefd0cd7d91e542a19e8fa5c543aa.pdf>

Ibáñez, L.H. (2015). Administración de Sistemas de Gestores de Base de Datos. Grupo Editorial RA-MA. Consultado en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=I2fDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+es+un+gestor+de+base+de+datos&ots=wRjfoE5N6Q&sig=5CNvJ3enuKqIW2yqk9bXHRAqCM#v=onepage&q=que%20es%20un%20gestor%20de%20base%20de%20datos&f=false>

Sadiku, M. N., Musa, S. M., & Momoh, O. D. (2014). Cloud computing: opportunities and challenges. IEEE potentials, 33(1), 34-36. Consultado en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6704815/authors#authors>

Mejía, O. (2011). Computación en la nube. ContactoS, 80, 45-52. Consultado en: https://d1wgtxts1xzle7.cloudfront.net/39094328/nube-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1647470851&Signature=Y8EupxKqNve0lt0JtO5VOYNF8Lo6x-Dn8IDfFOLDMDt-GE1pMFUH6jLHS~gmBGDDarMXc5xBWQOdJy6r~Sa0hjVfyxYG~~StBd4RX3~AZI~qm1WPT0citVAiUMlyqZphKwY2ai2YScrSie2THubKVLLaJ-flQ3jJmrxuh0FUJT~mPg~pqOinGdBRZdrEOjk63lll~QpdUGyV96qaSs4Wu~prVUA53UuOi3fFxQakN87R9cfQXGhKY6yGorVBd4e7T8K9vkzhEuLxLlvSacG3OncD7JVcP1fBUEGXo1zW3qCcVzylMDieq6GMmDFqAhRWDz-xDX73evZT5dG-kGyziQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Villalobos, G. M., Sánchez, G. D. C., & Gutiérrez, D. A. B. (2010). Diseño de framework web para el desarrollo dinámico de aplicaciones. *Scientia et Technica*, 16(44), 178-183. Consultado en: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917316032.pdf>

Anadón Álvarez, R. (1995). Estructura de las neuronas naturales. Consultado en: <https://dspace.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/12113/2cc86neuronal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dongare, A. D., Kharde, R. R., & Kachare, A. D. (2012). Introduction to artificial neural networks. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, 2(1), 189-194. Consultado en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1082.1323&rep=rep1&type=pdf>

Kukreja, H., Bharath, N., Siddesh, C. S., & Kuldeep, S. (2016). An introduction to artificial neural network. *Int J Adv Res Innov Ideas Educ*, 1, 27-30. Consultado en: https://www.researchgate.net/profile/Kuldeep-Shiruru/publication/319903816_AN_INTRODUCTION_TO_ARTIFICIAL_NEURAL_NETWORK/links/59c0fe55458515af305c471a/AN-INTRODUCTION-TO-ARTIFICIAL-NEURAL-NETWORK.pdf

Sharma, S., Sharma, S., & Athaiya, A. (2017). Activation functions in neural networks towards data science, 6(12), 310-316. Consultado en: <https://www.ijeast.com/papers/310-316,Tesma412,IJEAST.pdf>

McKinney, W. (2019). Python para análisis de datos: Tratamiento de datos con Pandas, NumPy e IPython. Novatec Editora. Consultado en: https://www.marcombo.com/wp-content/uploads/2019/12/Empieza_a_leer_Python_Deep_Learning.pdf

Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A. (2014). El lenguaje de programación Python. *Ciencias Holguín*, 20(2), 1-13. Consultado en: <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181531232001.pdf>

Fernández, A. (2013). Python 3 al descubierto. Alfaomega Grupo Editor. Consultado en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=f4BNDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=que+es+python&ots=UbkhV5CYwB&sig=V5MmaVDrqF5K_Irj-TdHqR_pCFY#v=onepage&q=que%20es%20python&f=false

Castro, J. A. (2011). Diagramas entidad relación y de clases de UML en el modelado de gobierno electrónico. República Bolivariana de Venezuela. Consultado en: <http://www.cyta.com.ar/ta1101/v11n1a1.htm>

Date, C. J. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos. Pearson Educación. Consultado en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Vhum351TK8C&oi=fnd&pg=PR17&dq=sistema+de+base+datos&ots=fAKbTWhc7h&sig=2I47ImmSVJkJXY4jvQxBjvKHU_Y#v=onepage&q=sistema%20de%20base%20datos&f=false

Nextech (2020). ¿Qué es BPMN y para qué sirve? Consultado en: <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>

Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Información básica de SCRUM. California: Scrum Training Institute. Consultado en: http://libroslibres.uls.edu.sv/informatica/informacion_basica_scrum.pdf

ANEXOS

Anexo 1



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

1. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO WEB

La Universidad Evangélica El Salvador, tiene como Misión "Formar profesionales con excelencia académica, conscientes del servicio a sus semejantes y con una ética cristiana basada en las sagradas escrituras para responder a las necesidades y cambios de la sociedad" y aplica cuotas diferenciadas para proveer mayores oportunidades de estudio.

INSTRUCCIONES GENERALES

- ❖ La Unidad de Nuevo ingreso hará entrega de la declaración jurada, del usuario y contraseña para ingresar a la aplicación de Estudio Socioeconómico Web, a través del sitio web institucional: www.uees.edu.sv; deberá de dar clic en la opción "Formulario Web de Estudio Socioeconómico".
- ❖ Ingresar usuario, contraseña y dar clic en el botón Continuar, complete la información.

Para completar este formulario deberá seguir las siguientes indicaciones:

1. Leer cuidadosamente cada pregunta
2. Ingresar todos los datos solicitados en el cuestionario
3. La Universidad se reserva el derecho de comprobar toda o parte de la información.
4. Imprimir formulario web y presentarse a la Unidad de Nuevo Ingreso con la debida documentación física que respalde la información ingresada en el formulario como comprobantes de ingresos, egresos del hogar, junto con la declaración jurada debidamente firmada.

Nuevo Ingreso: Para mayor información puede llamar al 2275-4022/ 2275-4000/ 2275-4037.

IMPORTANTE

- **La documentación, se deberá presentar en original y copia**
- **Solo se recibirán formularios con información completa**
- **Por confidencialidad del proceso, no se hará devolución de documentos entregados**

LOS DOCUMENTOS QUE SE ANEXARÁN CON EL FORMULARIO SON LOS SIGUIENTES

- ❖ **Constancia de salario sellada y firmada en Original.** Cuando los ingresos provengan de actividades distintas a un empleo fijo (negocio propio) deberá hacerse siempre por escrito, bajo declaración jurada y presentar balance general si el negocio es formal. En caso de que los ingresos sean por remesas presentar los comprobantes respectivos en original y copia. Si los ingresos provienen de Pensión debe de presentar Constancia en Original.
- ❖ **Recibos de pago:** agua, luz, teléfono, casa (propia o alquiler) celular, vigilancia, estados de cuenta de tarjetas de crédito, constancias de abono a préstamo bancarios personales entre otros.
- ❖ **Talonario, factura o constancias de pago** del aspirante y de los miembros de la familia, que estudien en colegios privados o universidades. Debe presentar copia del último mes de pago; para el caso de aspirantes que viene de instituciones públicas, deberá presentar un documento que certifique la institución de procedencia (constancias de notas, copia de título, copia de PAES).
- ❖ **Otros documentos:** que contribuyan a tener un concepto claro de la situación económica
- ❖ **Este cuestionario debe ser completado por los padres, encargados o por el estudiante y la veracidad de la información estará sujeta a comprobación por parte de la Universidad.**
- ❖ **Los datos ingresados son responsabilidad de la persona que completo el formulario.**



I. DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE

1. _____
Primer Apellido / Segundo Apellido / Nombres

2. Dirección exacta: _____

Teléfono Fijo _____ Cel _____

Correo Electrónico _____

3. Vive en :

a) Casa Propia mayor a 50,000	b) Casa propia entre 20,000 y 50,000	c) Casa propia menor a 20,000
d) Alquiler mas de 750	e) Alquiler menos de 750	f) Otros

Si selecciono Otros Especifique: _____

4. Vive con

a) Grupo Familiar <input type="checkbox"/>	b) El Padre o Madre <input type="checkbox"/>	c) Con Abuelos <input type="checkbox"/>	d) Otros <input type="checkbox"/>	e) Solo <input type="checkbox"/>
---	---	--	--------------------------------------	-------------------------------------

Si selecciono Otros Especifique: _____

5. Estado Civil:

a) Soltero(a) <input type="checkbox"/>	b) Casado (a) <input type="checkbox"/>	c) Acompañado (a) <input type="checkbox"/>	d) Divorciado (a) <input type="checkbox"/>
---	---	---	---

6. Lugar y fecha de nacimiento: _____

Edad: _____

7. Carrera en la que se inscribirá: _____

8. Título con que cuenta :

a) Bachiller <input type="checkbox"/>	b) Técnico <input type="checkbox"/>	c) Licenciado (a) <input type="checkbox"/>
--	--	---

9. Tipo de Ingreso

a) Nuevo Ingreso <input type="checkbox"/>	b) Equivalencia <input type="checkbox"/>	c)Reingreso <input type="checkbox"/>	d) Cambio de Carrera <input type="checkbox"/>
--	---	---	--

10. Por cuáles medios obtuvo la información de la oferta académica de nuestras universidad:

- a) Periódico ____ b) Radio ____ c) Televisión ____ d) Visita a Colegios ____
 e) Redes Sociales ____ f) Página Web ____ g) Amigos que estudian en la UEES ____
 h) Otros Especifique _____

11. Nombre completo de amigo/a

UEES: _____

Carrera que estudia su amigo/a: _____

12 Centro educativo donde estudió

Nombre del Colegio, Instituto o Universidad de procedencia	Bachiller opción	Carrera o ciclo estudiado	Cuota que pagaba	Quién pago la cuota
			\$	
			\$	

13 Gozo de Beca o cuota diferenciada en la institución de procedencia Si ___ No ___
 Cuanto que Cancelaba \$ _____

II. GRUPO FAMILIAR DEL ESTUDIANTE

14. El grupo familiar con el que vive en la misma casa, Si usted costeara sus estudios poner solo los dependientes

1-3 4-5 6-8 9 a Más

Nº	Nombre	Parentesco	Edad	Profesión u oficio	Lugar de trabajo
1		Alumno		Estudiante	
2					
3					
4					
5					

6					
7					
8					
9					
10					

III. EDUCACIÓN

15. En el grupo familiar, excluyendo al candidato, ¿Quiénes se encuentra estudiando y afectan los ingresos de la familia?

N°	Nombre	Grado o Nivel	Centro de Estudios	Cuota	Quien es el responsable del Pago de la cuota

IV. TENENCIA DE BIENES E INMUEBLES FAMILIARES

16. Favor detallar en cada casilla si posee algún bien que este cancelado. Favor poner en la última casilla el valor actual de mercado o un estimado del bien.

Casa, apartamento- finca, solar, rancho, etc.	Ubicación / Dirección	No. de Habitaciones	¿Cuántos baños tiene el Inmueble?	Institución Vendedora	Cuota Mensual (si aplica)	Saldo o valor Actual

Total cancelado hasta la fecha \$ \$

17. ¿Poseen Vehículo?: Si No

N°	Tipo	Marca	Año / Modelo	Valor
				\$
				\$



18. Detalle de la tenencia de bienes muebles. Si no se recuerda del costo coloque un valor estimado del valor actual

Artículo	Cantidad	Valor
Muebles de Sala		\$
Muebles de comedor		\$
Refrigeradora		\$
Cocina de 4 o más quemadores		\$
Horno microondas		\$
Licuadaora		\$
Televisor		\$
Teatro en Casa		\$
Equipo de Sonido		\$
Cámara Digital		\$
Computadora / Laptop		\$
Lavadora		\$
Secadora		\$

V. DATOS ECONÓMICOS DE LA FAMILIA

19. Detalle los ingresos mensuales de la familia, (o estudiante) según documentos presentados que los amparan.

Personas que trabajan	Lugar de Trabajo	Salario Mensual	Descuentos	Aporte Líquido
Alumno		\$	\$	\$
Mamá		\$	\$	\$
Papá		\$	\$	\$
Remesas		\$	\$	\$
Otros		\$	\$	\$

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

VI. DECLARACIÓN JURADA

Declaro que toda la información proporcionada en el estudio socioeconómico completada de manera Virtual Física es verídica y autorizo a la Universidad Evangélica de El Salvador, a verificarla en cualquier momento durante la carrera, mientras se conserve la condición alumno/a activo/a Asimismo, declaro mi conformidad en someterme a los requerimientos del mismo y a seguir todas las medidas que la Universidad estime convenientes en caso de comprobar falsedad en la información.

Nombre completo del aspirante

Firma

Nombre completo del responsable

Firma

Lugar y Fecha:

ESPACIO RESERVADO ÚNICAMENTE PARA PERSONAS QUE CANCELARAN CUOTA MÁXIMA

NOTA: Una vez aceptada la cuota máxima no podrá apelar cuota en ciclos posteriores

ACEPTACIÓN VOLUNTARIA DE CUOTA MÁXIMA

Yo,

Acepto voluntariamente cancelar la CUOTA MÁXIMA asignada por la UEES correspondiente a la carrera de:

DUI: Firma:

“Los aranceles están sujetos a variaciones, de acuerdo a las circunstancias económicas”



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

REGLAMENTO DE CUOTAS DIFERENCIADAS

CHECK LIST		
1)	Art.2 literal a) Declaración Jurada Firmada	<input type="checkbox"/>
2)	Art.6 Si la mensualidad de donde procede es mayor a la máxima vigente de la UEES(Prevalece la cuota máxima vigente)	<input type="checkbox"/>
3)	Art.9 literal a) Constancia de Salario Original y Copia con sello y firma	<input type="checkbox"/>
4)	Art.9 literal a) Si es negocio Propio Formal debe de presentar *Declaración Jurada *Tres últimas declaraciones de impuesto sobre la renta e IVA *Tres últimos balances inscritos en Registro de Comercio	<input type="checkbox"/>
5)	Art.9 literal a) Ingresos por Remesas debe de presentar comprobantes en original y copia	<input type="checkbox"/>
6)	Art.9 literal a) Ingresos por Pensión , verificar constancia en original y copia de AFP, INPEP o ISSS.	<input type="checkbox"/>
7)	Art.9 literal b) Recibos de Pago sea casa propia o alquiler *Agua, Luz, Teléfono, Cable, Internet, Estados de cuenta de tarjeta de crédito, constancias de abono por préstamos.	<input type="checkbox"/>
8)	Art.9 literal b) Casa Propia: Fotocopia certificada de Escritura Pública (Opcional) <i>Nota: Si detalla que es Alquiler, Anexar contrato de Arrendamiento o comprobantes de pago.</i>	<input type="checkbox"/>
9)	Art.9 literal c) Talonario, facturas o constancias de pago : Del postulante y de los miembros de su núcleo familiar que estudien en colegios, institutos o universidades (basta con un mes donde refleje la cuota que cancelaba)	<input type="checkbox"/>
10)	Art.9 literal c) Equivalencia , constancia de pago de institución de procedencia.	<input type="checkbox"/>

Nota: El estudiante se compromete a entregar la documentación que este pendiente; aclarando que al confrontar dicha información con el socioeconómico la cuota puede variar.

F: _____
Aspirante

F: _____
Funcionario UEES

Anexo 2

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

MANUAL TECNICO

PLATAFORMA WEB CON DEEP LEARNING PARA EL CÁLCULO DEL
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL
SALVADOR

SAN SALVADOR, 20 ABRIL DE 2022

Indice

Introducción:	37
1. Descripción general del Sistema.....	38
Aspectos Técnicos:.....	38
Requerimientos mínimos:	38
Equipo para análisis de estudio.	38
Equipo para Servidor.....	39
2. Instalación de Herramientas utilizadas para el desarrollo	39
3. Configuraciones de Plataforma.....	44
4. Diccionario de datos.	52
5. Solución de Problemas.	60

Introducción.

El siguiente manual se elabora con el fin de poder brindar a los administradores de mantenimiento TI de la plataforma web de la Universidad Evangélica de El Salvador, el conocimiento adecuado para facilitar la implementación, configuración, ejecución y uso de la plataforma web, para así poder contar con las herramientas necesaria para el mantenimiento adecuado del estudio socioeconómico de la UEES. cada paso de configuración cuenta con un pantallazo para facilitar el aprendizaje de los frameworks necesarios para el correcto funcionamiento de la plataforma web.

1. Descripción general del Sistema.

La plataforma web consiste en una página que utiliza tecnología de Deep Learning para el proceso de análisis del Estudio Socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador, permitiendo al personal de Finanzas gestionar, revisar y aprobar los resultados brindados por dicha herramienta.

Aspectos Técnicos:

El desarrollo del Estudio Socioeconómico se implementó sobre una arquitectura web y se utilizan las siguientes tecnologías.

- Editor de código fuente: Visual Studio Code.
- Gestor de base de datos: PostgreSQL 13.
- Lenguaje de programación: Python 3.10
- Frameworks: Numpy, Pandas, Django y Keras

La plataforma web es compatible con cualquiera de las versiones de los navegadores convencionales, como lo son:

- Microsoft Edge.
- Google Chrome.
- Mozilla Firefox.
- Safari.

Requerimientos mínimos:

Equipo para análisis de estudio.

- Procesador 2 gigahercio (GHz).
- RAM: 2 gigabyte (GB).
- Espacio en disco duro: 16 GB.
- Pantalla 800x600.

Equipo para Servidor.

Se presenta la siguiente propuesta para adquirir un servidor independiente en formato virtual. Nota: se debe de permitir alojamiento del sitio como almacenamiento de la Base de datos.

- Procesador: Sistema con una CPU con velocidad mínima de 2 GHz.
- RAM: 6 gigabyte (GB) Se puede aumentar de acuerdo con la necesidad del rendimiento.
- Disco: Espacio mínimo de 500 GB

2. Instalación de Herramientas utilizadas para el desarrollo

Paso 1:

Visual Studio Code se utilizó para el desarrollo de la plataforma web de estudio socioeconómico, dado que es una herramienta de código abierto que, con su función terminal, permite la implementación de los frameworks utilizados para el funcionamiento de esta misma. Así como el manejo del gestor de base de datos. Debemos de dirigirnos a la página <https://code.visualstudio.com/> en donde descargaremos e instalaremos el aplicativo en nuestra carpeta preferida.

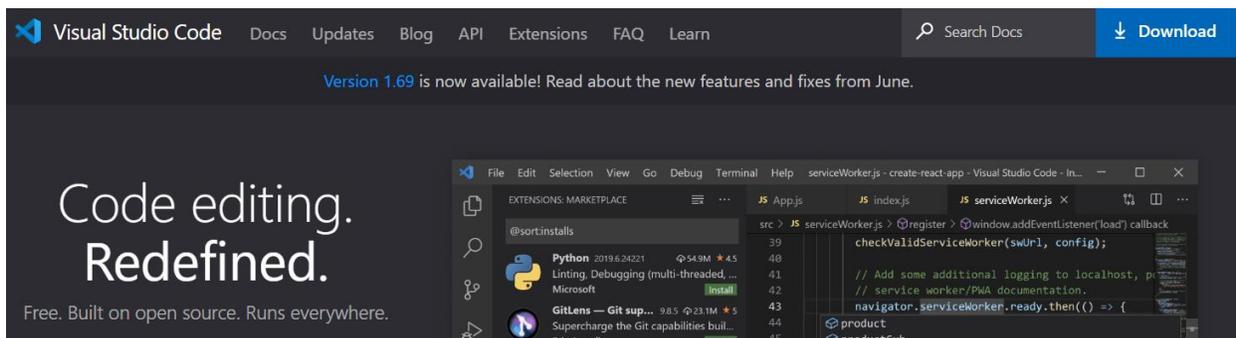


Imagen 1. Página de Visual Studio Code, fuente: <https://code.visualstudio.com/>.

Paso 2:

Abrimos el aplicativo ya que desde su función terminal instalaremos los frameworks necesarios.

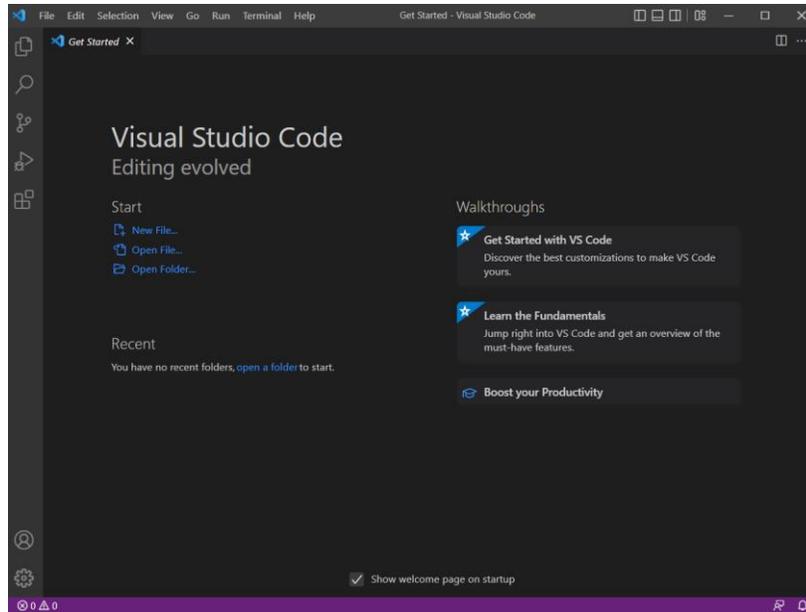


Imagen 2. Visual Studio Code, fuente propia.

Paso 3:

Python es un lenguaje que cuenta con múltiples frameworks que hacen posible el desarrollo de aplicaciones web como, por ejemplo: Django. Y framework para análisis de datos como, por ejemplo: Keras, Numpy y Pandas.

La instalación de esta extensión es recomendable generarla desde nuestro aplicativo de Visual Studio Code.

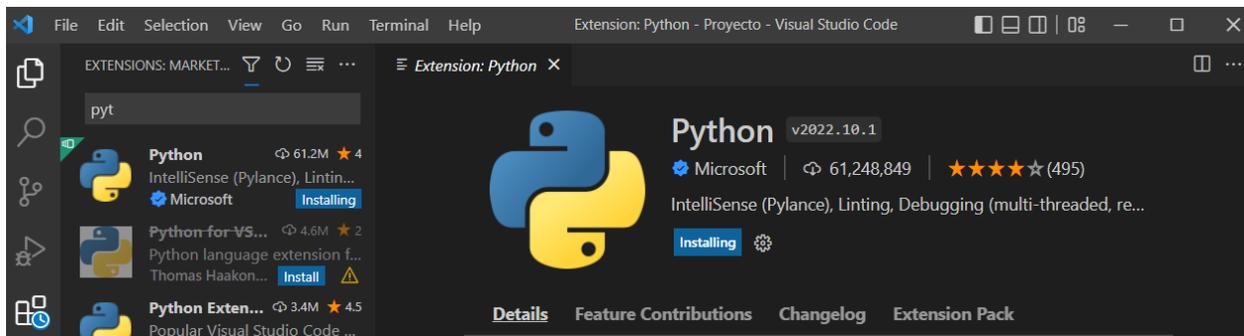
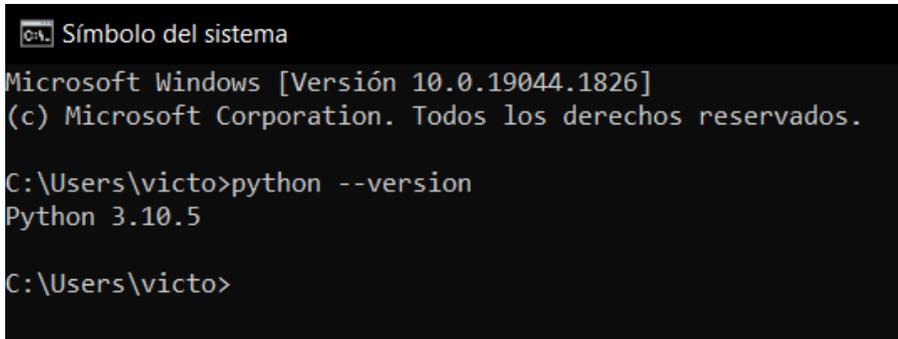


Imagen 3. Instalación de Python, fuente propia.

Nota: podemos verificar la versión de Python desde el símbolo del sistema con el comando: "Python --version"



```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19044.1826]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\victo>python --version
Python 3.10.5

C:\Users\victo>
```

Imagen 4. Versión de Python, fuente propia.

Paso 4:

Abrimos la opción terminal en nuestro aplicativo Visual Studio Code y desde aquí instalamos los frameworks necesarios para el funcionamiento del programa.

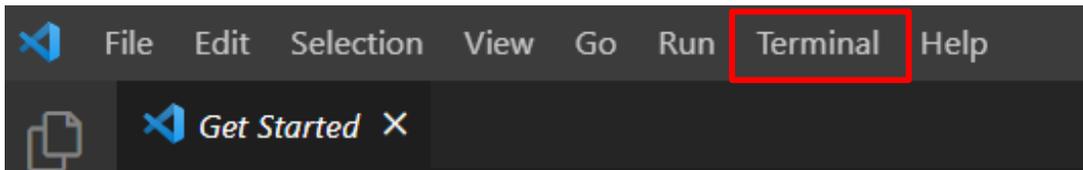
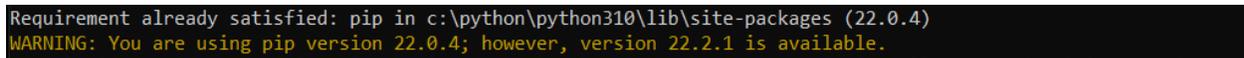


Imagen 5. Opción Terminal en VSC, fuente propia.

Paso 5:

Ahora instalamos PIP es un sistema de gestión de paquetes utilizado para administrar frameworks escritos en Python. El comando necesario es: “Python install pip”.



```
Requirement already satisfied: pip in c:\python\python310\lib\site-packages (22.0.4)
WARNING: You are using pip version 22.0.4; however, version 22.2.1 is available.
```

Imagen 6. Opción Terminal instalación de pip, fuente propia.

Paso 6:

Instalamos Pandas, La herramienta nos brinda las facilidades para trabajar con datos relacionados o etiquetados, esto con la finalidad de creación de bloques para el análisis práctico de datos del mundo real en Python. El comando necesario es: “Pip install pandas”

```
C:\Users\victo>pip install pandas
Collecting pandas
  Downloading pandas-1.4.3-cp310-cp310-win_amd64.whl (10.5 MB)
----- 10.5/10.5 MB 7.8 MB/s eta 0:00:00
Collecting numpy>=1.21.0
  Downloading numpy-1.23.1-cp310-cp310-win_amd64.whl (14.6 MB)
----- 14.6/14.6 MB 3.9 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: pytz>=2020.1 in c:\python\python310\lib\site-packages (from pandas) (2022.1)
Collecting python-dateutil>=2.8.1
  Downloading python_dateutil-2.8.2-py2.py3-none-any.whl (247 kB)
----- 247.7/247.7 KB 5.1 MB/s eta 0:00:00
Collecting six>=1.5
  Downloading six-1.16.0-py2.py3-none-any.whl (11 kB)
Installing collected packages: six, numpy, python-dateutil, pandas
```

Imagen 7. Opción Terminal instalación de pandas, fuente propia.

Paso 7:

Instalamos Keras, Es una interfaz de aplicaciones para el aprendizaje de código escrito en Python que se ejecuta bajo frameworks de código abierto de machine learning. El comando necesario es: “Pip install Keras”

```
C:\Users\victo>pip install keras
Collecting keras
  Downloading keras-2.9.0-py2.py3-none-any.whl (1.6 MB)
----- 1.6/1.6 MB 4.7 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: keras
Successfully installed keras-2.9.0
WARNING: You are using pip version 22.0.4; however, version 22.2.1 is available.
You should consider upgrading via the 'C:\Python\Python310\python.exe -m pip install --upgrade pip' command.
```

Imagen 8. Opción Terminal instalación de Keras, fuente propia.

Paso 8:

Instalación de Numpy, La librería nos permite almacenar y operar datos, bajo el lenguaje de programación de Python con una sintaxis accesible. El comando necesario es: “Pip install numpy”

```
C:\Users\victo>pip install numpy
Requirement already satisfied: numpy in c:\python\python310\lib\site-packages (1.23.1)
WARNING: You are using pip version 22.0.4; however, version 22.2.1 is available.
You should consider upgrading via the 'C:\Python\Python310\python.exe -m pip install --upgrade pip' command.
```

Imagen 9. Opción Terminal instalación de Numpy, fuente propia.

Paso 9:

Ahora instalaremos Django bajo la versión 2.2.3, en la carpeta en la cual mantendremos nuestro aplicativo. El framework nos ayuda en el desarrollo rápido con un diseño limpio y funcional. Django es un marco web que se ocupa de los procesos molestos en el desarrollo web, de esta manera nos podemos centrar en escribir el código sin necesidad de reescribir el código para ser compatible con los administradores de servicios en la nube.

```
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> pip install Django==2.2.3
Collecting Django==2.2.3
  Using cached Django-2.2.3-py3-none-any.whl (7.5 MB)
Collecting pytz
  Using cached pytz-2022.1-py2.py3-none-any.whl (503 kB)
Collecting sqlparse
  Using cached sqlparse-0.4.2-py3-none-any.whl (42 kB)
Installing collected packages: pytz, sqlparse, Django
  WARNING: The script sqlformat.exe is installed in 'C:\Users\victo\AppData\Local\Packages\PythonSoftwareFoundation.Python.3.10_qbz5n2kfra8p0\LocalCache\local-packages\Python310\Scripts' which is not on PATH.
  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this w
```

Imagen 10. Opción Terminal instalación de Django, fuente propia.

Paso 10:

Instalamos nuestro gestor de base de datos. PostgreSQL, también llamado Postrges, es un sistema de gestión de base de datos relacional orientado a objetos y código abierto.



Imagen 11. Instalación de PostgreSQL, fuente <https://www.postgresql.org/>.

3. Configuraciones de Plataforma.

Ahora que tenemos instalado cada una de las herramientas necesarias para el funcionamiento de la plataforma web. Es necesario generar las configuraciones para la migración de aplicativo como el de base de datos.

Paso 1:

Creamos una carpeta en nuestro equipo en la cual guardaremos cada una de las configuraciones de nuestra plataforma Web. En nuestro caso la nombramos Tesisp refiriéndose a prueba.

Nota: se puede guardar bajo cualquier nombre, desde esta carpeta correremos cada uno de los aplicativos para hacer funcionar la plataforma.

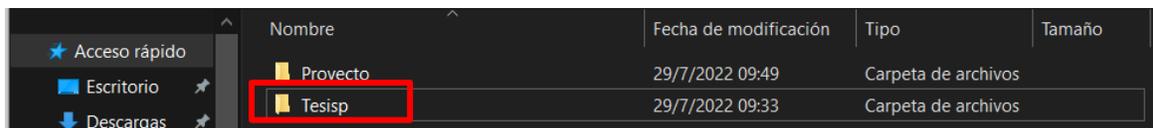


Imagen 12. Creación de carpeta en Escritorio, fuente propia.

Paso 2:

Instalamos psycopg2 de forma normal y binary, estos son los adaptadores de base de datos PostgreSQL mas popular para el lenguaje de programación Python, sus principales características son la implementación completa de las especificaciones Python DB API 2.0 y la seguridad de subprocesos.

Nota: La Migración de BD se realiza desde comandos en Python que están preconfigurados en cada una de las aplicaciones ya creadas.

```

PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> pip install psycopg2-binary
Collecting psycopg2-binary
  Downloading psycopg2_binary-2.9.3-cp310-cp310-win_amd64.whl (1.2 MB)
    1.2/1.2 MB 3.5 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: psycopg2-binary
Successfully installed psycopg2-binary-2.9.3
WARNING: You are using pip version 22.0.4; however, version 22.2.1 is available.
You should consider upgrading via the 'C:\Users\victo\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps\PythonSoftwareFoundation.Python.3.10_qbz5n2kfra8p0\python.exe -m pip install --upgrade pip' command.
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto>

```

```

PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\tesisp> pip install psycopg2
Collecting psycopg2
  Downloading psycopg2-2.9.3-cp310-cp310-win_amd64.whl (1.2 MB)
    1.2/1.2 MB 4.1 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: psycopg2
Successfully installed psycopg2-2.9.3
WARNING: You are using pip version 22.0.4; however, version 22.2.1 is available.
You should consider upgrading via the 'C:\Python\Python310\python.exe -m pip install --upgrade pip' command.
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\tesisp>

```

Imagen 13. Instalación de Psycopg2, fuente propia.

Paso 3:

Iniciamos nuestro proyecto bajo perfil de administrador en nuestra carpeta anteriormente creada.

```

C:\Users\victo\Desktop\TESIS>django-admin startproject tesisp
C:\Users\victo\Desktop\TESIS>

```

Imagen 14. Instalación de Psycopg2, fuente propia.

Paso 4:

Luego de la instalación de Django aparecerán 2 carpetas en nuestro archivo anteriormente creado.

Manage.Py: Este script se usa para crear aplicaciones, trabajar con base de datos y empezar a desarrollar el servidor web.

DB.sqlite3: Es un sistema de gestión de base de datos relacional relativamente pequeña escrita en C.

db.sqlite3	11/7/2022 14:42	Archivo SQLITE3	132 KB
manage	7/6/2022 12:12	Python File	1 KB

Imagen 15. Carpetas que se instalan junto con Django, fuente propia.

Paso 5:

Ya tenemos instalado Django en nuestra carpeta en la cual trabajaremos. Podemos migrar las aplicaciones necesarias para levantar el servidor.

```
C:\Users\victo\Desktop\TESIS\tesisp>python manage.py migrate
Operations to perform:
  Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, sessions
Running migrations:
  Applying contenttypes.0001_initial... OK
  Applying auth.0001_initial... OK
  Applying admin.0001_initial... OK
  Applying admin.0002_logentry_remove_auto_add... OK
  Applying admin.0003_logentry_add_action_flag_choices... OK
  Applying contenttypes.0002_remove_content_type_name... OK
  Applying auth.0002_alter_permission_name_max_length... OK
  Applying auth.0003_alter_user_email_max_length... OK
  Applying auth.0004_alter_user_username_opts... OK
  Applying auth.0005_alter_user_last_login_null... OK
  Applying auth.0006_require_contenttypes_0002... OK
  Applying auth.0007_alter_validators_add_error_messages... OK
  Applying auth.0008_alter_user_username_max_length... OK
  Applying auth.0009_alter_user_last_name_max_length... OK
  Applying auth.0010_alter_group_name_max_length... OK
  Applying auth.0011_update_proxy_permissions... OK
  Applying sessions.0001_initial... OK
C:\Users\victo\Desktop\TESIS\tesisp>
```

Imagen 16. Instalación de aplicaciones de Django, fuente propia.

Paso 6:

Corremos el servidor de Django para verificar su correcto funcionamiento, con el comando: “Python manage.py runserver”.

Dicho paso nos brindara una Ip para realizar las pruebas de nuestro aplicativo.

```
C:\Users\victo\Desktop\TESIS\tesisp>python manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced).
July 29, 2022 - 00:53:38
Django version 2.2.3, using settings 'tesisp.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CTRL-BREAK.
```

Imagen 17. Levantar servidor Django, fuente propia.

Paso 7:

Verificamos el correcto funcionamiento de Django. Escribimos la ip brindada en nuestro navegador web preferido.

django

[View release notes](#) for Django 2.2

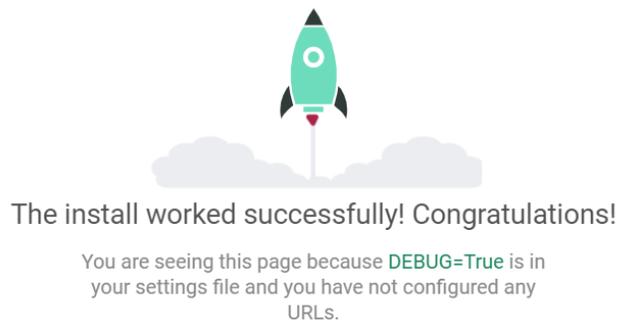


Imagen 18. Verificamos el correcto funcionamiento de Django, fuente propia.

Paso 8:

Ahora que hemos instalado correctamente Django podemos descargar la carpeta en la cual esta desarrollada la plataforma web.

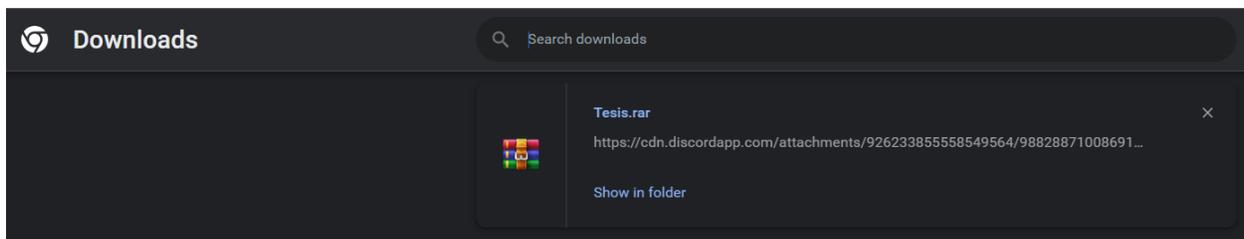


Imagen 19. Descargamos el proyecto del estudio socioeconómico, fuente propia.

Paso 9:

Ahora copiamos toda la información del proyecto a nuestra carpeta creada en (paso 1).

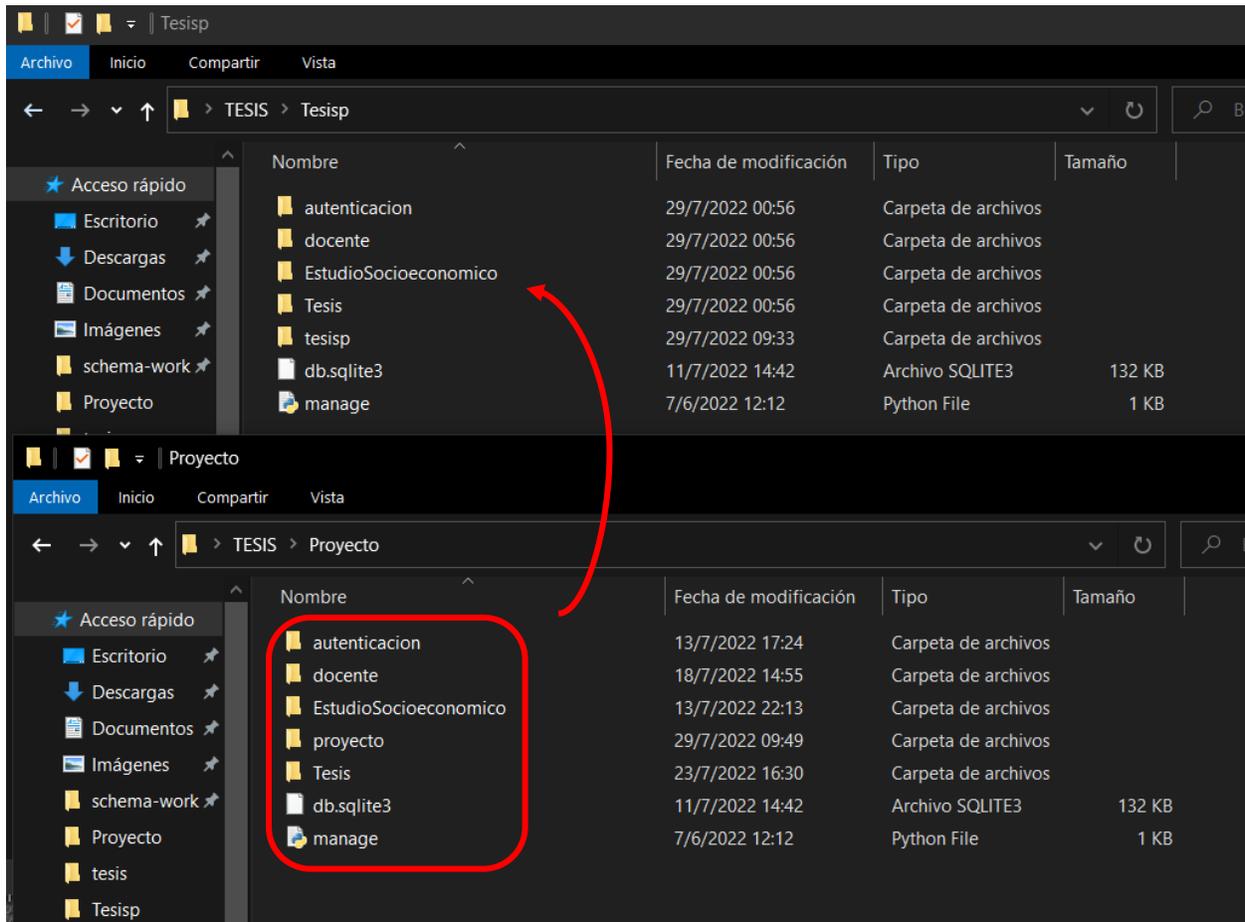


Imagen 20. Copia de proyecto en nuestra carpeta creada, fuente propia

Paso 10:

Ahora regresamos a nuestro aplicativo de Visual Studio Code y corremos cada una de los aplicativos creados. **Cada carpeta es un aplicativo con su BD que se estará configurando automáticamente en el gestor de PostgreSQL instalado anteriormente.**

Nota: no es necesario que el usuario cree la BD, esta se estará creado al correr los aplicativos en este presente paso.

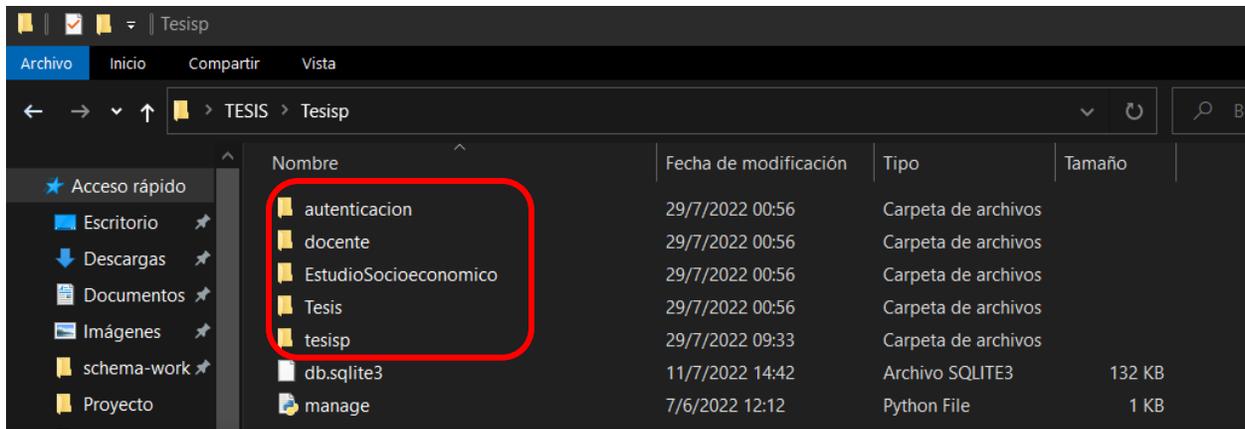


Imagen 21. Carpetas de proyecto, fuente propia

El comando necesario para correr cada uno de los aplicativos es el siguiente:

Django-admin starapp ("Nombre de la carpeta")

```
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> django-admin startapp EstudioSocioeconomico
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> django-admin startapp Proyecto
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> django-admin startapp Tesis
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> django-admin startapp autenticacion
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> django-admin starapp docente
```

Imagen 22. Lectura de aplicativos, fuente propia

Nota: No olvidar correr cada uno de los aplicativos adentro de nuestra carpeta definida para almacenamiento de plataforma web.

Paso 22:

Ahora que hemos corrido cada uno de los aplicativos verificamos la creación de nuestro base de datos en el gestor de PostgreSQL.

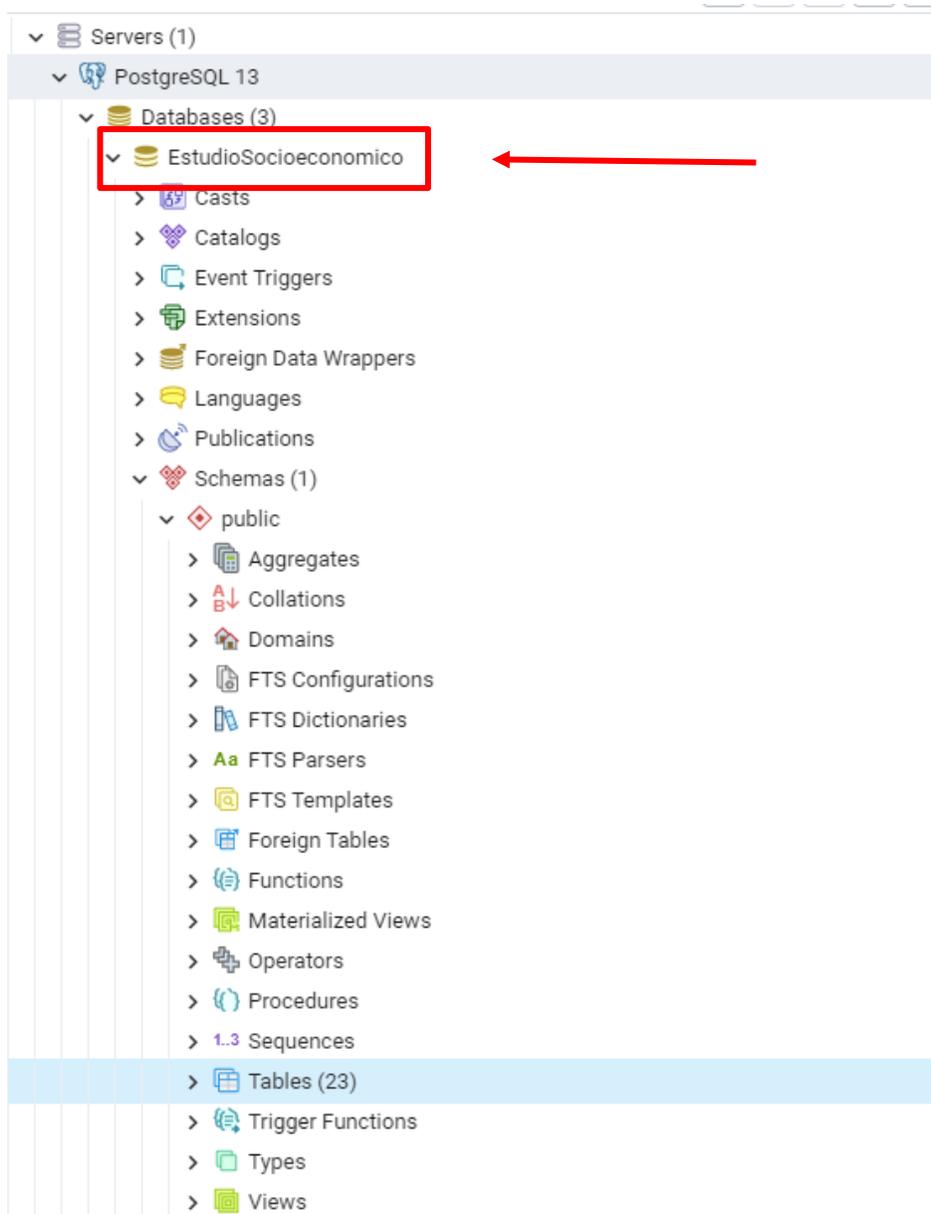


Imagen 23. Base de datos en gestor PostgreSQL, fuente propia

Paso 23:

Ahora podemos pasar al paso final de la instalación. La migración del proyecto a nuestra carpeta y servidor de Django creados en el (Paso 3).

Hemos copiado cada una de las carpetas, pero la plataforma web no funcionara si no corremos nuestro código en la carpeta definida para su almacenamiento, en este caso de ejemplo es: "Tesis".

La migración se realiza con el siguiente comando: "Python manage.py migrate"

```
PS C:\Users\victo\Desktop\TESIS\Proyecto> python manage.py migrate
```

Imagen 24. Migración de plataforma web en servidor Django, fuente propia

Paso 24:

Nos dirigimos a la IP brindada en el (Paso 6), y podemos hacer uso de la plataforma web de estudio socioeconómico de la Universidad Evangélica de El Salvador.



Imagen 25. Plataforma web de estudio socioeconómico, fuente propia

4. Diccionario de datos.

En el diccionario de datos se muestra cada una de las tablas pertenecientes a la base de datos de la plataforma web, en donde se explica detalladamente cada uno de las tablas.

Tabla 1 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “*Datos_Estudiantes*”.

Tabla "Datos_Estudiantes"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
nombre_estudiante	100	Varchar	En este campo se almacenará el nombre del estudiante
id_contacto	8	Int	Identificador único de contacto de estudiantes
id_carrera	8	Int	Identificador único de carrera
vive_en	150	Varchar	En este campo se almacenará el lugar de residencia del estudiante
vive_con	500	Varchar	Se almacena los miembros familiares que viven con el estudiante
estado_civil	30	Varchar	En este campo se almacena el estado civil del estudiante
lugar_nacimiento	50	Varchar	En este campo se almacena el lugar de nacimiento del estudiante

fecha_nacimiento	8	Date	Se almacena la fecha de nacimiento del estudiante
centro_estudio	150	Varchar	Se almacena en qué centro de estudio se graduó el estudiante
beca_escuela	2	Boolean	En este campo se almacena en caso de que el estudiante contará con beca estudiantil
id_usuario	8	Int	Identificador único de usuario
id_grupo_familiar	8	Int	Identificador único de grupo familiar.

Fuente: Fuente propia.

Tabla 2- Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Facultad”.

Tabla “Facultad”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_facultad	8	Int	Identificador único de facultad
nombre_facultad	100	Varchar	En este campo se almacena el nombre de la facultad

Fuente: Fuente propia.

Tabla 3 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Carrera”.

Tabla “Carrera”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_carrera	8	Int	Identificador único de carrera

nombre_carrera	100	Varchar	En este campo se almacena el nombre de la carrera
id_facultad	8	Int	Identificador único de facultad

Fuente: Fuente propia.

Tabla 4 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Contacto_Estudiante”.

Tabla “Contacto_Estudiantes”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_contacto	8	Int	Identificador único de contacto
id_estudiante	8	Int	Identificador único de estudiante
dirección_exacta	150	Varchar	En este campo se almacena la dirección del estudiante
telefono_fijo	9	Varchar	Se almacena el número de teléfono fijo del estudiante
celular	9	Varchar	En este campo se almacena el número de celular del estudiante
email	150	Varchar	En este campo se almacena el email del estudiante

Fuente: Fuente propia.

Tabla 5 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Grupo_Familiares”.

Tabla “Grupo_Familiares”			
--------------------------	--	--	--

Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_grupo_familiar	8	Int	Identificador único de grupo familiar.
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
contacto_familiares	150	Int	En este campo se almacenan los números telefónicos de los familiares del estudiante
ingresos_familiares	5	Float	En este campo se almacenan los ingresos de los familiares del estudiante
egresos_familiares	5	Float	En este campo se almacenan los egresos de los familiares del estudiante
detalles_egresos_familiares	500	Varchar	En este campo se almacenan los detalles de los egresos de los familiares del estudiante.

Fuente: Fuente propia.

Tabla 6 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Referencia”.

Tabla “Referencias”			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_referencia	8	Int	Identificador único de referencia de estudiante

id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
nombre_amigo	100	Varchar	Se almacena el nombre del amigo que refirió al aspirante
carrera_amigo	100	Varchar	Se almacena la carrera que está estudiando el amigo del aspirante
medio_referencia	50	Varchar	Se almacena el medio en el que el aspirante fue referido

Fuente: Fuente propia.

Tabla 7 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla “Usuarios”.

Tabla "Usuarios"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_usuario	8	Int	Identificador único de usuario
estado	2	Boolean	En este campo se almacena el estado del usuario
id_tipo_usuario	8	Int	Identificador único de tipo de usuario
nombre_usuario	100	Varchar	En este campo se almacena el nombre del usuario
email	100	Varchar	En este campo se almacena el email del usuario
password	150	Varchar	En este campo se almacena la contraseña del usuario

Fuente: Fuente propia.

Tabla 8 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Archivos".

Tabla "Archivos"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_archivo	8	Int	Identificador único del archivo
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
nombre_archivo	50	Varchar	En este campo se almacena el nombre del archivo

Fuente: Fuente propia.

Tabla 9 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Reportes".

Tabla "Reportes"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_reporte	8	Int	Identificador único del reporte
id_estudiante	8	Int	Identificador único del estudiante
id_carrera	8	Int	Identificador único de carrera
resultados_estudiante	5	Float	En este campo se almacena los resultados del reporte del estudiante

Fuente: Fuente propia.

Tabla 10 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Tipo Usuarios".

Tabla "Tipo_Usuarios"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_tipo_usuario	8	Int	Identificador único del reporte
tipo_usuario	50	Varchar	En este campo se almacena el tipo de usuario

Fuente: Fuente propia.

Tabla 11 - Muestra todos los campos, tamaño y tipo de datos de la tabla "Tipo Datos Históricos".

Tabla "Datos_Historicos"			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
id_registros	8	Int	Identificador único de registros
vive_en	150	Varchar	En este campo se almacenará el lugar de residencia del estudiante
vive_con	500	Varchar	Se almacena los miembros familiares que viven con el estudiante
estado_civil	30	Varchar	En este campo se almacena el estado civil del estudiante
cuota_institucion_anterior	10	Varchar	En este campo se almacena la cuota que tenía en su anterior institución

posee_beca	2	Bolean	En este campo se almacena si el estudiante cuenta con beca o no
cuota_beca	10	Float	Se almacena la cuota que pagaba con la beca incluida
miembros_familiares	8	Int	En este campo se almacena la cantidad de familiares que viven con el estudiante
egresos_familiares	10	Float	Se almacenan los egresos de los familiares del estudiante
valor_propiedades	10	Float	En este campo se almacena el valor de las propiedades que posee el estudiante o su familia
posee_vehiculo	2	boolean	En este campo se almacena si el estudiante posee vehículo o no.
valor_vehiculo	10	Float	En este campo se almacena el valor del vehículo en caso de tener uno.
valor_bienes_muebles	10	Float	En este campo se almacena el valor de los bienes que posee el estudiante y su familia
ingresos_familiares	10	Float	En este campo se almacenan los ingresos de los familiares del estudiante
detalle_egresos_familiares	10	Float	En este campo se almacena cuánto es el gasto de la familia

Fuente: Fuente propia.

5. Solución de Problemas.

Durante o después del proceso de instalación, configuración y ejecución de la plataforma web. Pueden aparecer diferentes problemas o restricciones comunes que no permitan hacer uso adecuado de los frameworks que hacen funcionar el aplicativo. A continuación, se describen algunas recomendaciones de uso.

- Utilizar los frameworks definidos en “Descripción general del sistema” del presente documento, el uso de diferentes versiones a las anteriormente descritas puede generar problemas de compatibilidad en el sistema.
- Cada uno de los frameworks utilizados para el funcionamiento del proyecto deben de ser instalados en la carpeta destinada para el almacenamiento de dicho proyecto.
- No crear la Base de datos de forma manual, al correr cada uno de los aplicativos ya configurados, Python realizara la creación y configuración completa de la base de datos.
- Si PostgreSQL solicita la instalación de una contraseña para su funcionamiento, esta puede ser agregada en la siguiente carpeta /(“nombre del proyecto”/tesis/settings.py). En la línea número 87, en el campo Password = “”.

Anexo 3

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

MANUAL DE USUARIO

PLATAFORMA WEB CON DEEP LEARNING PARA EL CÁLCULO DEL
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL
SALVADOR

SAN SALVADOR, 27 JULIO DE 2022

INDICE

Introducción:.....	63
1. ¿Como acceder al estudio socioeconómico?	64
¿Como crear una cuenta?	64
Paso 1: Creación de grupos.....	64
Paso 2. Creación de usuario.....	65
Paso 3: Brindarle grupo al usuario.....	66
2. Primera impresión al acceder.....	67
Tipos de cuentas.....	67
Cuenta Finanzas.	67
Cuenta Administrador TI	69
Cuenta Estudiante.....	70
3. Tipos de campos en formulario.....	72
Campo de Relleno	72
Opción múltiple.....	73
Opción Fecha	73
Cuadros de datos.....	74

Introducción:

El siguiente manual se elabora con el fin de poder brindar a los diferentes usuarios que harán uso de la plataforma web un manejo y conocimiento adecuado, facilitando la navegaciones y uso de las diferentes funciones y permisos adecuados, cada parámetro cuenta con un pantallazo para facilitar el aprendizaje de los parámetros y opciones necesarias para administrar o hacer uso de la plataforma web.

1. ¿Como acceder al estudio socioeconómico?

Para acceder a la plataforma nos tendremos que dirigir a la dirección compartida por el personal de la Universidad Evangélica de El Salvador desde nuestro navegador web:

Nos aparecerá el siguiente Login para acceder a la plataforma Web. Pero para acceder es necesario haber creado una cuenta anteriormente, el único usuario permitido para la creación de cuentas es el usuario administrador TI.

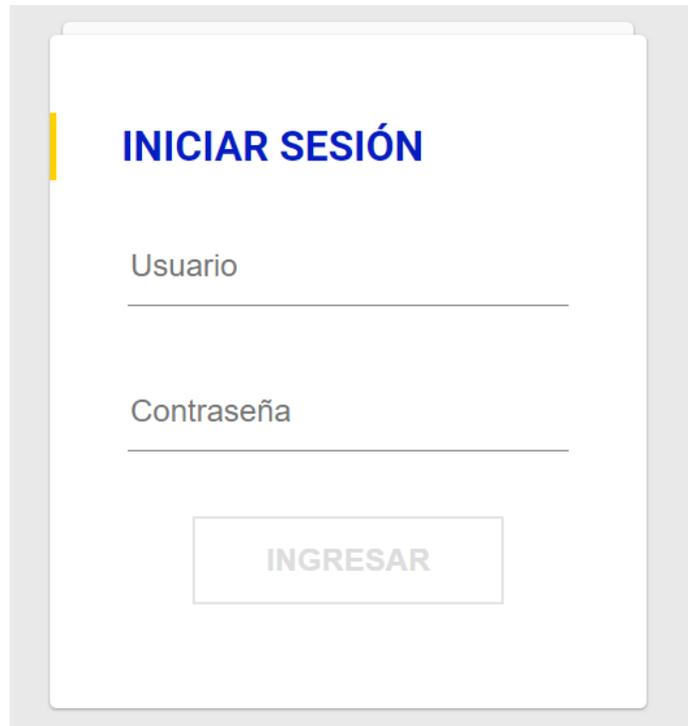


Imagen 1. Login para inicio de sesión. Página principal

¿Como crear una cuenta?

Para crear una cuenta en la plataforma de estudio socioeconómico es necesario acceder por medio de un usuario Administrador de TI, y realizar 3 sencillos pasos.

Paso 1: Creación de grupos.

Los grupos son creados en la pestaña Autenticación y Autorización en el apartado grupos como se puede apreciar en la (Imagen 1).

En la presente página es en donde el usuario Administrador TI puede brindarles permisos a los diferentes grupos necesarios para el funcionamiento de la plataforma de Estudio Socioeconómico UEES.

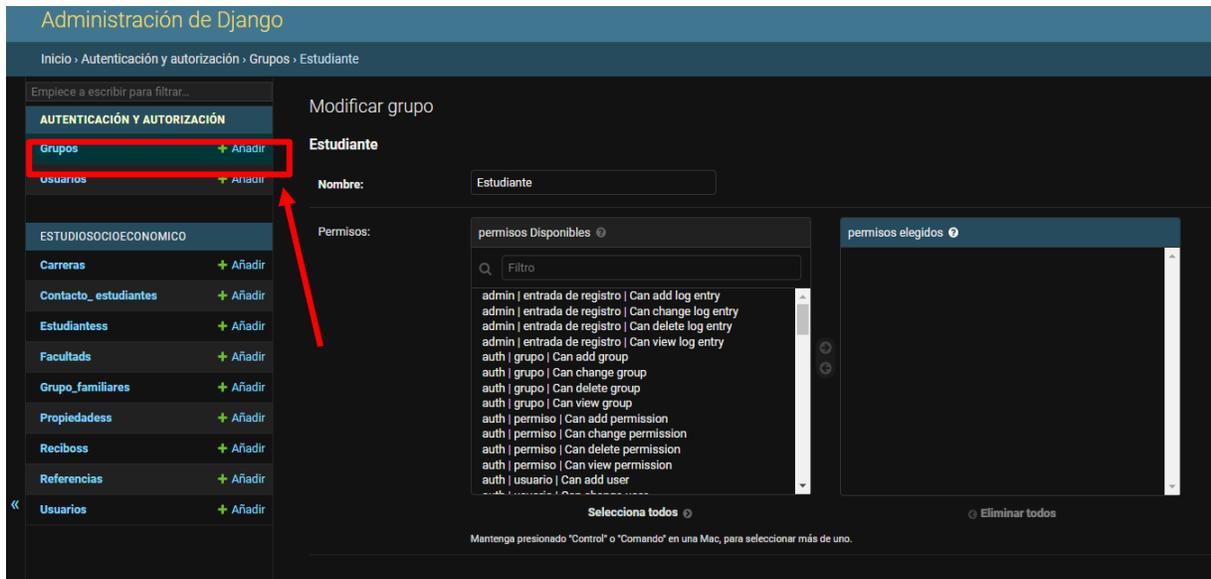


Imagen 2: Creación de grupos. Pagina Administrador TI

Paso 2. Creación de usuario.

En la página de administración de TI es necesario dirigirse a Autenticación y Autorización, luego a Usuarios y dar click en la palabra añadir.

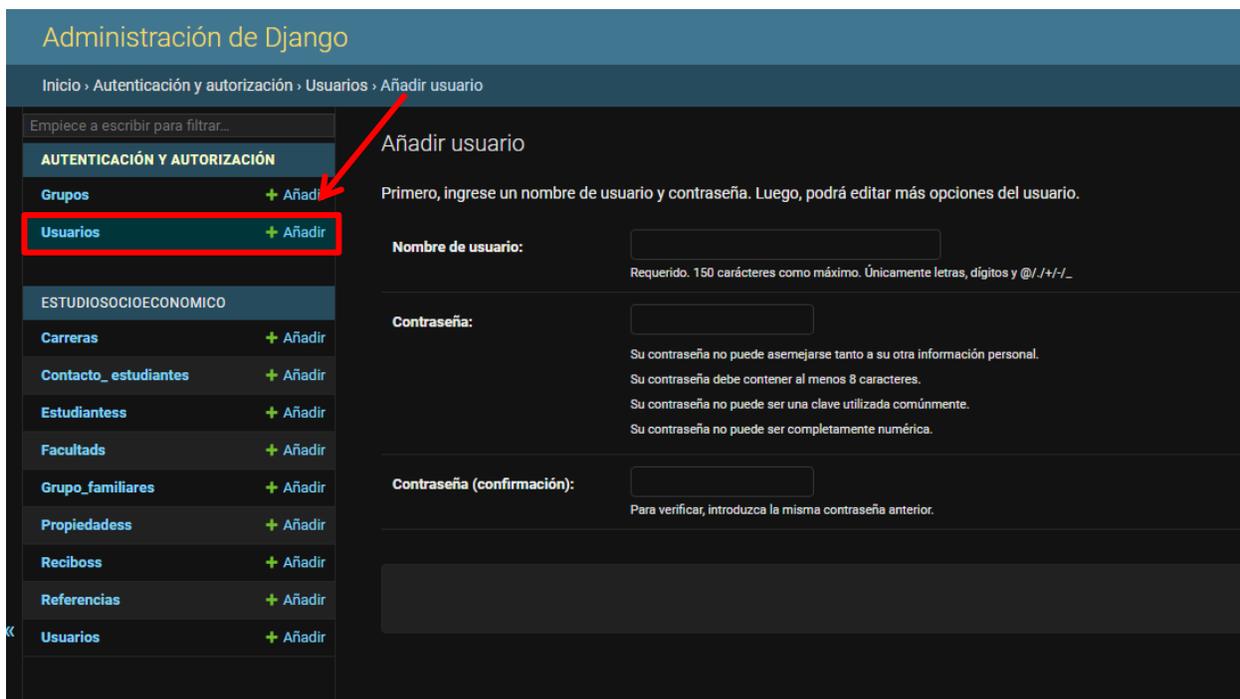


Imagen 3: Añadir usuario. Pagina Administrador TI

NOTA: El usuario no podrá acceder hasta que se le asigne uno de los 3 grupos disponibles (Admin, Finanzas y Estudiante).

Paso 3: Brindarle grupo al usuario.

En este paso ya fue creado los grupos y así mismo los usuarios, el siguiente paso siempre en la pestaña de usuarios es de añadir la información complementaria y asignarle grupo al usuario creado.

En el caso del siguiente ejemplo se creó el usuario Iván con su número CIF brindado por la UEES, en este punto se añade la información complementaria del estudiante y se le asigna el grupo "estudiante" el cual ya tiene los permisos definidos para el desarrollo del estudio socioeconómico.

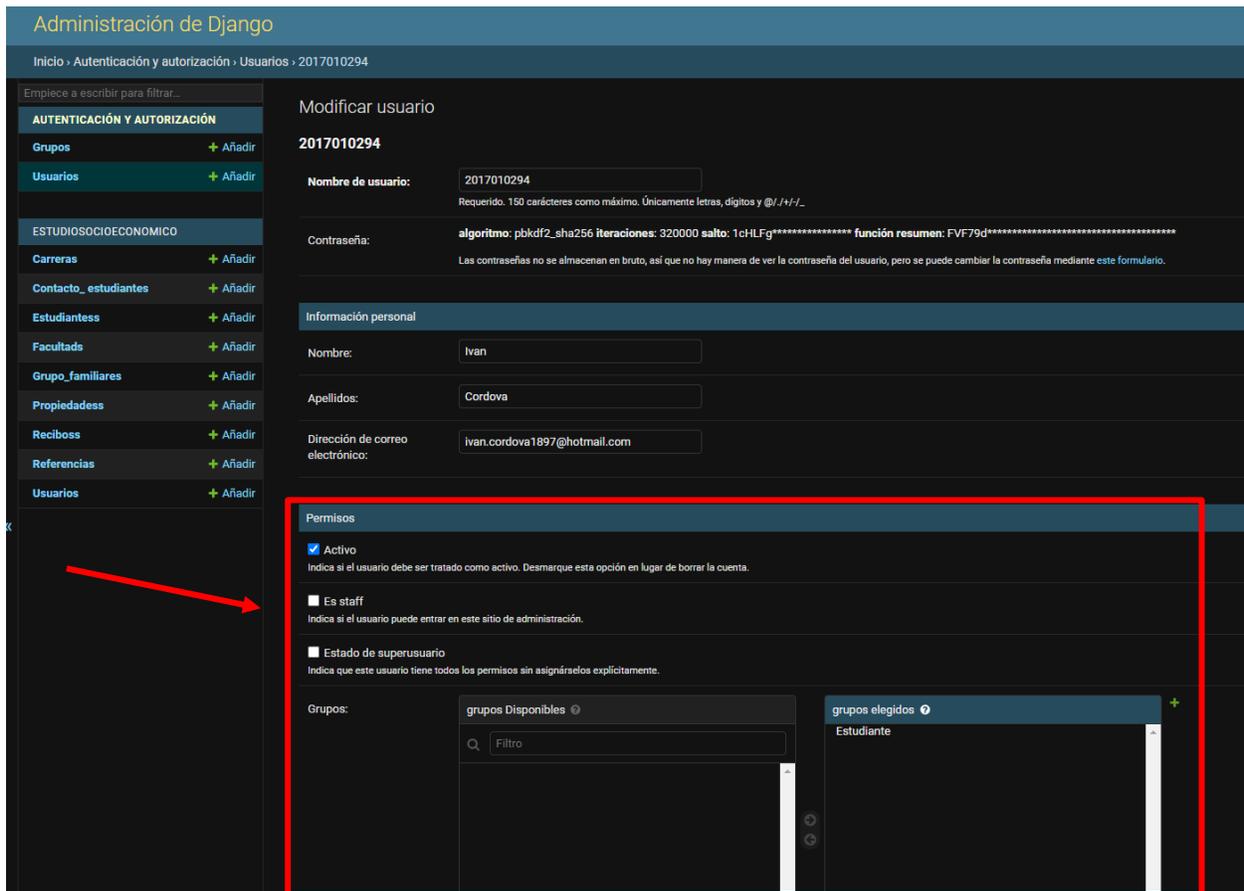


Imagen 4. Asignarle grupo al usuario. Pagina administrador TI.

2. Primera impresión al acceder.

Tipos de cuentas.

Cuenta Finanzas.

El usuario de finanzas es el encargado de revisión y aprobación del estudio socioeconómico. Los accesos permitidos para la cuenta finanzas es para la página de empleado, en la cual se puede buscar a cada uno de los estudiantes y se le ha brindado un botón de acción para el desarrollo de sus actividades.

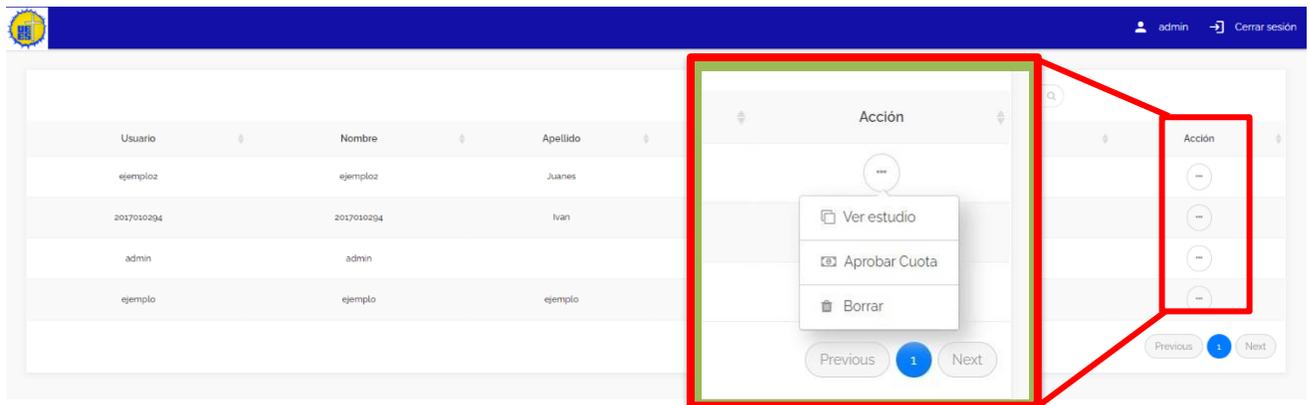


Imagen 5. Botón de acción. Página Finanzas

botones de acción.

Ver estudio.

El botón de "Ver estudio" nos dirige al estudio socioeconómico del usuario respectivo al cual se ha realizado la acción, dicho botón es necesario para que el personal de finanzas puede verificar cada uno de los campos compartidos por el nuevo aspirante de la Universidad Evangélica de El Salvador.

Nota: Como se puede apreciar en la (Imagen 6) los campos del aspirante son bloqueados para que el usuario de finanzas no pueda alterar dicha información.

DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE

Primer apellido: Cordova
Segundo apellido: Amaya
Nombres: Ivan

Vive en:

Casa propia mayor a 50,000

Si selecciono Otros Especifique:

Vive con:

Padre o Madre

Si selecciono Otros Especifique:

Imagen 6. Pagina (Ver estudio). Página Finanzas.

Aprobar cuotas:

El botón de “Aprobar cuotas” nos mostrara el resultado brindado con el uso de Deep Learning, y el usuario de finanzas es el encargado de aprobar o brindar un nuevo resultado al aspirante.

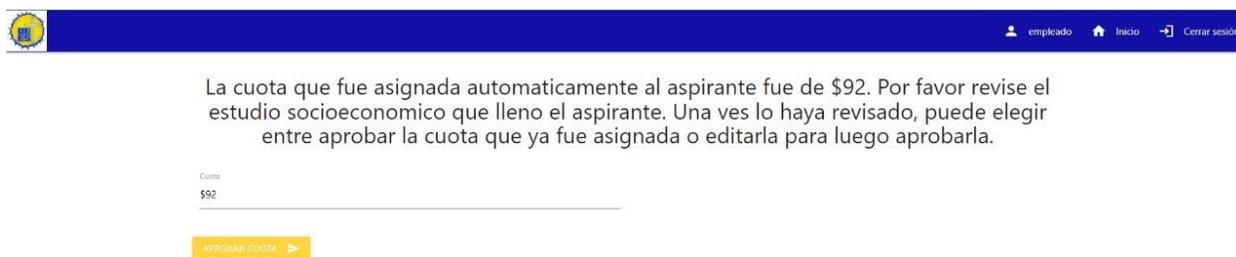


Imagen 7. Página (Aprobar Cuota). Página Finanzas.

Borrar:

El botón “Borrar” eliminara el estudio socioeconómico del aspirante respectivo, esta acción es brindada al usuario de finanzas para dar una rápida solución cuando los aspirantes por error envían información que no es verídica de acuerdo con su estado actual.

Cuenta Administrador TI

La cuenta administradora TI tiene los accesos a la creación de cuentas y edición o eliminación de estudios socioeconómicos al tener acceso global a la Base de datos. Esta cuenta es creada para la administración de los permisos, creación de usuarios y mantenimiento de la plataforma Web.

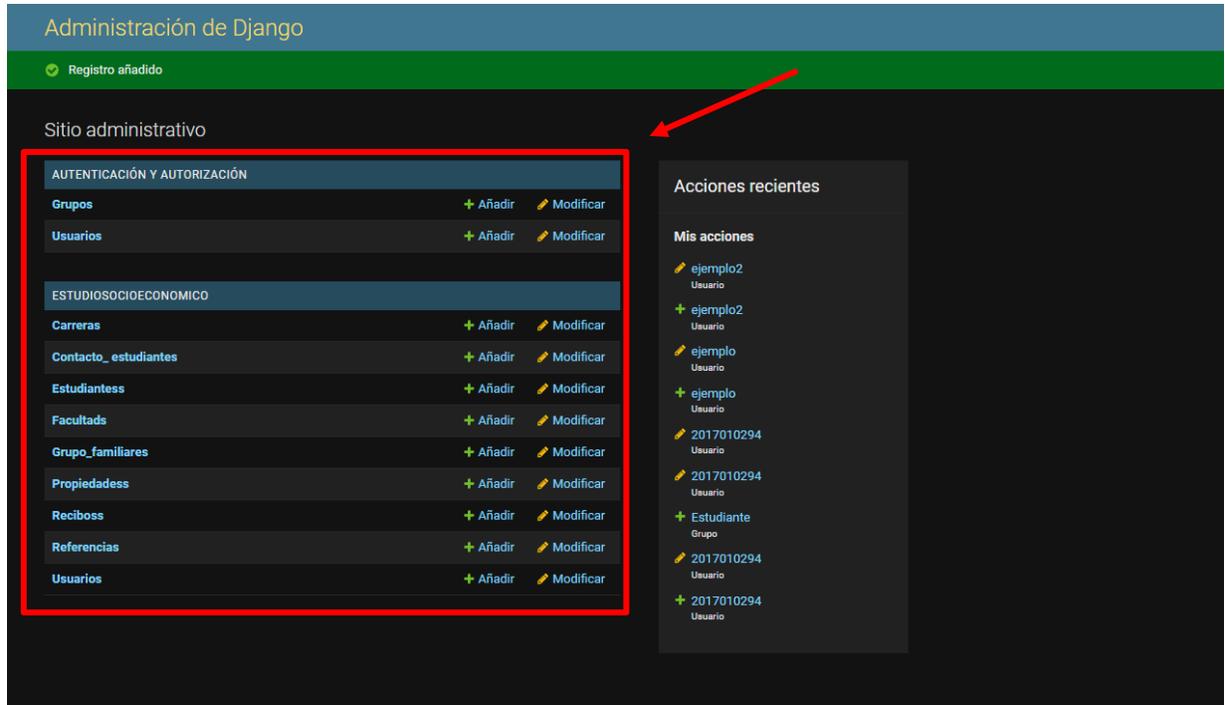


Imagen 8. Panel de administración de admin. Página Administrador TI

Opción Test.

El usuario Administrador TI, además contará con acceso a la plataforma con permisos en grupo estudiante "Permisos al mínimo" para poder verificar de primera mano el correcto funcionamiento de la plataforma web.



Imagen 9. Pagina test. Cuenta Administrador TI.

Cuenta Estudiante

La cuenta de Estudiantes es creada con los mínimos permisos, el único acceso es el de visualizar la pagina para el desarrollo del estudio socioeconómico y el de visualización de estudio socioeconómico enviado.



Imagen 10. Botón de solicitud de Estudio Socioeconómico. Página Estudiante.

Nota: El botón para visualizar el estudio socioeconómico permanece bloqueado hasta el desarrollo de este mismo.



Imagen 11. Botón para visualizar el estudio enviado. Página Estudiante.

Botón solicitar:

El botón solicitar nos dirigirá al estudio socioeconómico en el cual el aspirante podrá compartir su información personal necesaria para el desarrollo del estudio socioeconómico.

1 DATOS GENERAL... 2 Grupo Familiar de... 3 Educación 4 Tenencia de bienes... 5 Datos económico... 6 Declaración Jurada

DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE

Primer apellido
Ingresar su primer apellido

Segundo apellido
Ingresar su segundo apellido

Nombres
Ingresar sus nombres

Dirección
Ingresar su dirección

Teléfono fijo
Ingresar el número de su teléfono de casa

Cel
Ingresar su número de celular

Correo Electrónico
Ingresar su correo electrónico

Vive en:

Casa propia mayor a 50,000 Casa propia entre 20,000 y 50,000 Casa propia menor a 20,000

Alquiler más de 750 Alquiler menos de 750 Otros

Si selecciono Otros Especifique:

Imagen 12. Estudio socioeconómico. Página Estudiante.

Botones en estudio socioeconómico:

Como se puede apreciar en la (Imagen 13) el aspirante cuenta con una barra superior con 6 botones, El estudio socioeconómico está dividido en estas 6 opciones para que el aspirante se le facilite la lectura de la información a compartir y así mismo el llenado de su información sin confundir la información solicitada.



Imagen 13. Barra superior en estudio socioeconómico. Página Estudiante.

botón Ver estudio:

El botón “Ver estudio” nos dirige a la página en la cual el aspirante podrá apreciar el resultado final de su estudio socioeconómico, en el cual se le brinda de forma inmediata su cuota inicial para la UEES.



Asignación de cuota inicial para el estudiante ejemplo



Ejemplo
Le informamos que la información ha sido analizada por un miembro de nuestro personal y el resultado final de la cuota asignada a usted es de \$97.



Imagen 14. Resultado de estudio socioeconómico. Página Estudiante.

3. Tipos de campos en formulario.

Los aspirantes podrán realizar el estudio socioeconómico desde cualquier dispositivo electrónico que contengan un aplicativo de navegador web.

Campo de Relleno

Campo en el cual el usuario tendrá libertad en la información que podrá compartir:

Dichos campos son: (Direcciones, nombres propios, correos, etc.)

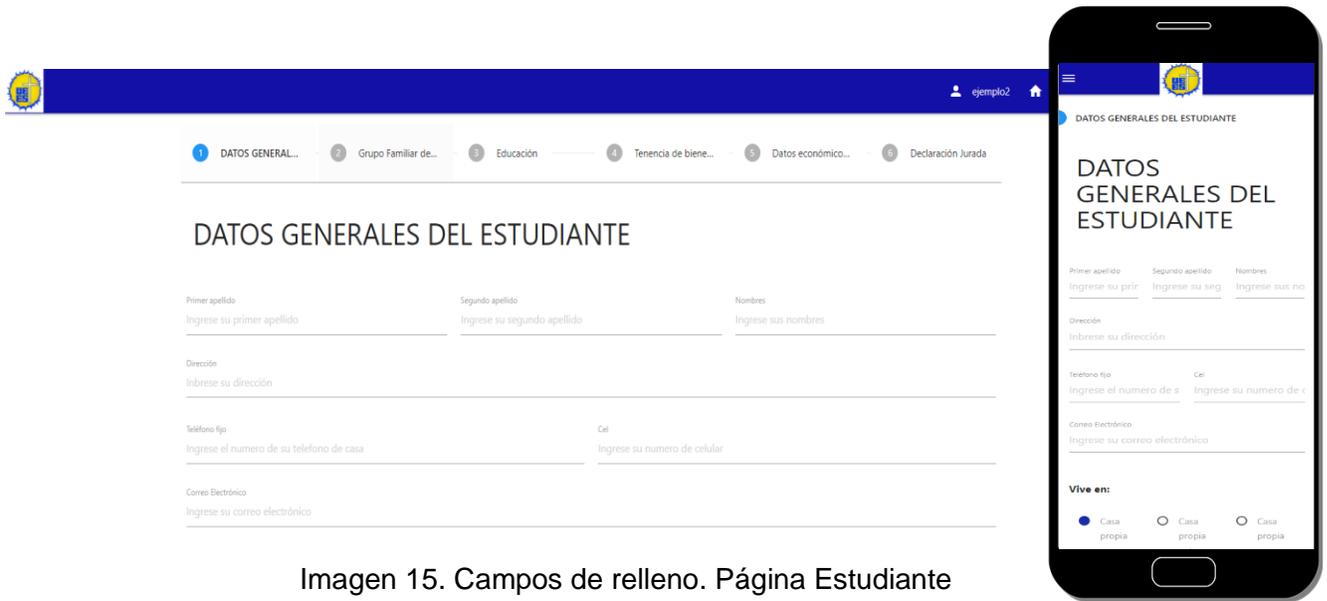


Imagen 15. Campos de relleno. Página Estudiante

Opción múltiple

Campo en el cual los aspirantes solo podrán escoger una opción del listado compartido por la Universidad.

Vive en:

Casa propia mayor a 50,000
 Casa propia entre 20,000 y 50,000
 Casa propia menor a 20,000

Alquiler más de 750
 Alquiler menos de 750
 Otros

Si selecciono Otros Especifique:

Imagen 16. Opción múltiple. Página Estudiante.

Opción Fecha

En los campos de colocar fechas, aparece un cuadro dinámico en el cual los aspirantes podrán seleccionar la fecha solicitada con mayor facilidad.

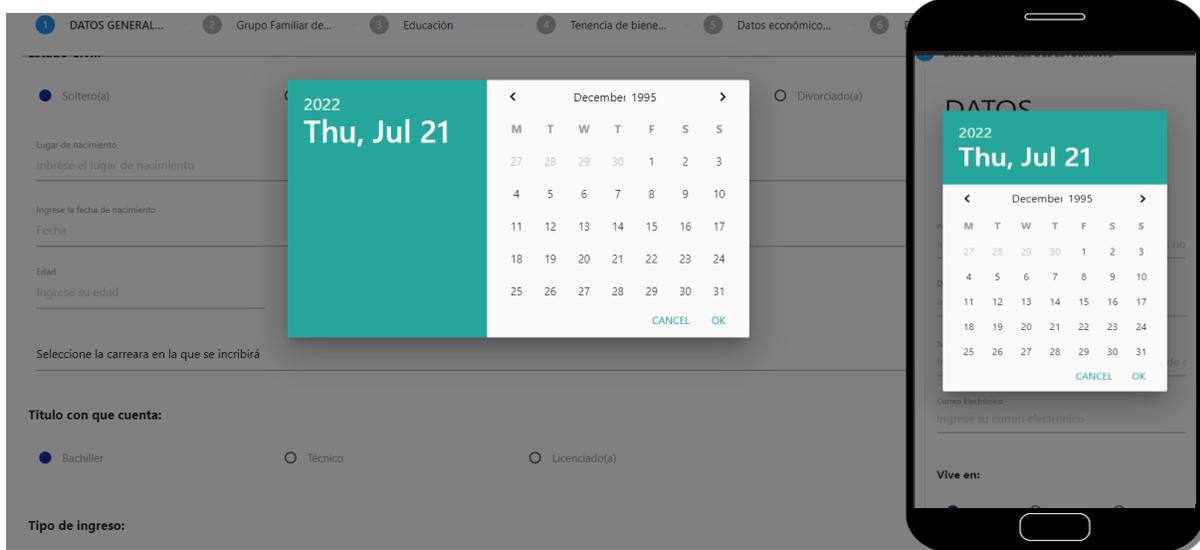


Imagen 17. Opción Fecha, Página Estudiante

Cuadros de datos

En los campos de cuadros de datos son campos de relleno que se presentan en un formato mas amigable a los usuarios, para así poder compartir su información sin complicaciones.

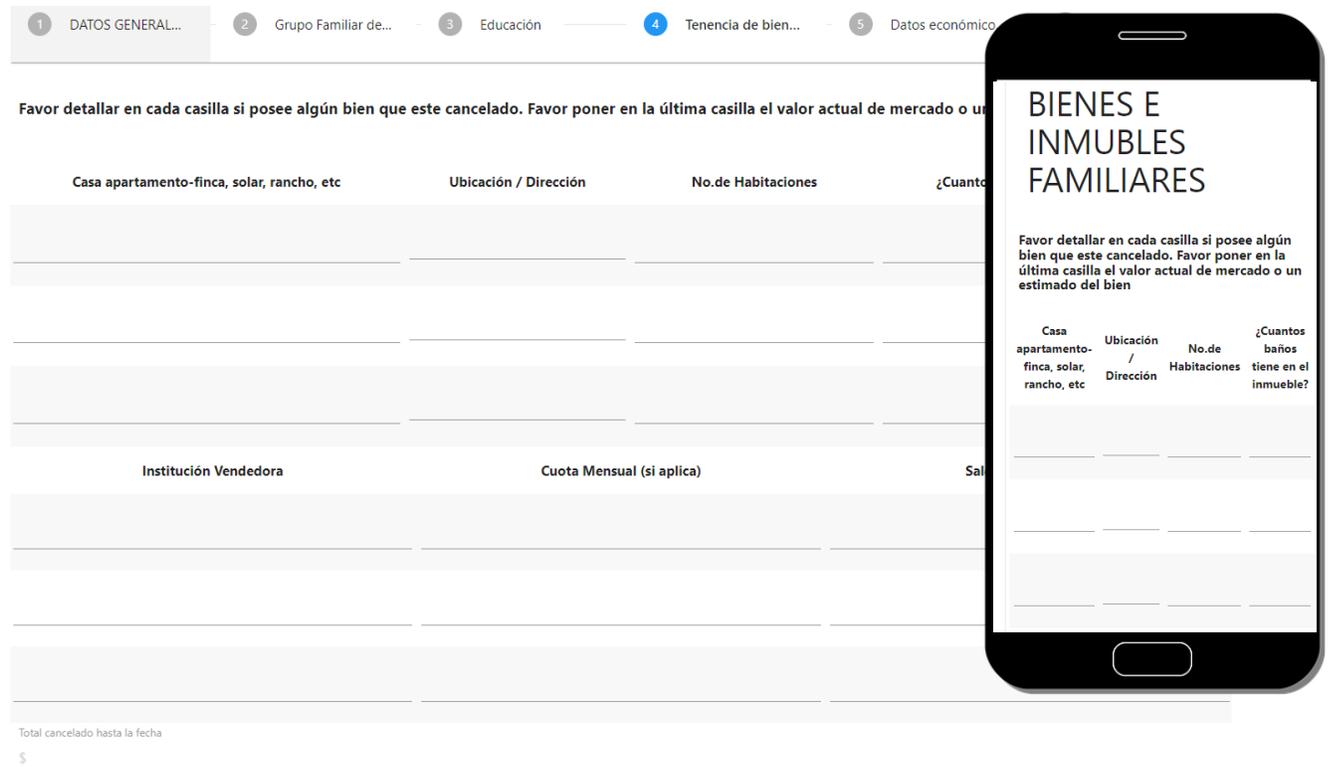


Imagen 18. Cuadro de datos, Página Estudiante