

Seminario de Proyecto Integrador

Documento Metodológico de Proyecto:

PWA para la solución de EDO

Elaborado por:

Andrés Huerta Vásquez 17300123

Daniel Tejeda Saavedra 17300288

David Alejandro López Torres 17300155

Bajo la supervisión de:

Juan Manuel Haros Vargas

Grupo:

8D

Fecha:

Junio 04, 2021



Índice

| | |
|--|----|
| Abstract | 3 |
| Introducción | 4 |
| CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN..... | 5 |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 6 |
| 1.2 Justificación | 7 |
| 1.3 Objetivos..... | 8 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 8 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 8 |
| 1.4 Meta de Ingeniería | 8 |
| 1.5 Hipótesis | 9 |
| MARCO TEÓRICO | 10 |
| 2.1 Referente Histórico | 11 |
| 2.2 Marco del Estado de la Técnica..... | 14 |
| PROCESO METODOLOGICO | 17 |
| 3.1 Tipo de investigación | 18 |
| 3.2 Proceso..... | 18 |
| 3.3 Recursos, escenario, población, muestra | 19 |
| 3.4 Identificación de variables..... | 21 |
| 3.5 Conceptualización y operalización de variables..... | 22 |
| 3.6 Instrumento aplicado..... | 24 |
| 3.7 Cronograma..... | 28 |
| RESULTADOS | 29 |
| 4.1 Resultados..... | 30 |
| 4.2 Discusiones | 43 |
| 4.3 Futuras líneas de investigación | 48 |
| Conclusiones | 49 |
| Referente Bibliográfico | 52 |
| Glosario de términos..... | 55 |
| ANEXOS..... | 59 |

Abstract

Teaching high-level topics in mathematics have been a complicated, controversial, and widely debated practice about what are the proper methods and techniques to help students learn the concept of these topics in depth.

Little by little, technology is evolving, and it is more common for people to have access to tools that offer new possibilities in all aspects, then why not implement these technologies in teaching with academic subjects.

How much can a tool based on software technologies improve the quality of education? Do these tools reduce academic stress in students? Is it easier for teachers to carry out teaching with these tools? These questions suggest the possibility to try and experience the different options that these tools have to offer.

This research answers these questions, making a before and after comparison of various factors in a sample of students. An application capable of solving differential equations is developed throughout it, using an optical reader. For this, various methods and techniques are exposed, as well as the pros and cons of these.

Some of the topics to be covered will be numerical methods, implementation of neural networks in mobile devices, OCR (optical character recognition) systems, among others. The final product will be able to solve various types of differential equations, using a photo of this equation handwritten by the user.

Introducción

La enseñanza de temas avanzados en matemáticas ha sido una práctica difícil, controversial y de gran debate acerca de cuáles son los métodos y técnicas adecuadas para lograr que los alumnos comprendan a profundidad el concepto de estos tópicos. Poco a poco la tecnología va evolucionando y es cada vez más común que la gente tenga acceso a herramientas que ofrecen posibilidades nuevas en todos los aspectos, luego porque no implementar estas tecnologías en la enseñanza con los temas académicos. ¿Qué tanto puede mejorar la calidad de la educación una herramienta basada en las tecnologías de software?, ¿Estas herramientas reducen el estrés académico en los alumnos?, ¿Es más sencillo para los profesores llevar a cabo la enseñanza con estas herramientas?, estas preguntas al menos abren la posibilidad a probar y experimentar las distintas posibilidades que tienen que ofrecer estas herramientas.

Esta investigación responde a estas cuestiones, haciendo una comparación antes y después de diversos factores en una muestra de alumnos. A lo largo de la misma se desarrolla una aplicación capaz de resolver ecuaciones diferenciales mediante un lector óptico, para esto se exponen diversos métodos y técnicas, así como los pros y contras de estas.

Algunos de los temas que se tocarán serán: los métodos numéricos, implementación de redes neuronales en dispositivos móviles, sistemas OCR (optical character recognition), entre otros. El producto final será capaz de resolver diversos tipos de ecuaciones diferenciales, utilizando una foto de esta ecuación escrita a mano por el usuario.

En el capítulo I se expone de manera formal el planteamiento del problema, así como los objetivos que se buscan lograr. También se encuentra la hipótesis sobre los resultados que se conseguirán mediante la implementación de este proyecto.

En el capítulo II se expone toda la información necesaria para tener un buen contexto del proyecto, además las técnicas utilizadas están basadas en esta información. Se especifica la historia de los computadores, así como la evolución de los lenguajes de programación que se implementan en el proyecto. También se añadieron algunos conceptos claves que se podrán ser útiles durante la realización de este proyecto.

El capítulo III trata la metodología usada en el proyecto, determinando el tipo de investigación que se usará, el tipo de método, la identificación de las variables con las que se hará el análisis, así como la conceptualización de estas. También se expone el instrumento de medición utilizado para el análisis y un pequeño cronograma de la evolución del proyecto.

El capítulo IV contiene la interpretación estadística de los datos recopilados, mediante el uso de las tablas de distribución de frecuencias y su representación gráfica. Además, se expone una pequeña interpretación y conclusión de los resultados obtenidos.

Capítulo I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

En la vida universitaria constantemente se afrontan problemas de todo tipo debido a que se trata de una de las etapas de la vida estudiantil que representa un mayor estrés para los alumnos, especialmente para aquellos que estudian ingeniería. La constante demanda académica e intelectual que exigen las diversas ingenierías se ha vuelto detonante para una serie de situaciones problemáticas en la vida del estudiante estresado, tales como: insomnio, malos hábitos alimenticios, irritabilidad, falta de concentración, constante malestar físico y una tendencia a enfermarse con mayor facilidad. Haciendo un análisis cuanto menos superficial del tema, sale a la luz que una de las materias responsables de aportar tal estrés en la vida universitaria es la de matemáticas, particularmente aquellas relacionadas con cálculo avanzado: La gran destreza y técnica que se requiere para resolver los ejercicios que día a día se presentan en la ingeniería se ha vuelto no solo una lucha para aquellos que sueñan con graduarse, también lo ha sido para aquellos que, por desgracia, han tenido que abandonar sus estudios por simplemente “no dar el ancho” con estas materias. Profundizando aún más en la problemática resulta que, en su mayoría, los estudiantes de ingeniería aseguran “no contar con las habilidades ni conocimientos necesarios para poder resolver problemas de las materias de cálculo superior”, esto debido a una gran cantidad de factores que no serán nuestro objeto de estudio. Tomando esta problemática como referente, se ha decidido desarrollar una aplicación capaz de resolver una gran gama de problemas complejos de cálculo superior (ecuaciones diferenciales, en este caso) costando solo una simple fotografía al ejercicio en cuestión; lo que sugiere la siguiente pregunta de investigación:

¿En qué medida una aplicación, capaz de resolver ecuaciones diferenciales por medio de métodos numéricos y empleando redes neuronales para un lector óptico, reduce el estrés académico en la vida universitaria de los estudiantes?

1.2 Justificación

El desarrollo de este proyecto favorece a mejorar el desempeño académico, forzando así una creciente mejora en el sector académico de los estudiantes universitarios de aquellas carreras que implican el uso directo de ecuaciones diferenciales. El hecho de que esta aplicación sea tan versátil en el tipo de ecuaciones diferenciales que puede resolver permite que pueda ser utilizada en diversos contextos de ingeniería y disciplinas asociadas con las ciencias exactas. Para el desarrollo científico también resulta una herramienta útil, ya que en varias ocasiones se presentan este tipo de problemas matemáticos que obstruyen llegar a conclusiones rápidamente, ya que su resolución puede tornarse muy compleja o en ocasiones hasta tediosa. La facilidad de uso de la aplicación gracias a su interfaz gráfica es un pilar importante del proyecto, ya que esto garantiza que está al alcance de todos los estudiantes, profesores e investigadores sin necesidad de un riguroso sistema para insertar la ecuación.

Esta herramienta representa además una puerta para nuevos estudios de fenómenos que ocurren en la vida cotidiana, pues el estudio de ecuaciones diferenciales es requerido día con día por diferentes científicos e ingenieros, de modo que esta aplicación les brinda a todos ellos una manera sencilla de estudiar el comportamiento de dichos fenómenos por medio de ecuaciones diferenciales que, de ser resueltas, podrían brindarles información para concluir rotundamente con sus investigaciones. Con todo esto, el desarrollo de la aplicación impacta no solo a la comunidad estudiantil, sino que envuelve todo un entorno de mejoras en la comunidad científica de la sociedad

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el desempeño de una aplicación, que resuelve ecuaciones diferenciales por medio de métodos numéricos y que implementa redes neuronales para generar un lector óptico, como reductor del estrés académico de los universitarios

1.3.2 Objetivos específicos

- ❖ Concretar un algoritmo numérico capaz de resolver ecuaciones diferenciales por medio de una consulta bibliográfica
- ❖ Definir un algoritmo que utilice redes neuronales para convertir la información contenida en una imagen en texto procesable
- ❖ Traducir el texto obtenido en elementos matemáticos por medio de un algoritmo para identificar el tipo de ecuación diferencial al que se hace referencia
- ❖ Diseñar una interfaz gráfica por medio de Python-Kivy para que el usuario y el sistema intercambien información de manera clara y natural

1.4 Meta de Ingeniería

Con el desarrollo de esta aplicación se implementará una nueva API que permita la resolución de ecuaciones diferenciales y que retorne como respuesta a su solicitud un arreglo que contenga los pasos específicos para dar con la solución de ella. Esta nueva manera de atacar la solución de ecuaciones diferenciales favorece al desarrollo de nuevas aplicaciones que permitan la integración de mostrar soluciones completas de ecuaciones diferenciales ordinarias de manera simple mediante la solicitud a la API desarrollada. Por otra parte, el enfoque orientado a los estudiantes permitirá que se pueda profundizar más en estos temas por parte de los programas educativos de algunas universidades de la localidad, dando pie a una formación de ingenieros y científicos más preparados para abordar situaciones donde se ven involucradas ecuaciones diferenciales ordinarias.

1.5 Hipótesis

Lo que se logra con esta aplicación es reducir de manera notable y gradual el estrés académico, la deserción escolar entre otros problemas asociados a la dificultad de los tópicos tratados en materias de cálculo superior, particularmente, ecuaciones diferenciales. Esta aplicación resulta ser una herramienta útil y de fácil manejo debido a su intuitiva interfaz gráfica; quedando así al alcance de la mayoría de la población estudiantil.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1 Referente Histórico

El estudio de las ecuaciones diferenciales surgió de manera inmediata con la búsqueda de la formalización de los fenómenos físicos que llevaron a la fama a grandes físicos y matemáticos del siglo XVII y XVIII como es el caso de Sir Isaac Newton, Jean le Rond D'Alembert, Leonard Euler, Daniel Bernoulli y Joseph Louis Lagrange. A lo largo de estos casi 200 años de desarrollo del cálculo infinitesimal, se planteó la existencia de diferentes formas de ecuaciones diferenciales tomadas en primera instancia como una abstracción pura del comportamiento de la naturaleza.

No fue hasta inicios del siglo XIX cuando el estudio de las ecuaciones diferenciales ajenas a fenómenos físicos comenzó a tomar importancia, esto con los avances en la rama aportados por Carl Friedrich Gauss y Bernhard Riemann. A partir de este punto, la solución de algunos tipos de ecuaciones diferenciales se volvió de particular interés para la entonces naciente informática. La llegada de las guerras mundiales del siglo XX fue un factor detonante para el crecimiento de la informática en modelos de predicción y de localización enemiga. Esta demanda de algoritmos provocó a su vez la evolución de sistemas electrónicos, volviéndose más compactos y con una gran velocidad para realizar operaciones matemáticas.

El aumento de la velocidad de proceso de los computadores dio lugar a lo que hasta ese entonces se había quedado como una concepción teórica: Los métodos numéricos permiten resolver algunas ecuaciones diferenciales de las cuales no se tenía una solución algebraica en ese entonces. La supremacía de los ordenadores en la segunda mitad del siglo XX llegó a su apogeo durante la Guerra Fría; y con la llegada del hombre a la luna se reafirmó el poder que podrían llegar a tener los ordenadores para resolver problemas matemáticos. A finales del siglo XX la magnitud de la creciente informática impulsó al desarrollo de nuevos lenguajes de programación orientados a facilitar el proceso de codificación de las nuevas generaciones. Cada uno de estos lenguajes de programación nacientes fue diseñado para atender una necesidad específica del campo informático que hasta ese entonces se encontraba muy fragmentado y lejos de ser comprensible por la mayoría de la población. Fue bajo este contexto que se desarrollaron lenguajes como Python y Matlab, dos pilares del tratamiento informático de nuestra era.

Nápoles J, Negrón C. (octubre, 2002). La historia de las ecuaciones diferenciales ordinarias contadas por sus libros de texto. Recuperado desde:

http://medicinaycomplejidad.org/pdf/historia/hist_ec_dif.pdf

Python fue diseñado en primer lugar como un lenguaje que buscaba conservar la esencia de la programación orientada a objetos que lenguajes anteriores a él poseían, pero apostó por mejorar la sintaxis y reducir las líneas de código para facilitar su lectura. Sin embargo, la facilidad de código permitió rápidamente anexar otros paradigmas y plataformas al entonces primitivo Python. La incorporación del sistema de importación de paquetes de Python fue crucial para comenzar con la etapa de conexión de Python con otros sistemas e incluso lenguajes de programación.

Por otro lado, Matlab es un lenguaje de programación que fue diseñado para el trabajo con numérico de los matemáticos. Su parecido al lenguaje C le hizo adquirir cierta popularidad en la década de los 90 's, con lo que comenzó a recibir un mayor mantenimiento y actualización. Rápidamente Matlab se posicionó en la cabecera de los programas favoritos de los matemáticos, pues se comenzaron a añadir funciones cada vez más complejas que permitían resolver problemas de la misma dificultad. Para inicios del siglo XXI el mundo ya contaba con un fuerte repertorio de métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales de todos los colores y sabores. Sin embargo, estos métodos numéricos solían ser complejos de codificar y requerían de una exhaustiva validación para clasificar las ecuaciones.

Fue bajo este contexto que Matlab desarrolló una librería que implementa una serie de métodos capaces de resolver ecuaciones diferenciales y, lo que hasta ese momento parecía imposible, llegar a una solución algebraica concreta. Fue tal el éxito de la librería que otros lenguajes de programación y sistemas informáticos intentaron diseñar sus propios métodos; muchos tuvieron éxito, pero fueron más quienes fracasaron en el intento.

El ya igualmente famoso lenguaje de programación Python desarrolló a mediados del 2016 una librería capaz de resolver una amplia gama de ecuaciones diferenciales; dicha librería recibió el nombre de ODEINT, y actualmente se utiliza para resolver ecuaciones diferenciales simples que se pueden presentar en algunas implementaciones de Python.

Hedengren J. (enero, 2020). Solve Differential Equations with ODEINT. Recuperado desde:
<https://apmonitor.com/pdc/index.php/Main/SolveDifferentialEquations>

Otro de los grandes retos que la informática ha abordado a lo largo del siglo XXI ha sido el reconocimiento de imágenes. Durante las últimas dos décadas, este campo ha sido enfrentado por las compañías informáticas más importantes de todo el mundo, generando algunos productos y algoritmos para llevar a cabo esta tarea. Los esfuerzos por llevar la detección de imágenes a un nivel más alto impulsaron al desarrollo de lo

que hasta ese entonces no había dado un papel tan relevante en la informática moderna: Las Redes Neuronales Convolucionales (CNN). Las CNN permitieron implementar sistemas de detección y clasificación de imágenes y texto en imágenes mucho más sofisticadas a los antes desarrollados por medios como Random Forest. La codificación de las CNN fue una ardua labor para aquellos que lo intentaron, constituyendo uno de los retos aún vigentes de la informática. Pese a los esfuerzos, el diseño teórico de las CNN no era compatible con varios de los paradigmas que poseen muchos lenguajes de programación. Frente a este reto informático, Python fue el primer lenguaje que permite codificar de manera exitosa una CNN con todas sus etapas. La implementación de las CNN en lenguaje Python abrió la puerta a la gestión y control de imágenes por medio de lenguajes de programación de alto nivel, dejando por un lado las complejas matemáticas que posee una CNN detrás.

Rubio H., Murillo J. (2018). Deep Learning para el Reconocimiento de Texto Manuscrito. Recuperado desde: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91661/fichero/TFG-1661-RUBIO.pdf>

Finalmente, el último gran problema informático abordado en el siglo XXI sobre el cual hablaremos es el creciente número de dispositivos móviles a nivel global: El siglo XXI llegó con una revolución de lo que llevamos en el bolsillo. La codificación para dispositivos móviles fue en inicios todo un desafío, debido a que rápidamente se creó un mercado alrededor de los teléfonos celulares que impidió el desarrollo de la codificación universal. Sin embargo, la llegada del sistema operativo Android ayudó a la estandarización del código interno de los móviles, a excepción de aquellos pertenecientes a marcas que poseen su propio sistema operativo. Esta destacable división en el mercado de los móviles volvió una tarea complicada desarrollar aplicaciones compatibles para diferentes sistemas operativos ya que era necesario codificar la misma aplicación múltiples veces utilizando los distintos entornos de desarrollo de apps que nos ofrecen los propios sistemas operativos.

Esta barrera de marcas fue vencida por un equipo de desarrolladores de Python con su nuevo Framework: Kivy. Kivy brinda la oportunidad a los programadores de Python dar a sus códigos elementos visuales propios de una aplicación como botones y campos de texto. Pero lo realmente sorprendente de esta nueva herramienta es su capacidad para generar soluciones multiplataforma; esto es, la aplicación desarrollada vía Python puede correrse en dispositivos con Android, iOS, Windows, Linux, entre otros.

Driscoll M. (2021). Build a Mobile Application With the Kivy Python Framework. Recuperado desde: <https://realpython.com/mobile-app-kivy-python/>

2.2 Marco del Estado de la Técnica

En la actualidad, se han desarrollado distintas implementaciones en busca de resolver ecuaciones diferenciales por medio de aplicaciones, otras cuantas aplicaciones de detección de ecuaciones por medio de redes neuronales; pero en general ha habido pocos avances en el desarrollo de aplicaciones que resuelvan ecuaciones diferenciales por medio de una imagen (esto es, conectar ambas partes). A lo largo de este apartado describiremos algunas de las alternativas que se han implementado para cumplir la labor. Podemos observar el trabajo de aplicaciones que resuelven ecuaciones diferenciales realizado sobre el lenguaje Python. En 2017 Python desarrolló una nueva librería para la solución de ecuaciones diferenciales a medida de reemplazo de la ya mencionada ODEINT. Esta nueva librería incluye la capacidad de llegar a soluciones algebraicas de algunas ecuaciones diferenciales. Este módulo llamado ODE que pertenece a la librería SYMPY funciona mediante métodos recursivos de clasificación e iteración controlada por algoritmos definidos por los métodos numéricos que plantea desarrollar. ODE representa una buena opción para hacer proyectos elaborados en Python que tienen que trabajar en la solución de ecuaciones diferenciales.

Hedengren J. (enero, 2020). Solve Differential Equations with ODEINT. Recuperado desde:

<https://apmonitor.com/pdc/index.php/Main/SolveDifferentialEquations>

Si hablamos de aplicaciones para el reconocimiento de ecuaciones escritas podemos apreciar la labor desarrollada con los sistemas OCR. El desarrollo de sistemas de OCR (Reconocimiento de caracteres) por medio de CNN montados en aplicaciones móviles se vuelve una tarea compleja debido a que el procesamiento de imagen de un dispositivo móvil es mucho más lento y reducido al que nos brindaría un computador cualquiera con una CNN. Los sistemas OCR tienen dos categorías: en línea, en la que la información de entrada se obtiene a través de sensores de escritura en tiempo real; y fuera de línea, en el que la información de entrada se obtiene a través de información estática (imágenes). Dentro de la categoría fuera de línea, se reconoce el texto mecanografiado y manuscrito.

Durante muchos años, los sistemas HTR han utilizado los modelos ocultos de Márkov (HMM) para la tarea de transcripción, pero recientemente, a través del aprendizaje profundo, el enfoque de redes neuronales recurrentes convolucionales (CRNN) se ha utilizado para superar algunas limitaciones de HMM. El flujo de trabajo se puede dividir en 3 pasos.

- ❖ Paso 1: la imagen de entrada se alimenta a las capas CNN para extraer características. La salida es un mapa de características.
- ❖ Paso 2: a través de la implementación de la memoria a corto plazo (LSTM), el RNN puede propagar información a distancias más largas y proporcionar funciones más sólidas para el entrenamiento.
- ❖ Paso 3: con la matriz de salida RNN, la Clasificación temporal conexionista (CTC) calcula el valor de pérdida y también decodifica en el texto final.

Otro de los trabajos que se abordan acerca del reconocimiento de imágenes por redes neuronales sugiere utilizar herramientas incorporadas en sistemas operativos como Windows en el reconocimiento de ecuaciones por medio de los recursos de Wolfram Alpha. Wolfram System utiliza el reconocedor matemático de Microsoft integrado en Windows 7 y superior para reconocer expresiones matemáticas escritas a mano. Esto le permite ingresar una notación matemática estandarizada manuscrita en una computadora portátil Wolfram System en la forma tradicional. El panel de entrada de escritura a mano matemática fue diseñado para usarse con un bolígrafo digital en dispositivos compatibles, pero puede usarlo con cualquier dispositivo de entrada, como una pantalla táctil, un digitalizador externo o incluso un mouse.

Una de las herramientas más útiles para incorporar en un equipo de Android una red neuronal es por medio de lo que se conoce como TensorFlow. El propósito completo de TensorFlow es tener un llamado gráfico computacional que se pueda ejecutar de manera mucho más eficiente que si los mismos cálculos se realizarán directamente en Python. TensorFlow puede ser más eficiente que NumPy porque TensorFlow conoce todo el gráfico de cálculo que debe ejecutarse, mientras que NumPy solo conoce el cálculo de una sola operación matemática a la vez.

TensorFlow también puede calcular automáticamente los gradientes necesarios para optimizar las variables del gráfico a fin de que el modelo funcione mejor. Esto se debe a que el gráfico es una combinación de expresiones matemáticas simples, por lo que el gradiente de todo el gráfico se puede calcular utilizando la regla de la cadena para derivadas.

TensorFlow también puede aprovechar las CPU de varios núcleos y las GPU, e incluso Google ha creado chips especiales solo para TensorFlow, que se denominan TPU (unidades de procesamiento de tensor) y son incluso más rápidos que las GPU. Un gráfico de TensorFlow consta de las siguientes partes:

- ❖ Variables de marcador de posición utilizadas para ingresar datos en el gráfico.
- ❖ Variables que se van a optimizar para que la red convolucional funcione mejor.

- ❖ Las fórmulas matemáticas para la red convolucional.
- ❖ Una medida de costo que puede usarse para guiar la optimización de las variables.
- ❖ Un método de optimización que actualiza las variables.

Profundizando aún más en lo que envuelve a una red neuronal, llegamos a que, en un nivel superior, las redes neuronales son codificadores, decodificadores o una combinación de ambos. Los codificadores encuentran patrones en datos sin procesar para formar representaciones compactas y útiles. Los decodificadores generan datos nuevos o información útil de alta resolución a partir de esas representaciones. El Deep Learning descubre formas de representar el mundo para que podamos razonar al respecto. El resto son métodos inteligentes que ayudan a utilizar la información visual, el lenguaje, el sonido e incluso actuar en un mundo basado en esta información y recompensas ocasionales.

Rubio H., Murillo J. (2018). Deep Learning para el Reconocimiento de Texto Manuscrito. Recuperado desde: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91661/fichero/TFG-1661-RUBIO.pdf>

Finalmente, podemos hablar acerca de la posibilidad de crear aplicaciones de Android por medio de Kivy: Es posible crear un paquete para Android usando el proyecto python-for-android. También es posible empaquetar su aplicación para que Kivy Launcher ejecute programas Kivy sin compilarlos. Otra forma de crear una aplicación de Android en Kivy es con Buildozer Buildozer es una herramienta que automatiza todo el proceso de construcción. Descarga y configura todos los requisitos previos para python-for-android, incluidos el SDK y NDK de Android, luego crea un apk que se puede enviar automáticamente al dispositivo.

Buildozer actualmente solo funciona en Linux, y es una versión alfa, pero ya funciona bien y puede simplificar significativamente la compilación de apk. Kivy está diseñado para operar de manera idéntica en todas las plataformas y, como resultado, toma algunas decisiones de diseño claras. Incluye su propio conjunto de widgets y, de forma predeterminada, crea un APK con todas las dependencias y bibliotecas principales necesarias. De este modo podemos confirmar lo que comentamos al inicio de la sección: existe un amplio trabajo acerca de los procedimientos de detección de imagen y de resolución de ecuaciones diferenciales, pero no abundan demasiados ejemplos en la actualidad de lo que podría ser un sistema que acople ambas partes.

Driscoll M. (2021). Build a Mobile Application With the Kivy Python Framework. Recuperado desde: <https://realpython.com/mobile-app-kivy-python/>

Capítulo III

PROCESO METODOLOGICO

3.1 Tipo de investigación

Investigación Tecnológica: Es aquella que responde a problemas técnicos, aprovechándose del conocimiento teórico científico producto de la investigación básica. Asimismo, organiza reglas técnicas cuya aplicación posibilita cambios en la realidad. Se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Un objeto al cual se le va a aplicar un proceso de tratamiento, de trabajo, de estudio. Todo método tiene que vincularse a un objeto, eso es una cuestión indispensable para que él pueda existir como vía de captación.
2. Posibilidad de que ese proceso, como método o vía construida, pueda medir el objeto:
 - a. identificarlo;
 - b. compararlo;
 - c. evaluar ese objeto;
 - d. captarlo;
 - e. clasificarlo.
3. Elementos para captar y analizar los resultados.
4. Elementos para la propuesta final, lo que propondrá: solución, modelo, diseño. Consideramos que este es el tipo de investigación más adecuado para nuestro proyecto debido a que se da como resultado un producto tecnológico capaz de atender a las necesidades presentadas en el planteamiento del problema. La solución que es presentada como alternativa nos lleva de manera inmediata a una investigación exhaustiva acerca de distintas herramientas tecnológicas para generar el prototipo buscado por medio del proyecto. La manera en la que se va a implementar en este proyecto es como sigue:
 1. El objeto sobre el cual se realizará la investigación es la identificación y resolución de ecuaciones diferenciales. Una vez llevado a la realidad el proyecto, este será sometido a la evaluación de estudiantes con materias de cálculo como auxiliar para disminuir sus niveles de estrés académico ocasionado por las mismas.
 2. Es necesario llevar a cabo la medición sobre el estrés académico, realizando un monitoreo de estos niveles antes de crear el sistema y después de implementarlo.
 3. Se implementará un par de encuestas para hacer un mapeo de la situación de estrés sin el sistema y con el sistema, esto para poder determinar qué tan favorable es el sistema para reducir el estrés académico.
 4. Al final se presentará una comparativa de los estados de estrés antes y después de la implementación para asignar una evaluación al sistema diseñado.

3.2 Proceso

Método Sistemático: Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis.

- ☐ El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba.
- ☐ Identifica algunas reglas, algunas series de patrones y sucesos para prepararnos de cara al futuro e influir en alguna medida
- ☐ Está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos.
- ☐ Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica.

Sigue los siguientes pasos:

- ☐ Enunciar el problema
- ☐ Investigar las alternativas
- ☐ Modelar el sistema
- ☐ Integrar

Una vez terminado de manera teórica, siguen los pasos de evaluación:

- ☐ Lanzar el sistema
- ☐ Evaluar el desempeño
- ☐ Reevaluar

Consideramos que este tipo de método es el conveniente para poder desarrollar nuestro proyecto debido a que éste posee una gran cantidad de etapas en su manera de operar, las cuáles deben ser estudiadas y desarrolladas de manera independiente durante el avance del proyecto. Sin embargo, en toda esa independencia debe de existir un medio de conexión para que persista la comunicación de las etapas del prototipo resultante del proyecto. Los pasos implementados sobre nuestro proyecto son como sigue:

1. Enunciar el problema: Las ecuaciones diferenciales contribuyen al estrés académico de los alumnos
2. Investigar alternativas: Desarrollar una aplicación capaz de identificar y resolver ecuaciones diferenciales para reducir el estrés de los alumnos
3. Modelar el sistema: El sistema se compondrá de 3 fases principales: Etapa de reconocimiento de imagen (CNN), Etapa de resolución (MATLAB) y Etapa de interfaz (KIVY)
4. Integrar: La vía de integración del sistema será por medio del lenguaje de programación Python, el cual permite el modelado individual de cada una de las etapas del producto y facilita ampliamente su conexión del modo en que se busca

3.3 Recursos, escenario, población, muestra

Nota: Considere que ya se cuenta con las computadoras de modo que ese gasto no será necesario para la implementación del proyecto

Recursos Materiales

| Material | Cantidad | Costo |
|--------------|--------------|-----------------|
| Computador | 2 | \$16.200 |
| Hojas | Al menos 500 | \$100 |
| | | |
| Total | | \$16.300 |

Recursos Físicos

| Lugar | Giro | Ubicación |
|---------------------------|--|--|
| Habitación con computador | Habitación de hogar con computador con acceso a internet | ➤ Fraccionamiento Palermo ➤ Galerías ➤ Colonia ITESO |

Recursos Humanos

| Perfil | Rol que desempeña | Lugar en el que colabora |
|-------------------|--|--|
| Carlos Molina | Profesor de CETI Colomos División Desarrollo de Software | Calle Nueva Escocia 1885, Guadalajara, Jalisco |
| Ángel Brambila | Profesor de CETI Colomos División Desarrollo de Software | Calle Nueva Escocia 1885, Guadalajara, Jalisco |
| Juan Manuel Haros | Profesor de CETI Colomos División Ciencias Administrativas | Calle Nueva Escocia 1885, Guadalajara, Jalisco |

Escenario

La investigación se desarrolla en el CETI Plantel Colomos que es una institución educativa en la que se realizan actividades para el desarrollo de sus alumnos en su formación de nivel media superior y superior. La misión del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, es formar profesionales líderes en el área tecnológica, a través de la oferta de servicios educativos integrales, para la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, que contribuyan al desarrollo sustentable; y su visión es ser una institución que se mantiene a la vanguardia con excelencia en educación tecnológica, que impulsa el desarrollo sustentable del país, mediante la

generación de conocimiento e innovación, vinculada con organizaciones del ámbito tecnológico, que forma redes de colaboración nacional e internacional. El objetivo de esta institución es apoyar a sus alumnos en su recorrido escolar, con el propósito de prevenir el posible fracaso escolar de los alumnos que se encuentren en riesgo y así incidir en el mejoramiento de su desempeño académico y formación integral. Se ubica en la Calle NuevaEscocia 1885, Guadalajara, Jalisco

Población y Muestra

Se seleccionó como población a los alumnos que se encuentran en los semestres de 1ro a 8vo de alguna de las carreras de ingeniería del CETI Colomos. La población que entra en este contexto es alrededor de 1500 estudiantes. Debido al confinamiento en el que nos encontramos y el tiempo disponible, se decidió la selección de una muestra de un 10% de esta población, la cual servirá para construir un panorama general del estado de estrés de la comunidad estudiantil, esto es, se tomarán 150 estudiantes. Se seleccionarán a los alumnos de manera que abarquen de manera uniforme los diferentes grupos y carreras que hay en el CETI para obtener un resultado más general y que nos permita distinguir entre los diferentes perfiles de estrés por carrera y semestre de los alumnos.

3.4 Identificación de variables

| Variable Independiente | Variable Dependiente |
|---|----------------------|
| Identificación y Resolución Computarizada de Ecuaciones Diferenciales | Estrés Académico |

| ¿Por qué considera tal posición? |
|--|
| Para nuestro proyecto, se realizará la construcción de un sistema informático capaz de identificar y resolver ecuaciones diferenciales escritas a mano. Este producto no depende de lo útil que sea para reducir el estrés académico de los estudiantes con materias de cálculo, es por esto por lo que se le considera la variable independiente. |
| Por otro lado, la medida del estrés académico que se obtenga tras la aplicación de este sistema en la vida cotidiana de los estudiantes dependerá enteramente de la capacidad del sistema para solventar las necesidades del estudiante al estar frente a una ecuación diferencial, por lo que se vuelve la variable dependiente y con ello se vuelve la que será medible durante la recolección de datos. |

3.5 Conceptualización y operacionalización de variables

| Variable | Definición | Indicador |
|------------------|---|--|
| Demanda de tarea | Se refiere a la relación tiempo y cantidad de los trabajos para el hogar impartidos por el docente. | Número promedio de tareas al día Tiempo promedio para realizarlas |

| Variable | Definición | Indicador |
|----------------------|---|--|
| Estudio extraescolar | Se refiere a la dedicación de los alumnos a actividades ajenas a la escuela. | Número de actividades extraescolares Horas a la semana que le dedica a su realización |
| Gasto en proyectos | Se refiere a la inversión económica que hace el alumno al semestre en proyectos relacionados con el ámbito escolar. | Cantidad de dinero invertido al semestre Cantidad de artículos comprados al semestre |
| Desempeño escolar | Se refiere a una evaluación académica del alumno en el tiempo que lleva cursando sus estudios de bachillerato. | Promedio global escolar Cantidad de semestres cursados |
| Transporte | Se refiere en general a la efectividad y calidad del traslado de los estudiantes hasta el plantel de sus estudios | Tiempo de traslado desde la residencia hasta el plantel de estudios. Medio de transporte desde la residencia hasta el plantel de estudios |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Carácter del docente | Se refiere a disposición que el carácter del docente pueda tener | <p>Respuesta del alumnao a un carácter fuerte.</p> <p>Disposición del docente a cambiar una actitud considerada fuerte por la mayor parte de los alumnos</p> |
| Dedicación al deporte | Se refiere al desarrollo del alumno con el deporte en su vida diaria | <p>Cantidad de deportes practicados</p> <p>Horas a la semana dedicadas al deporte</p> |
| Alimentación | Se refiere a la calidad en la alimentación del estudiante | Número de comidas al día. Tipo de alimentos ingeridos en el día |

| Variable | Definición | Indicador |
|------------------------|---|---|
| Amistad | Se refiere a la calidad de las relaciones sociales de los estudiantes dentro del aula de clases | <p>Número de amistades en el salón de clases.</p> <p>Número de trabajos en equipos realizados en promedio durante el semestre</p> |
| Estrés por matemáticas | Se refiere a la relación entre las materias de matemáticas y el estrés académico observado en el estudiante | <p>Evaluación de dificultad de matemáticas</p> <p>Existencia de una app para ayudar</p> |

3.6 Instrumento aplicado



Encuesta para medir el estrés académico generado a causa de materias de cálculo diferencial

Objetivo:

Recabar información para saber en qué medida las materias de cálculo diferencial contribuyen al estrés académico de los estudiantes.

Datos:

Nombre Completo: _____

Carrera: _____

Instrucciones:

Completa el siguiente cuestionario seleccionando las respuestas que se acerquen más a tu realidad.

Cuerpo:**Demanda de Tarea**

1. Indique de la forma más precisa que pueda el número de tareas promedio que le son encargadas al día:
a) 0 b) 1-3 c) 4-5 d) >5
2. Indique en promedio el tiempo diario que tiene para realizar y entregar las tareas
a) <1 hora b) 1-2 horas c) 2-3 horas d) >3 horas

Estudio Extraescolar

3. ¿A cuántas actividades extraescolares está inscrito?
a) Ninguna b) 1 c) 2 d) >3
4. ¿Cuántas horas a la semana les dedica a las actividades extraescolares?
a) <1 b) 1-5 c) 5-10 d) >10

Gasto en Proyectos

5. Indique de forma aproximada el dinero que invirtió en prácticas y proyectos durante el semestre.
a) <100 b) 100-300 c) 300-500 d) >500
6. Indique de forma aproximada la cantidad de artículos que compró para realizar sus proyectos
a) <5 b) 5-10 c) 10-15 d) >15

Desempeño escolar

7. Indique de la forma más precisa posible su promedio escolar hasta el semestre cursado

- a) 0-20 b) 20-40 c) 40-60 d) 60-80 e) 80-100

8. Indique el número de semestres que ha cursado

- a) 0-2 b) 2-4 c) 4-6 d) 6-8

Transporte

9. Indique de forma aproximada el tiempo promedio que tarda en trasladarse desde su lugar de residencia hasta el plantel

- a) <30min b) 30min-1hora c) 1hora-2horas d) >2 horas

10. Indique el medio de transporte que usa para llegar al plantel estudiantil

- a) automóvil b) metro c) camión d) Uber o taxi

Carácter del docente

11. ¿Cómo reacciona usted si el carácter del docente es fuerte?

- a) No me afecta b) Suelo tener problemas c) No lo sé

12. ¿Cree que el docente aceptaría a cambiar de actitud si se lo propone?

- a) Si b) No

Dedicación al deporte

13. Indique el número de deportes que practica de forma habitual

- a) 0 b) 1 c) 2-3 d) >4

14. ¿Cuántas horas a la semana dedica al deporte?

- a) 0 hrs b) 1 hr. c) 2-4 hrs d) >4 hrs

Alimentación

15. Indique el número de comidas del que disfruta de forma diaria

- a) 1 b) 2 c) 3 o 4 d) >5

16. Indique el tipo de alimentos que ingiere de manera habitual (entiéndase por tipo de alimentos a:
- a) Cereales b) Leguminosas c) Alimentos de origen animal
 - d) Frutas e) Verduras

Amistad

17. ¿De cuantas amistades goza dentro del salón de clases?
- a) 0 b) 1-2 c) 3-5 d) >5
18. En promedio ¿Cuántos trabajos en equipo le son asignados durante el semestre?
- a) <2 b) 3-5 c) 6-10 d) >10

Estrés por matemáticas

19. ¿Considera usted que matemáticas es una materia que le genera estrés?
- a) Si b) No
20. ¿Posee alguna aplicación que le ayude a resolver parte de sus problemas en matemáticas?
- a) Si b) No

Observaciones:

Agregue en este espacio alguna observación extra del tema expuesto:

Fecha:

(Por defecto se pone automáticamente)

3.7 Cronograma

| Actividad | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|---|---------|-------|-------|------|-------|
| Exposición y revisión del proyecto | X | | | | |
| Observaciones | | X | | | |
| Identificación de variables | | | X | X | |
| Conceptualización y operacionalización de variables | | | | X | |
| Construcción del instrumento de medición | | | | X | |
| Aplicación del instrumento | | | | X | X |
| Clasificación del material | | | | X | X |
| Análisis e interpretación de datos | | | | | X |
| Presentación del reporte final | | | | | X |

Capítulo IV

RESULTADOS

4.1 Resultados

A continuación se presentan los resultados de la encuesta realizada para medir el impacto del proyecto

1. Indique de la forma más precisa que pueda el número de tareas promedio que le son encargadas al día

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| 0 | A | 20.00 | 13.3 |
| 1-3 | B | 74.00 | 49.3 |
| 4-5 | C | 41.00 | 27.3 |
| > 5 | D | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

2. Indique en promedio el tiempo diario que tiene para realizar y entregar las tareas

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| < 1 hora | A | 60.00 | 40.0 |
| 1-2 horas | B | 62.00 | 41.3 |
| 2-3 horas | C | 13.00 | 8.7 |
| > 3 horas | D | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

3. ¿A cuántas actividades extracurriculares está inscrito?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| Ninguna | A | 73.00 | 48.7 |
| 1 | B | 42.00 | 28.0 |
| 2 | C | 20.00 | 13.3 |
| > 3 | D | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

4. ¿Cuántas horas a la semana les dedica a las actividades extraescolares?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| 1 | A | 73.00 | 48.7 |
| 2-5 | B | 42.00 | 28.0 |
| 6-10 | C | 15.00 | 10.0 |
| > 10 | D | 20.00 | 13.3 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

5. Indique de forma aproximada el dinero que invirtió en prácticas y proyectos durante el semestre

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| < 100 | A | 13.00 | 8.7 |
| 100-300 | B | 21.00 | 14.0 |
| 300-500 | C | 101.00 | 67.3 |
| > 500 | D | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

6. Indique de forma aproximada la cantidad de artículos que compró para realizar sus proyectos

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| < 5 | A | 13.00 | 8.7 |
| 6-10 | B | 15.00 | 10.0 |
| 11-15 | C | 82.00 | 54.7 |
| > 15 | D | 40.00 | 26.6 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

7. Indique de la forma más precisa posible su promedio escolar hasta el semestre cursado

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| 0-20 | A | 0.00 | 0.0 |
| 20-40 | B | 0.00 | 0.0 |
| 40-60 | C | 0.00 | 0.0 |
| 60-80 | D | 48.00 | 32.0 |
| 80-100 | E | 102.00 | 68.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

8. Indique el número de semestres que ha cursado

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| 0-2 | A | 20.00 | 13.3 |
| 3-4 | B | 33.00 | 22.0 |
| 5-6 | C | 82.00 | 54.7 |
| 7-8 | D | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

9. Indique de forma aproximada el tiempo promedio que tarda en trasladarse desde su lugar de residencia hasta el plantel

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|------------------|--------|---------------------|---------------------|
| < 30 min | A | 13.00 | 8.7 |
| 30 min – 1 hora | B | 102.00 | 68.0 |
| 1 hora – 2 horas | C | 20.00 | 13.3 |
| > 2 horas | D | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

10. Indique el medio de transporte que usa para llegar al plantel estudiantil

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-------------|--------|------------------------|------------------------|
| Automóvil | A | 102.00 | 68.0 |
| Metro | B | 15.00 | 10.0 |
| Camión | C | 20.00 | 13.3 |
| Uber o Taxi | D | 13.00 | 8.7 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

11. ¿Cómo reacciona usted si el carácter del docente es fuerte?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------------------|--------|------------------------|------------------------|
| No me afecta | A | 122.00 | 81.3 |
| Suelo tener problemas | B | 13.00 | 8.7 |
| No lo sé | C | 15.00 | 15.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

12. ¿Cree que el docente aceptaría a cambiar de actitud si se lo propone?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|------------------------|------------------------|
| Si | A | 115.00 | 76.7 |
| No | B | 35.00 | 23.3 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

13. Indique el número de deportes que practica de forma habitual

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|------------------------|------------------------|
| 0 | A | 30.00 | 20.0 |
| 1 | B | 100.00 | 66.7 |
| 2-3 | C | 20.00 | 13.3 |
| > 3 | D | 0.00 | 0.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

14. ¿Cuántas horas a la semana dedica al deporte?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|------------------------|------------------------|
| 0 | A | 13.00 | 8.7 |
| 1 | B | 20.00 | 13.3 |
| 2-4 | C | 62.00 | 41.3 |
| > 4 | D | 55.00 | 36.7 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

15. Indique el número de comidas del que disfruta de forma diario

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|------------------------|------------------------|
| 1 | A | 0.00 | 0.0 |
| 2 | B | 13.00 | 8.7 |
| 3-4 | C | 82.00 | 54.6 |
| > 4 | D | 55.00 | 36.7 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

16. Indique el tipo de alimentos que ingiere de manera habitual (entiéndase por tipo de alimentos a:

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|----------------------------|--------|---------------------|---------------------|
| Cereales | A | 73.00 | 48.7 |
| Leguminosas | B | 0.00 | 0.0 |
| Alimentos de Origen Animal | C | 42.00 | 28.0 |
| Frutas | D | 20.00 | 13.3 |
| Verduras | E | 15.00 | 10.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

17. ¿De cuantas amistades goza dentro del salón de clases?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| 0 | A | 20.00 | 13.3 |
| 1-2 | B | 73.00 | 48.7 |
| 3-5 | C | 35.00 | 23.3 |
| > 5 | D | 22.00 | 14.7 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

18. En promedio ¿Cuántos trabajos en equipo le son asignados durante el semestre?

| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| < 2 | A | 20.00 | 13.3 |
| 2-5 | B | 15.00 | 10.0 |
| 6-10 | C | 62.00 | 41.3 |
| > 10 | D | 53.00 | 35.4 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

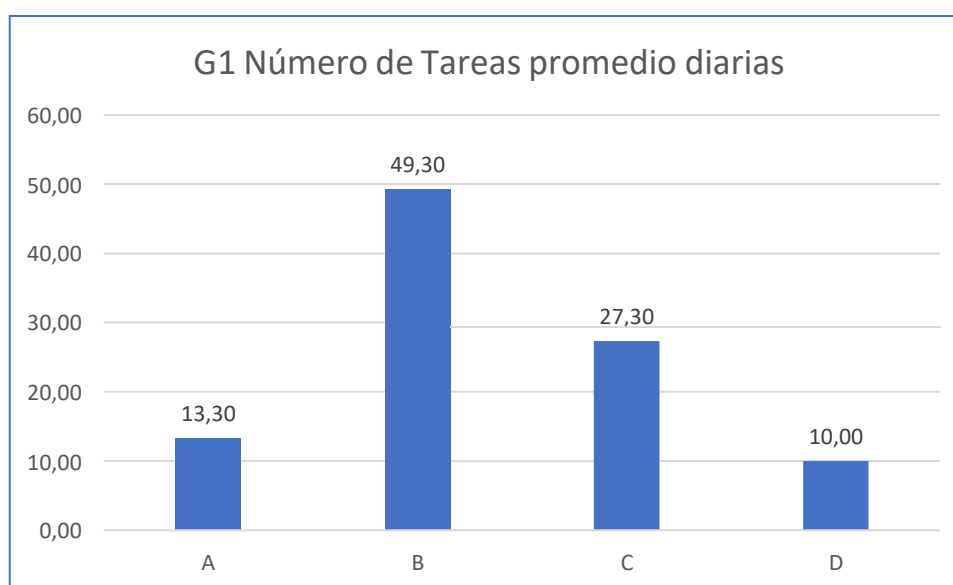
19. ¿Considera usted que matemáticas es una materia que le genera estrés?

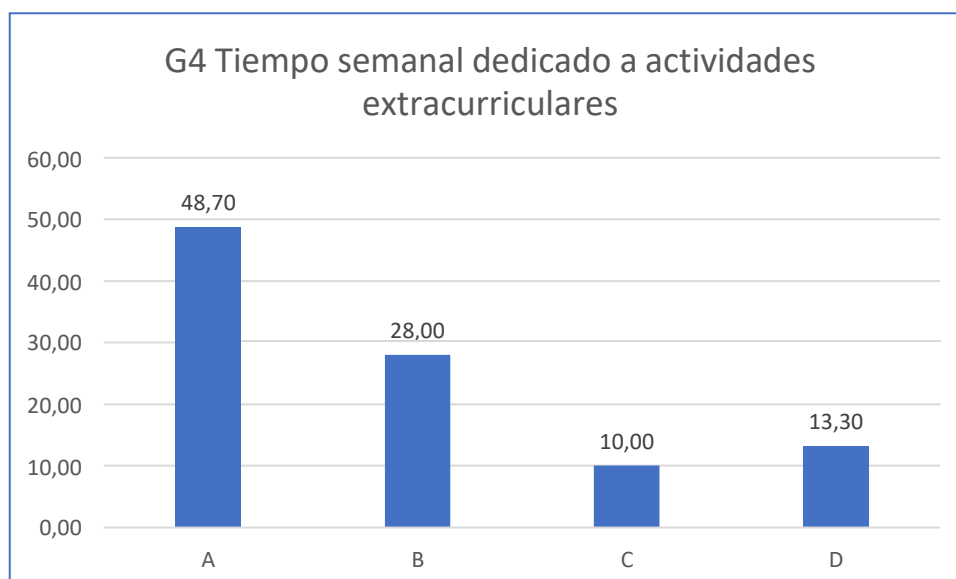
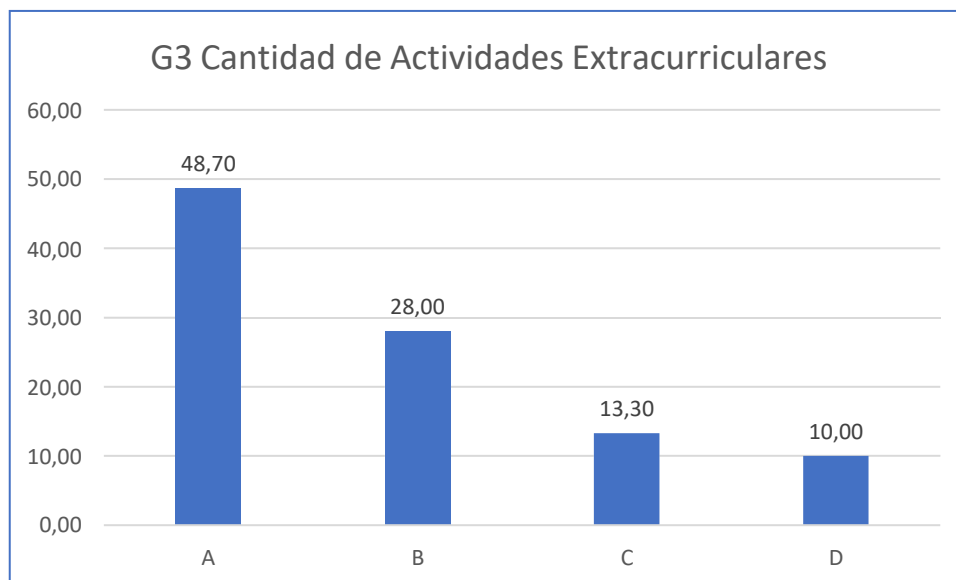
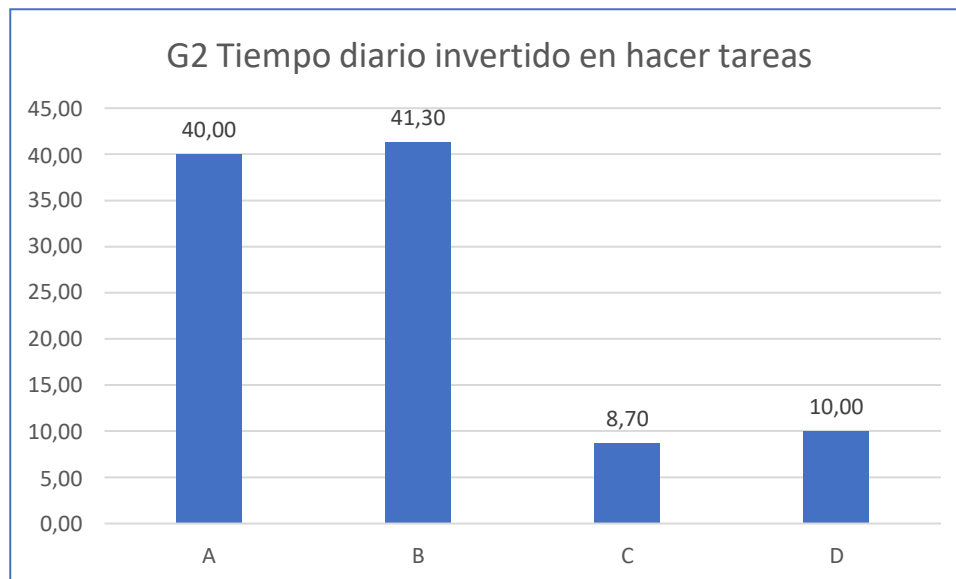
| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| Si | A | 102.00 | 68.0 |
| No | B | 48.00 | 32.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

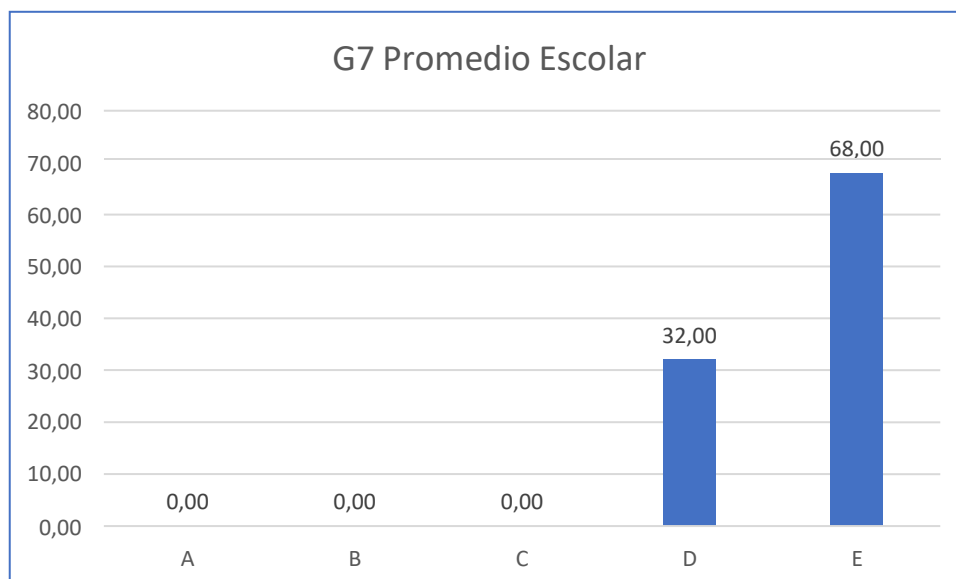
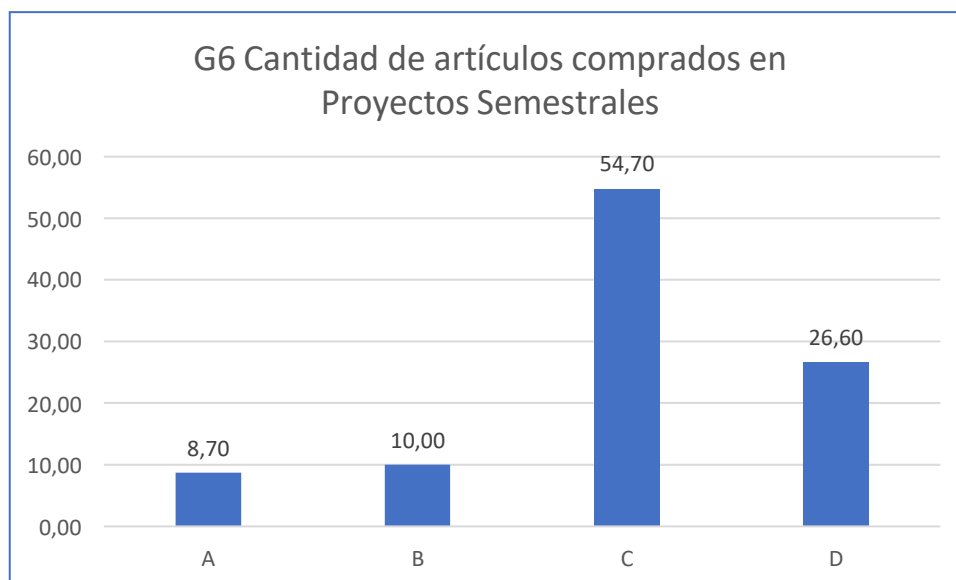
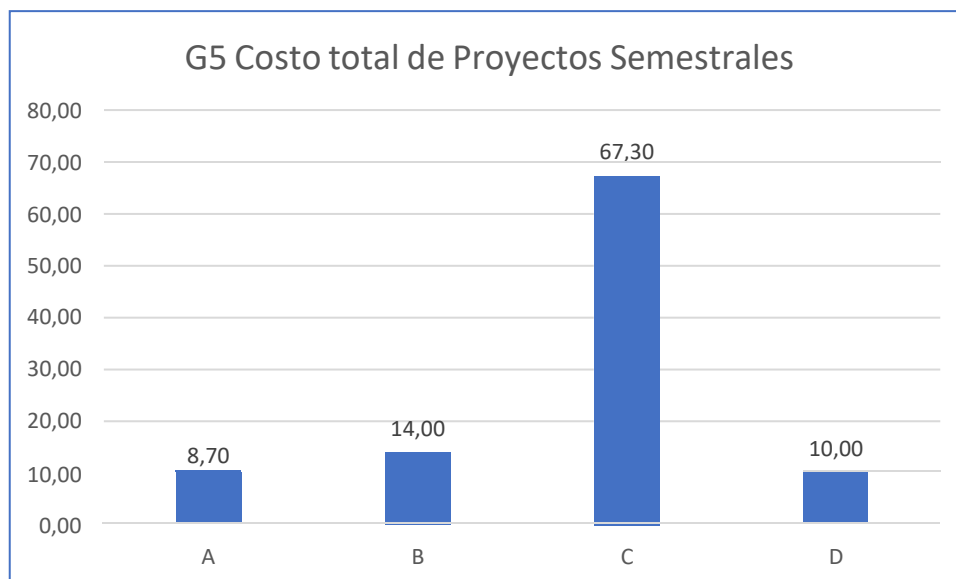
20. ¿Posee alguna aplicación que le ayude a resolver parte de sus problemas en matemáticas?

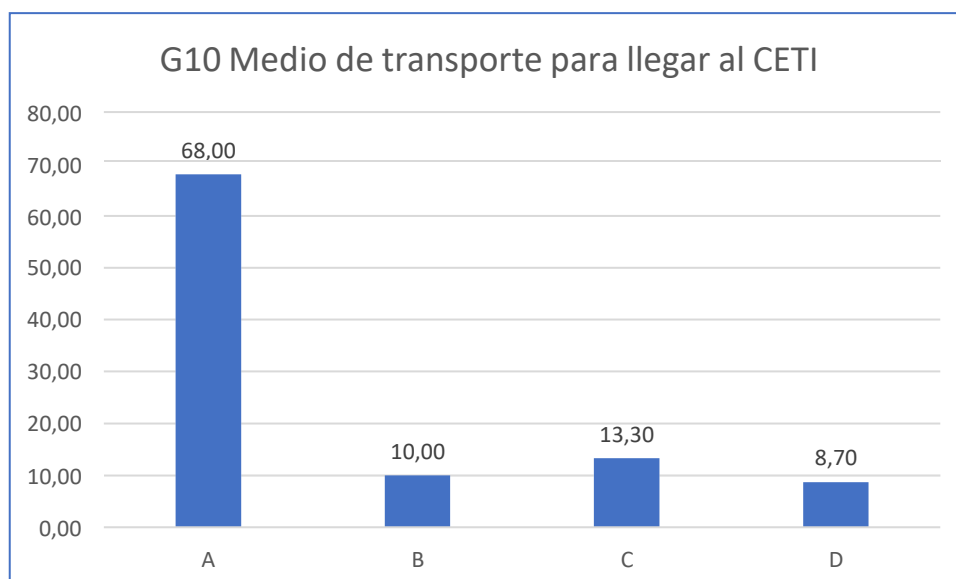
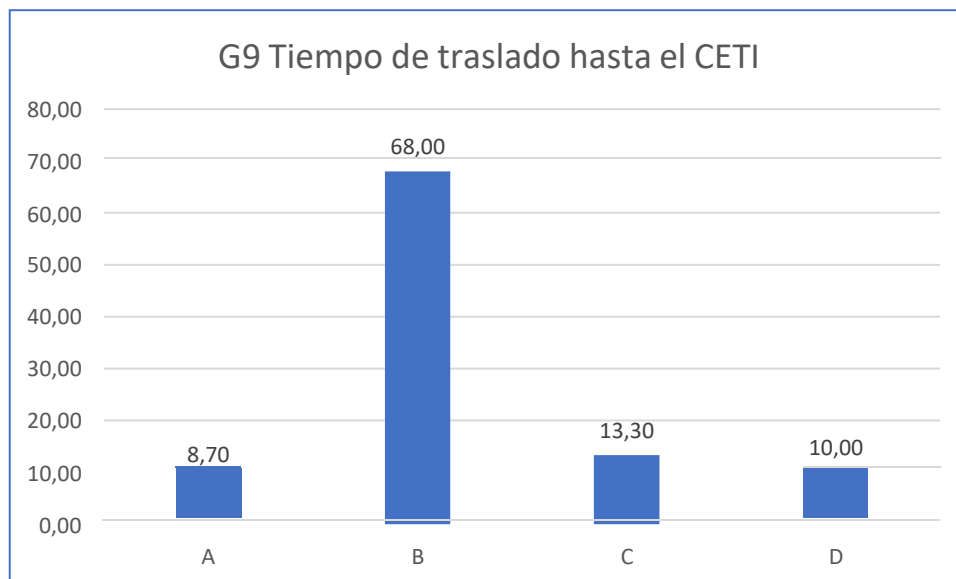
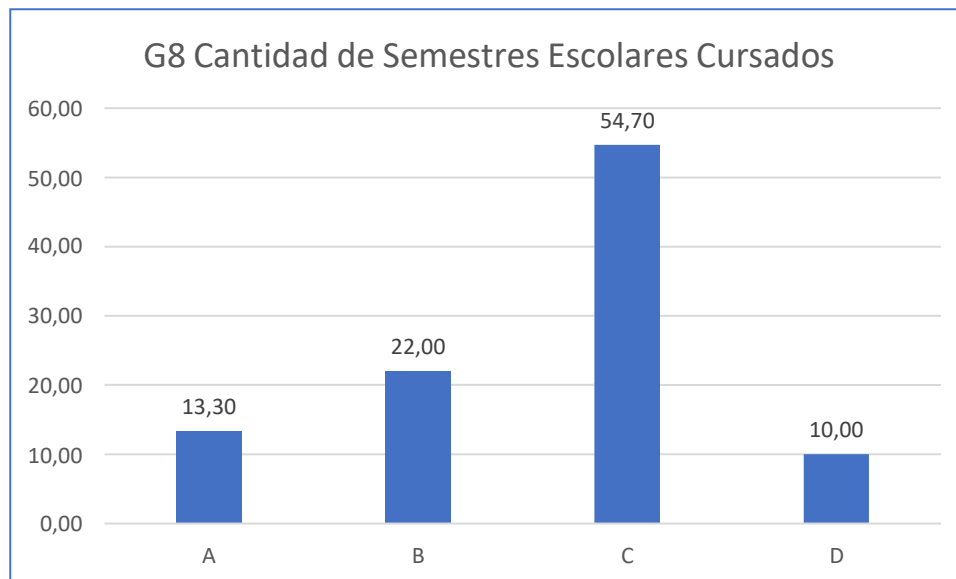
| CATEGORÍA | CÓDIGO | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| Si | A | 15.00 | 10.0 |
| No | B | 135.00 | 90.0 |
| TOTAL | N/A | 150 | 100% |

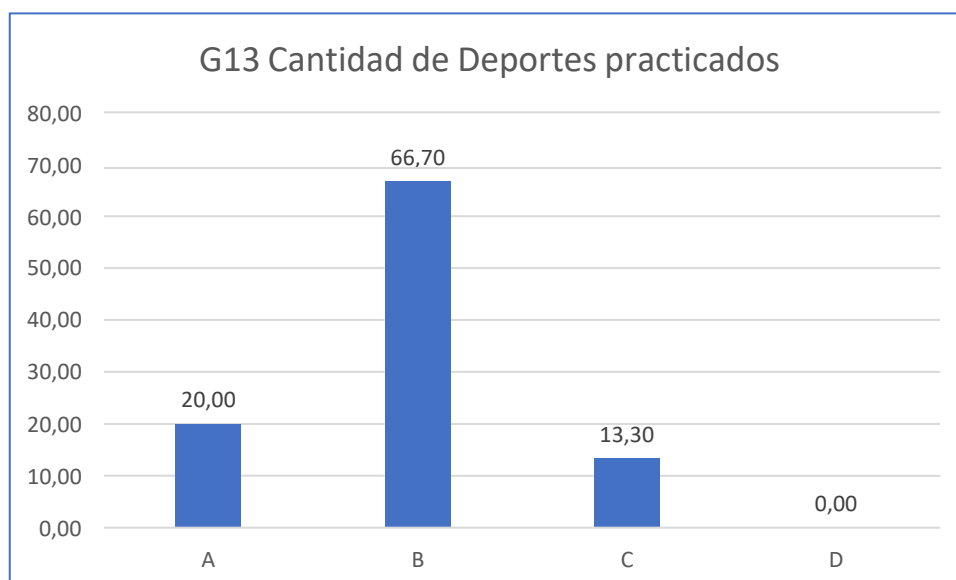
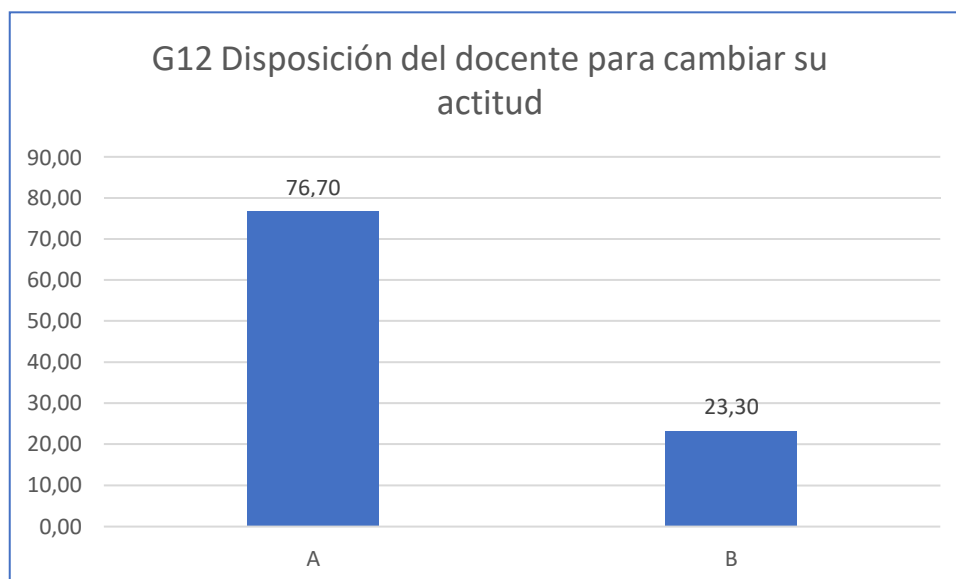
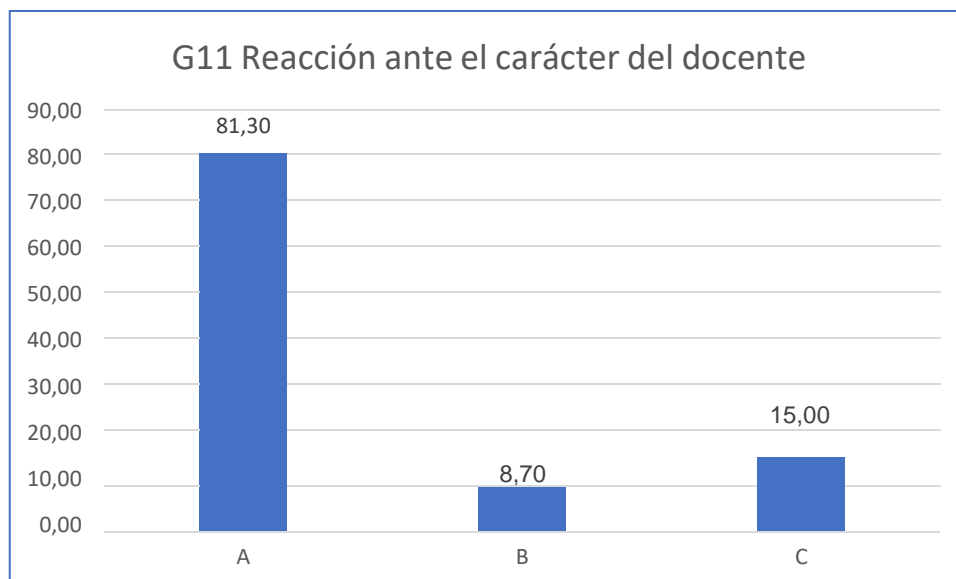
Una forma equivalente de mostrar los resultados con gráficos nos permite realizar un análisis más detallado de la respuesta por parte de los usuarios

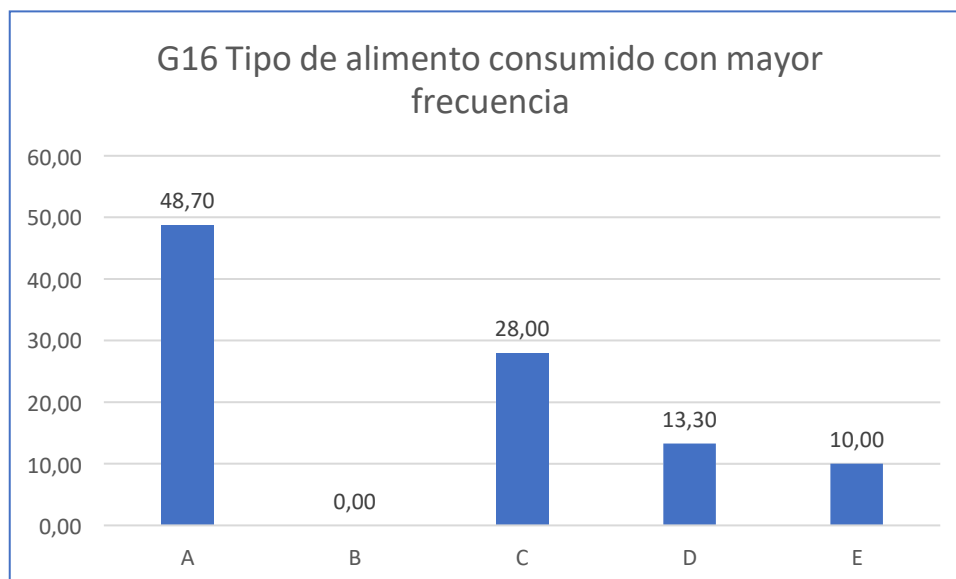
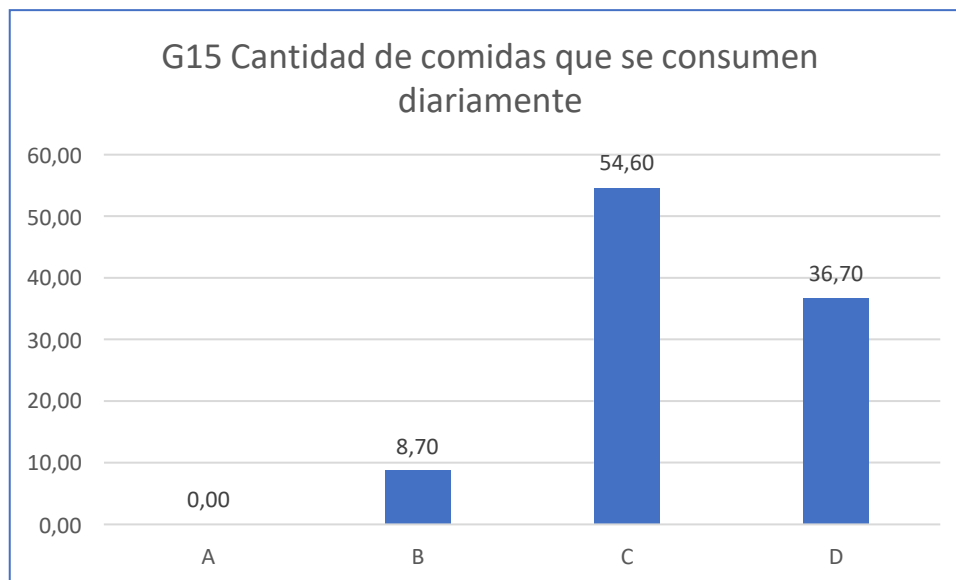
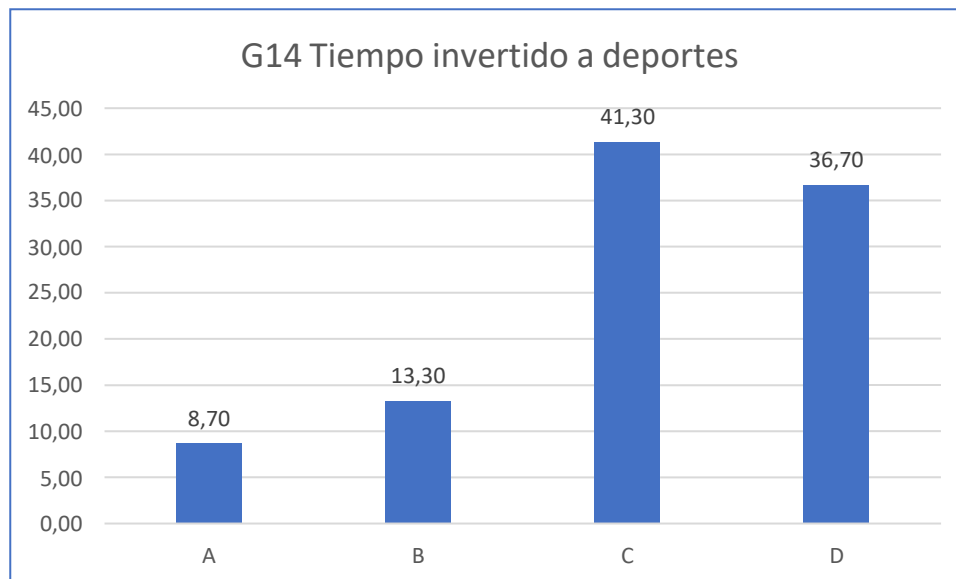


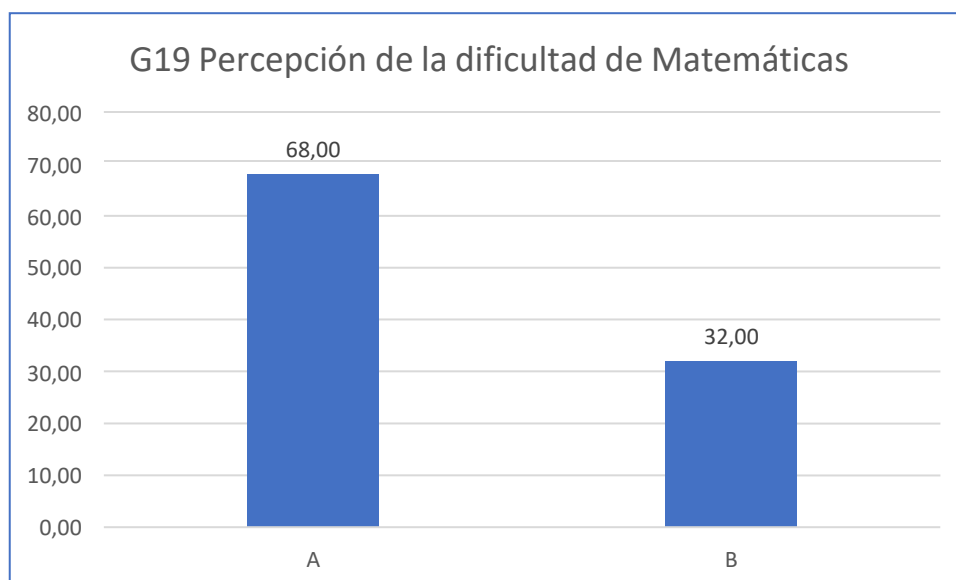
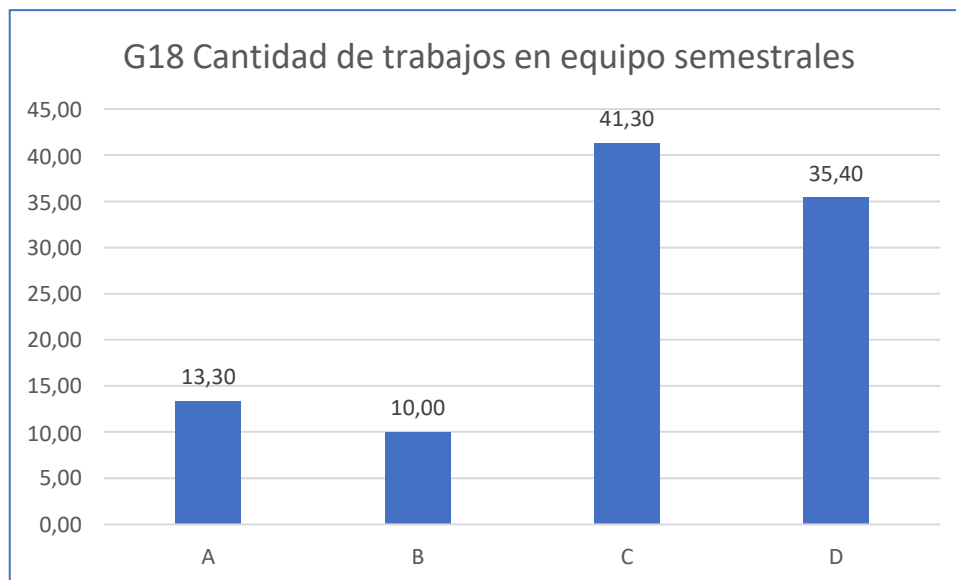
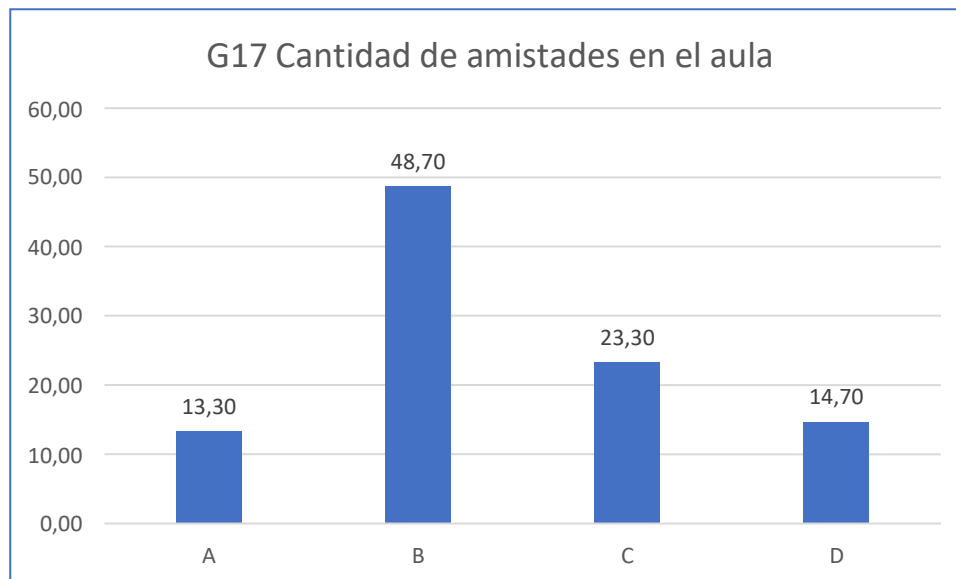


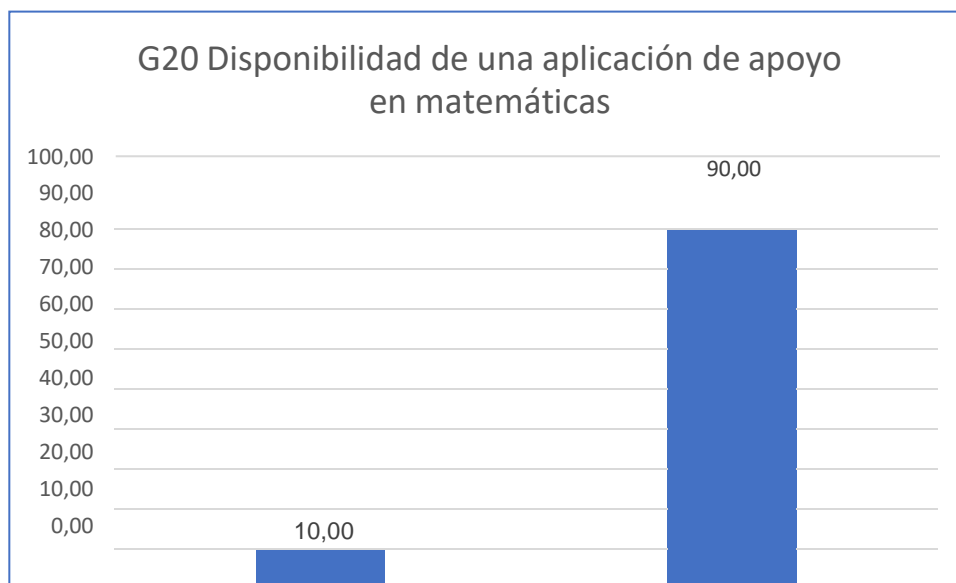












4.2 Discusiones

Con base a los resultados es atinado realizar las siguientes anotaciones en forma de discusión que permiten evaluar el impacto del proyecto y con ello sus resultados.

G1 En este gráfico podemos apreciar que la mayoría de los estudiantes poseen una carga de tareas diarias que podríamos clasificar como ‘mediana’, la cuál va desde 1 tarea hasta 5. La regulada carga académica en forma de tareas puede indicarnos que los estudiantes promedio no suelen estar expuestos a grandes cargas laborales de manera habitual, aunque esta cantidad solo nos refleja esta cantidad para un contexto natural, lo que sugiere que durante periodos de mayor demanda académica pueda ser un detonante de estrés.

G2 En este gráfico podemos notar claramente que la mayoría de los estudiantes realizan con una velocidad moderada/rápida sus labores, que va desde 1 hasta 2 horas. La rapidez y fluidez en la elaboración de tareas nos arroja un alto desempeño académico de los estudiantes encuestados, de modo que podemos decir que este sector estudiantil posee una actitud dedicada al trabajo escolar y enfocan sus energías en esta actividad.

G3 Nuevamente apreciamos que la mayoría de los resultados se encuentran cargados hacia la izquierda, lo cual nos refleja una baja presencia de los estudiantes en la participación de actividades escolares, lo cual refuerza la conclusión del punto anterior acerca de la entrega de estos estudiantes estudiados hacia su desarrollo académico; sin embargo, distintos estudios (tal es el caso del estudio realizado por la revista IBERO Puebla) que la práctica rutinaria de estas actividades es un gran reductor estrés académico en la vida de los jóvenes estudiantes.

G4 En este gráfico podemos notar que un porcentaje importante de la población realiza durante jornadas reducidas una actividad extracurricular. Esto nos dice que nuestros estudiantes poseen una agenda posiblemente rigurosa que no les permite dedicarse a estas actividades liberadoras de estrés, o bien que están constantemente ocupados en las labores académicas por que las prefieren.

G5 Podemos apreciar que la gran mayoría de los estudiantes realiza un gasto promedio moderado-alto, que va desde los 300 a los 500 pesos mexicanos para poder valerse de los materiales para poder realizar de manera adecuada sus labores escolares. Este presupuesto destinado a la compra de las herramientas puede representar una carga para estos estudiantes, debido a que una parte importante de estos estudiantes apenas comienza su trayectoria laboral a la par que ingresan a la Universidad, siendo un factor más que aumenta el estrés en la vida de los estudiantes.

G6 Por medio de este gráfico podemos notar que la cantidad de artículos comprados para la realización de proyectos y tareas va desde los 11 a los 15, lo cual podríamos considerar un nivel medio-alto el cual nos indica que, combinado con el punto anterior, los diferentes artilugios que son requeridos para la realización de proyectos y tareas suelen tener un costo que va entre medio-bajo y medio-alto.

G7 Este grafico nos muestra que una importante porción de la muestra posee un promedio que supera los 80 puntos, lo cual demuestra que la población posee un desempeño académico muy alto, el cual suele ser acompañado de una carga de estrés académico si no se poseen rutas para nivelarlo (como es el caso de las actividades extracurriculares).

G8 Por medio de este grafico podemos notar que la mayoría de los estudiantes encuestados se encuentra más allá de la mitad de su carrera, semestres en donde la dificultad comienza a crecer debido a la complejidad de los temas tratados y la carga de trabajos asociados con el proyecto de titulación; ambos detonantes del estrés académico de nuestra población estudiantil.

G9 Podemos apreciar que una importante mayoría de la población estudiada tarda un tiempo entre bajo y medio-bajo para llegar a su escuela, siendo esto un tiempo de traslado que va desde los 30 minutos hasta 1 hora. Por esto podemos atribuir que la mayoría de estos estudiantes no poseen fuentes de estrés asociadas con el traslado hacia sus escuelas.

G10 Aunando al estudio anterior, esta grafica nos muestra que el principal medio de transporte utilizado para llegar al centro escolar por los estudiantes es el automóvil, lo cual justifica el poco tiempo de traslado encontrado en el punto anterior, de manera que el transporte queda descartado como una de las principales fuentes de estrés académico en la vida de los estudiantes encuestados.

G11 Según el grafico, es apreciable que a más de la mitad de los estudiantes no les afecta el hecho de que el carácter del profesor sea fuerte, luego el carácter del profesor, para con la clase es un factor que no afecta al rendimiento y al estrés de los alumnos. En particular un 8.7% piensa que podría traerle problemas un carácter de este tipo, así pues, aunque no sea un factor principal al contribuir

al estrés académico, es recomendable por el bien de todos dentro del grupo, que el profesor conserve una actitud agradable para con ellos.

G12 En general más de la mitad de los alumnos creen que el profesor es flexible en cuanto a cambiar su actitud, luego por los argumentos expuestos en la conclusión de la pregunta G11, es recomendable que los alumnos sugieran al profesor cambiar su actitud, si es que esta no les agrada.

G13 Mas de la mitad de los alumnos, más específicamente el 80% del alumnado, practica entre 1-3 deportes, luego una posibilidad es que un número elevado de actividades deportivas deje sin tiempo a los estudiantes. Mirando más a fondo la gráfica vemos que el 66.7% de los alumnos solo practica 1 deporte, luego el deporte no puede ser un factor decisivo en el estrés académico, de hecho, es recomendable que todos los alumnos practiquen al menos 1 deporte sin saturarse en sus horarios, esto ya que promueve la oxigenación del cuerpo, mejorando el rendimiento escolar de los alumnos.

G14 De los gráficos podemos ver que el 41.3% de los alumnos hacen entre 2 y 4 horas de deporte a la semana, esto es menos de 1 hora por semana, luego es una cantidad de tiempo razonable. Sin embargo, el 36.7% de los alumnos hacen más de 4 horas de deporte a la semana, luego hay que tener cuidado con este porcentaje de alumnos pues no se debe exagerar en el número de horas dedicadas al deporte.

G15 Basados en el gráfico más de la mitad de los alumnos del plantel disfrutan de más de 3 comidas diarias, luego es poco probable que la alimentación sea un factor principal en el estrés académico de los alumnos. Sin embargo, el 8.7% de los alumnos disfrutan de solo 2 comidas esto sí, combinado con otros factores, puede llegar a causar un rezago en su desempeño escolar. Así en pro de estos alumnos la escuela debe hacer lo que este en sus manos para tratar de mejorar

esta cifra. Algunas sugerencias son: Abrir tiempos de receso para que el alumno pueda merendar, tener espacios diseñados para poder comer.

G16 Del grafico podemos ver un dato importante, solo el 23,3% de los alumnos ingieren frutas y verduras de manera diaria. El tipo de alimentación que estos tienen puede ser un factor determinante en el estrés y rezago escolar, pues los alumnos consiguen los nutrientes suficientes que requiere el cuerpo para funcionar de manera adecuada. Esta clase de alimentación según la OMS puede traer consecuencias como dolores de cabeza, mareos, problemas de autoestima, problemas pulmonares y cardiovasculares. Queda por tanto promover el consumo de frutas y verduras.

G17 Según el estudio realizado más de la mitad de los alumnos tienen a los más2 compañeros-amigos, en el salón de clases. La mala comunicación y el no saber cómo trabajar en equipo entre los compañeros, afecta directamente al estrés escolar. El apoyo entre los alumnos del aula de clases es de vital importancia para que los alumnos puedan desarrollar sus habilidades plenamente. Luego pues para evitar, este problema, la escuela debe promover actividades que promuevan el trabajo en equipo, y mejoren la calidad de las relaciones de los alumnos.

G18 Recuperando los datos del grafico el 76.7% de los alumnos esto es más de $\frac{3}{4}$ de los alumnos, tienen más de 6 actividades por equipo a lo largo de todo el semestre. Esta cantidad es bastante elevada y dado que, según la pregunta G17, los alumnos no tienen una buena relación entre ellos. La elevada cantidad de trabajos en equipo puede ser un factor determinante en la causa del estrés escolar y el mal desempeño académico de los estudiantes.

G19 En general más de la mitad de los alumnos considera que la materia de matemáticas es una asignatura estresante, lo cual significa que los alumnos no están aprendiendo lo que deberían de la asignatura y que las herramientas que emplean los maestros no son las adecuadas para esta materia. Además, combinado con otros factores, es notable por qué esta asignatura es de desagrado para los estudiantes. Luego entonces se vuelve evidente la necesidad de nuevas herramientas que impulsen y promuevan la enseñanza de las matemáticas.

G20 De los resultados representados en el gráfico, podemos ver que el 90% de los estudiantes no posee una aplicación que el ayude a resolver parte de sus problemas en matemáticas. Esto combinado con los resultados de la pregunta G19 sugiere que una forma de resolver el problema del estrés en la asignatura de matemáticas es implementar nuevas herramientas de software, que sean accesibles desde el celular, dispositivo que es ya muy común entre los estudiantes.

4.3 Futuras líneas de investigación

En lo que concierne a la distribución y monetización del producto, debemos tomar en cuenta las distintas políticas y tipos de licenciamiento de software existentes. Estas suelen variar dependiendo de la región o país en el que se distribuya el mismo sin embargo existen tipos estandarizados con políticas ya establecidos del cual nos podemos basar. Para hacer la elección del tipo de licenciamiento a implementar.

En este caso debido a las características de código abierto que deseamos adicionar a nuestro proyecto la mejor forma de obtener una remuneración (con el cual será posible mantener el sitio y darle su respectivo mantenimiento) es por medio de los anuncios. La versión de escritorio descargara anuncios también. No buscamos que se formen sub derivados del mismo programa por lo que las políticas de distribución serán altamente restrictivas prohibiendo la distribución y venta del mismo código fuente o de códigos que lo implementen. De la misma forma se prohíbe su uso para estatutos no estipulados en los deseos del creador original del código. Sin embargo, se permitirá que la comunidad de programadores aporte cambios y mejoras al código fuente que serán supervisadas y aceptadas por un comité regulador. De esta forma el software será de libre acceso para quien desee aprender y continúa evolucionando para ofrecer más y mejores servicios.

Conclusiones

Conclusión general

El objetivo general de este proyecto fue evaluar el desempeño de una aplicación, que resuelve ecuaciones diferenciales por medio de métodos numéricos y que implementa redes neuronales para generar un lector óptico, como reductor del estrés académico de los universitarios. Para conseguirlo, se implementaron las tecnologías expuestas en la propuesta de proyecto y en el apartado de marco del estado de la cuestión del presente documento. Utilizando los diversos conocimientos de la carrera y la evaluación estadística generada por medio de las encuestas, es posible concluir que este objetivo se ha alcanzado logrando un producto que cumple su propósito en la vida del pública objetivo.

Conclusiones específicas

- ❖ Concretar un algoritmo numérico capaz de resolver ecuaciones diferenciales por medio de una consulta bibliográfica. Este objetivo fue alcanzado con la propia documentación de la propuesta y el mismo desarrollo técnico del proyecto.
- ❖ Definir un algoritmo que utilice redes neuronales para convertir la información contenida en una imagen en texto procesable. Este objetivo fue alcanzado y aterrizado en un lector óptico vinculado con Google Vision, de acuerdo con lo expuesto en la propuesta del proyecto .
- ❖ Traducir el texto obtenido en elementos matemáticos por medio de un algoritmo para identificar el tipo de ecuación diferencial al que se hace referencia. Este fue el apartado más complejo de realizar y finalmente fue alcanzado al desarrollar los algoritmos particulares para cada una de las ecuaciones diferenciales.
- ❖ Diseñar una interfaz gráfica por medio de Python-Kivy para que el usuario y el sistema intercambien información de manera clara y natural. Este objetivo fue alcanzado mediante la implementación de la dinámica PWA con un servidor Flask y un proyecto en React. Con todo esto se logró una aplicación multiplataforma que puede ser instalada en una gran variedad de sistemas.

Conclusión de la hipótesis

Recordando la hipótesis de investigación: “Lo que se logra con esta aplicación es reducir de manera notable y gradual el estrés académico, la deserción escolar entre otros problemas asociados a la dificultad de los tópicos tratados en materias de cálculo

superior, particularmente, ecuaciones diferenciales. Esta aplicación resulta ser una herramienta útil y de fácil manejo debido a su intuitiva interfaz gráfica; quedando así al alcance de la mayoría de la población estudiantil”, lo cual puede afirmarse de acuerdo con los resultados arrojados por la encuesta del impacto de nuestro producto.

Conclusiones personales

David Alejandro López Torres

El desarrollo del proyecto me parece una excelente manera de poner a prueba todos los conocimientos adquiridos durante mi formación como tecnólogo en desarrollo de software, pues ha demandado poner a prueba una gran cantidad de conocimientos relacionados a las áreas de programación estructurada, programación orientada a objetos, programación avanzada y otras relacionadas con el diseño web y en móviles; las cuales representan una porción temática importante de la carrera. Además de ser una oportunidad para poner en práctica estos conocimientos, nos permitió conocer nuevas tecnologías y maneras de implementar nuestro código para desarrollar un proyecto con las características que se solicitaban. Considero que el proyecto desarrollado cumple con lo esperado y eso me trae satisfacción y orgullo.

Daniel Tejeda Saavedra

En lo personal en el desarrollo de este proyecto creo que se puso en práctica muchos conceptos aprendidos a lo largo del curso de desarrollo de software. En particular el producto en su totalidad involucra básicamente todos los aspectos y temas que se han cubierto en el curso en lo que respecta a los conceptos de programación. Esto es importante pues habla de que en prácticamente cualquier producto final tendrás una implementación particular de los conceptos básicos aprendidos y a partir de ellos hay que realizar una propia investigación para resolver los problemas enfrentados en la elaboración del producto. En el caso particular del desarrollo de software este se requiere en distintos ámbitos profesionales desde las ciencias exactas hasta áreas de finanzas. Es por esto por lo que se requiere una normalmente realizar una investigación adicional del tema particular del que se va a implementar el software en este caso ecuaciones diferenciales. En su totalidad me siento contento con el resultado y de lo aprendido en el curso.

Andrés Huerta Vásquez

El desarrollo de este proyecto fue bastante interesante desde el comienzo ya que además de necesitar bastantes tecnologías que no se enseñan en la institución, aplicábamos muchos de los conocimientos abordados en anteriores semestres, pero con una aplicación más especializada, además mejorar el trabajo en equipo, la comunicación y la organización entre muchos individuos para llevar a cabo de forma aceptable todo el seguimiento del

proyecto. Entre los conocimientos que se necesitaron para completar este proyecto tenemos bases de datos, programación móvil, programación avanzada, programación web, estructura de datos, entre otras. Todos estos conocimientos fueron llevados a un nivel de desarrollo superior ya que se necesitó para que el proyecto diera los resultados esperados.

Referente Bibliográfico

- ❖ Kuhlman, D. (2013). A Python Book: Beginning Python, AdvancedPython, and Python Exercises. 278.
- ❖ Numerical Methods | Unit I: First Order Differential Equations | Differential Equations | Mathematics | MIT Open Courseware. (2016). From: <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03sc-differential-equations-fall-2011/unit-i-first-order-differential-equations/numerical-methods/>
- ❖ Chabot-Leclerc, A. (2017). MATLAB® to Python: A Migration Guide. 52.
- ❖ GaneshL6Follow. (2017). Call MATLAB Script and Function from Python.Instructables. From: <https://www.instructables.com/id/Call-MATLAB-Script-and-Function-From-Python/>
- ❖ Solve Differential Equation—MATLAB & Simulink—MathWorks AméricaLatina. (2017). From: <https://la.mathworks.com/help/symbolic/solve-a-single-differential-equation.html>
- ❖ Solve Differential Equations with ODEINT. (2017). From: <https://apmonitor.com/pdc/index.php/Main/SolveDifferentialEquations>
- ❖ An introduction to Python on Android. (2017, marzo 31). Android Authority. From: <https://www.androidauthority.com/an-introduction-to-python-on-android-759685/>
- ❖ Toro, L. (2017, septiembre 7). Kivy: Un framework para Python quepermite desarrollar aplicaciones de manera rápida. Desde Linux. <https://blog.desdelinux.net/kivy-framework-para-python/>
- ❖ ODE — SymPy 1.5.1 documentation. (2018). From: <https://docs.sympy.org/latest/modules/solvers/ode.html>
- ❖ Saha, S. (2018, December 17). A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks—The ELI5 way. Medium. From: <https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to->

- convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53
- ❖ Learn Programming Main/Solve Differential Equations in MATLAB.(2019). From:
<http://apmonitor.com/che263/index.php/Main/MatlabDynamicSim>
 - ❖ Handwritten Equation Solver in Python. (2019, Jun 26).
GeeksforGeeks.From: <https://www.geeksforgeeks.org/handwritten-equation-solver-in-python/>
 - ❖ Orozco, B. (2019, December 13). Converting Handwritten Math Symbols into Text Using Random Forest. Medium. From:
<https://medium.com/@biorozco3/converting-handwritten-math-symbols-into-text-using-random-forest-26fd5517682a>
 - ❖ Flôr, A. (2019, December 25). Handwritten Text Recognition using TensorFlow 2.0. Medium. From:
<https://medium.com/@arthurflor23/handwritten-text-recognition-using-tensorflow-2-0-f4352b7afe16>
 - ❖ Android QuickStart | TensorFlow Lite. (2020). TensorFlow.
From:<https://www.tensorflow.org/lite/guide/android?hl=es>
 - ❖ Convolutional Neural Network (CNN) | TensorFlow Core. (2020).TensorFlow. From:
<https://www.tensorflow.org/tutorials/images/cnn?hl=es>
 - ❖ Create a package for Android—Kivy 1.11.1 documentation. (2020).From: <https://kivy.org/doc/stable/guide/packaging-android.html>
 - ❖ Google Collaboratory. (2020). From:
https://colab.research.google.com/github/Hvass-Labs/TensorFlow-Tutorials/blob/master/02_Convolutional_Neural_Network.ipynb
 - ❖ Google Collaboratory. (2020). From:
https://colab.research.google.com/github/lexfridman/mit-deep-learning/blob/master/tutorial_deep_learning_basics/deep_learning_basic_b.ipynb
 - ❖ Handwritten Math Recognition in Windows—Wolfram Language

- Documentation. (2020). From:
<https://reference.wolfram.com/language/tutorial/HandwrittenMathRecognition.html>
- ❖ TensorFlow/examples. (2020). GitHub.
 From:
<https://github.com/tensorflow/examples>
 - ❖ Gad, A. (2020). Ahmedfgad/NumPyCNNAndroid [Python]. From:
<https://github.com/ahmedfgad/NumPyCNNAndroid> (Original work published 2018)
 - ❖ Gad, A. (2020, February 19). Image Classification for Android Devices using NumPy and Kivy. Medium. From: <https://heartbeat.fritz.ai/image-classification-for-android-devices-using-numpy-and-kivy-587f65e7e99a>
 - ❖ Kivy/Kivy. (2020). [Python]. Kivy. <https://github.com/kivy/kivy> (Originalwork published 2010)
 - ❖ Schechter, A., Borus, N., & Bakst, W. (2017). Converting HandwrittenMathematical Expressions into LATEX. Stanford, California, USA: Stanford University.
 - ❖ More, Avinash, "IMAGE TO LATEX VIA NEURAL NETWORKS" (2018).Master's Projects. 602. DOI:
<https://doi.org/10.31979/etd.b52e-g3e7>. From:
https://scholarworks.sjsu.edu/etd_projects/602
 - ❖ Swartz, B. (2001). Numerical Methods for Differential Equations. Oxford,United Kingdom: Oxford University Press.
 - ❖ Butcher, J. (2005). Runge–Kutta methods for ordinary differential equations. Auckland, New Zealand: The University of Auckland NewZealand.
 - ❖ Wang, Z., & Liu, J.-C. (2002). Translating Math Formula Images to LaTeX Sequences Using Deep Neural Networks with Sequence-levelTraining. Texas, Texas: University College Station.

Glosario de términos

Red neuronal: Una red neuronal es un modelo simplificado que emula el modo en que el cerebro humano procesa la información: Funciona simultaneando un número elevado de unidades de procesamiento interconectadas que parecen versiones abstractas de neuronas.

Neurona: Es el elemento básico de computación (modelo de neurona). Recibe un input desde otras unidades o de una fuente externa de datos.

Entrenar la Red: las redes neuronales son un modelo para encontrar esa combinación de parámetros y aplicarla al mismo tiempo. En el lenguaje propio, encontrar la combinación que mejor se ajusta

Sigmoide: La función sigmoide es la función de activación de las neuronas y se define como $\sigma(x) = 1/(1+e^{-x})$ donde “e” denota la constante exponencial, que es aproximadamente igual a 2,71828. $\sigma(z)$ actúa como una especie de función “aplastadora”, comprimiendo cualquier entrada de números reales a una salida con un rango de 0 a 1

Neurona sigmoide: Una neurona que utiliza el sigmoide como función de activación se le llama neurona sigmoide.

Back-Propagation (Propagación hacia atrás): Es un método que bajo ciertas suposiciones aproxima rápida y eficazmente los pesos para minimizar el error de entrenamiento de una red neuronal.

Deep Learning (aprendizaje profundo): Es un tipo de aprendizaje automático (machine Learning) en el que un modelo aprende a realizar tareas de clasificación.

Perceptrón: El perceptrón es la red neuronal más básica que existe de aprendizaje supervisado

CNN (Red Neuronal Convolucional): Es un tipo de red neuronal artificial donde las neuronas corresponden a campos receptivos de una manera muy similar a las neuronas en la corteza visual de un cerebro biológico. Este tipo de red es una variación de un perceptrón multicapa, sin embargo, debido a que su aplicación es realizada en matrices bidimensionales, son muy efectivas para tareas de visión artificial, como en la clasificación y segmentación de imágenes, entre otras aplicaciones.

Error: Hay 2 tipos de error el primero evalúa cómo se ajusta la salida de la red neuronal al conjunto de datos de que disponemos, y que se denomina término de error, y otro que se denomina término de regularización, y que se utiliza para evitar el sobre aprendizaje por medio del control de la complejidad efectiva de la red neuronal.

Descenso del Gradiente: Es el algoritmo de entrenamiento más simple y también el más extendido y conocido para la optimización del error.

Método de Newton: Es uno de los algoritmos conocidos como de segundo orden, ya que hace uso de la Hessiana. Tiene como objetivo encontrar las mejores direcciones de variación de los parámetros haciendo uso de las derivadas segundas de la función de error.

Algoritmo de Levenberg-Marquardt: Es un algoritmo que optimiza la función de error, también conocido como método de mínimos cuadrados amortiguado, ha sido diseñado para trabajar específicamente con funciones de error que se expresan como suma de errores. Funciona sin calcular la matriz Hessiana exacta,

Sistema OCR: es un sistema computarizado de análisis que permite el reconocimiento de la máquina de caracteres de texto impreso.

Ecuación Diferencial: Una ecuación diferencial (ED) es una ecuación que relaciona de manera no trivial a una función desconocida y una o más derivadas de esta función desconocida con respecto a una o más variables independientes.

Ecuación diferencial en derivadas parciales: Una E.D.P. es una ecuación diferencial en la que aparecen derivadas parciales de una o más variables dependientes respecto a más de una variable independiente.

Ecuación Diferencial Ordinaria: Una EDO es una ecuación en qué las incógnitas son una o varias funciones que dependen de una variable independiente. Además, para evaluar la ecuación en un punto sólo nos hace falta conocer el valor de las funciones incógnitas y sus derivadas en ese punto.

Orden (ED): El orden de la derivada más alta en una ecuación diferencial se denomina orden de la ecuación diferencial.

Grado (ED): Es la potencia de la derivada de mayor orden que aparece en la ecuación, siempre y cuando la ecuación esté en forma polinómica, de no ser así se considera que no tiene grado. Es la potencia de la derivada de mayor orden que aparece en la ecuación, siempre y cuando la ecuación esté en forma polinómica, de no ser así se considera que no tiene grado.

Métodos numéricos: Un método numérico es un algoritmo que intenta resolver una operación matemática compleja en un ordenador. Los motivos por los que se usa un método numérico en vez de intentar una solución analítica pueden ser varios: El problema es muy complejo, y no se puede encontrar una solución analítica en la práctica, el problema no tiene solución analítica conocida, pero puede resolverse de manera numérica, el tamaño de la solución lo hace impracticable para resolver a mano

Convergencia: Se dice que un método numérico es convergente si la solución numérica se aproxima a la solución exacta cuando el tamaño de paso h tiende a 0

Euler: Consiste en un método para encontrar iterativamente la solución de una ecuación diferencial de primer orden y valores iniciales conocidos para un rango de valores.

Método de Euler hacia atrás: Es un método para la aproximación de la solución de ecuaciones diferenciales. Es similar al método de Euler, pero se diferencia en que es un método implícito. El método de Euler hacia atrás tiene un orden en el tiempo.

Método de Runge-Kutta: En análisis numérico, los métodos de Runge-Kutta son un conjunto de métodos genéricos iterativos, explícitos e implícitos, de resolución numérica de ecuaciones diferenciales.

Método de Rayleigh-Ritz: Es un método numérico para encontrar aproximaciones a las ecuaciones de valor propio que son difíciles de resolver analíticamente, particularmente en el contexto de la resolución de problemas de valor límite físico que pueden expresarse como ecuaciones diferenciales de matriz.

Python: Python es un lenguaje de scripting independiente de plataforma y orientado a objetos, preparado para realizar cualquier tipo de programa, desde aplicaciones Windows a servidores de red o incluso, páginas web. Es un lenguaje interpretado, lo que significa que no se necesita compilar el código fuente para poder ejecutarlo, lo que ofrece ventajas como la rapidez de desarrollo e inconvenientes como una menor velocidad.

Kivy: Es un framework para Python de código abierto y multiplataforma que permite desarrollar aplicaciones con funcionalidades complejas, interfaz de usuarios amigables y con propiedades multitáctiles, todo esto desde una herramienta intuitiva, orientada a generar prototipos de manera rápida y con diseños eficiente que ayuden a tener códigos reutilizables y de fácil despliegue.

Matlab: es un sistema de cómputo numérico que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). **SciPy:** Es una biblioteca libre y de código abierto para Python. Se compone de herramientas y algoritmos matemáticos.

NumPy: Es una extensión de Python, que le agrega mayor soporte para vectores y matrices, constituyendo una biblioteca de funciones matemáticas de alto nivel para operar con esos vectores o matrices.

TensorFlow: Es una biblioteca de código abierto para aprendizaje automático a través de un rango de tareas, y desarrollado por Google para satisfacer las necesidades de sistemas capaces de construir y entrenar redes neuronales para detectar y descifrar patrones y correlaciones, análogos al aprendizaje y razonamiento usados por los humanos.

Keras: Es una biblioteca de Redes Neuronales de Código Abierto escrita en Python. Es capaz de ejecutarse sobre TensorFlow, Microsoft Cognitive Toolkit o Theano. Está especialmente diseñada para posibilitar la experimentación en más o menos poco tiempo con redes de aprendizaje profundo.

ANEXOS



Kobra

App Solver de ecuaciones diferenciales paso a paso



Centro de Enseñanza
Técnica Industria
8DI

Andrés Huerta Vásquez 17300123
David Alejandro López Torres 17300155
Danie Tejeda Saavedra 17300288

ABSTRACT

El estrés académico en los estudiantes de carreras relacionadas con ciencias exactas e ingenierías generado por materias asociadas a ecuaciones diferenciales ha sido la principal motivación para desarrollar esta aplicación, la cual ha conseguido ser una herramienta que permite resolver este tipo de problemas de forma simple y práctica

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una infinidad de carreras tecnológicas que requieren resolver constantemente ecuaciones diferenciales (problemas matemáticos que involucran encontrar una función a partir de una relación con sus derivadas). Mediante una investigación de campo, se pudo observar como este tipo de problemas aportan una especial carga de estrés a los estudiantes de estas carreras debido a su complejidad y, en ocasiones, falta de comprensión de las diferentes técnicas que existen para su resolución. Hoy en día existen algunas herramientas que permiten resolver ecuaciones diferenciales, pero son complejas de utilizar ya sea por su interfaz o accesibilidad. Con esto se vuelve evidente la falta de un software que pueda integrarse con facilidad a una aplicación móvil para resolver este tipo de ecuaciones, el cual ha sido nuestro objeto de desarrollo que acompaña a esta investigación. Con el desarrollo de esta aplicación se buscaba disminuir los niveles de estrés académico generado en los estudiantes por materias asociadas a ecuaciones diferenciales ofreciendo soluciones paso a paso para una amplia gama de estas

METODOLOGIA

Elegimos la investigación tecnológica la cual es una serie de métodos o técnicas puestos en práctica para armonizar un conjunto de datos, esto causa un fuerte impacto en la sociedad debido a la innovación consecutiva que presenta. Nos brinda las pautas para resolver problemas de la realidad y con su base empírica adapta el método experimental en la solución de los problemas en forma sistemática.

RESULTADOS

Como producto resultante, además de la aplicación en sí, de este proyecto se generaron una encuesta para reconocer el impacto que puede llegar a tener Kobra en el público para el que está destinada. Los resultados de estas encuestas sirvieron como una verificación del estrés generado por este tipo de problemas en la comunidad estudiantil y cómo la ausencia de una herramienta tan práctica como Kobra no ha permitido la reducción de estos números. Hablando de la aplicación, se ha conseguido cumplir con las funcionalidades propuestas después de una examinación meticulosa de los libros más utilizados para impartir las materias asociadas con ecuaciones diferenciales en la universidad para diferentes carreras del tronco tecnológico y científico. Se ha conseguido que la aplicación se capaz de resolver ecuaciones diferenciales de 6 formas diferentes, entregando en cada una de ellas un listado con los pasos específicos que deben llevarse a cabo para su resolución. Además, la aplicación soporta entradas por diferentes vías por parte del usuario desde el dispositivo que se encuentre: por un teclado personalizado, una imagen de galería o cámara, o bien un trazo dibujado en un lienzo al momento.

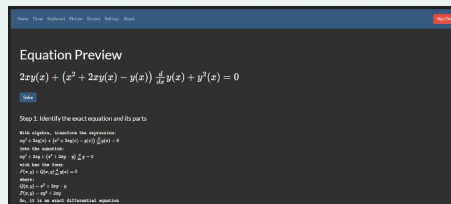


Imagen 01: Vista previa de ecuación diferecnal exacta con su solución

Otra de las características importantes a resaltar de la aplicación desarrollada es que se consiguió darle una estructura de PWA que le permite ser desarrollado ser instalada en cualquier dispositivo y tener una serie de actividades offline, con lo que se asegura tener un alcance máximo de la comunidad estudiantil.

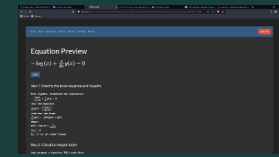


Imagen 02: Vista previa de ode separable con solución

CONCLUSIONES

Hemos observado como la aplicación desarrollada cumple con las funcionalidades propuestas y con ello se valida la hipótesis esperando resultados favorables de reducción de estrés académico en los usuarios de la misma

Bibliografía

- Kuhlman, D. (2013). A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises: 278.
- Numerical Methods | Unit 1: First Order Differential Equations | Differential Equations | Mathematics | MIT Open Courseware. (2016). From: <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03sc-differential-equations-fall-2011/unit-1-first-order-differential-equations/numerical-methods/>
- Chabot-Leclerc, A. (2017). MATLAB@to Python: A Migration Guide. 52.
- GaneshL6Follow. (2017). Call MATLAB Script and Function from Python. Instructables. From: <https://www.instructables.com/id/Call-MATLAB-Script-and-Function-From-Python/>

AGRADECIMIENTOS

A todos los asesores del proyecto, tanto metodológicos como técnicos, así como a nuestras familias, quienes apoyaron al desarrollo del proyecto en todas sus fases

¿Por qué App y por qué ecuaciones diferenciales?

En la actualidad un gran porcentaje de los estudiantes que cursan una carrera relacionada con una ingeniería o una ciencia exacta han expresado que uno de sus principales rivales escolares es el estrés académico. De acuerdo con diversos estudios las materias relacionadas a cálculo diferencial e integral se llevan el primer lugar en generar problema. Las herramientas que actualmente podrían ayudar son muy complejas y no son accesibles para todos los estudiantes.

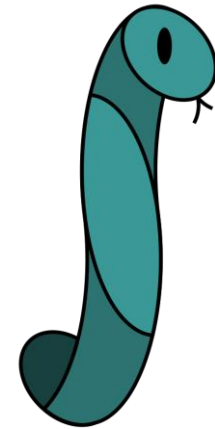
17300123 17300155 17300288

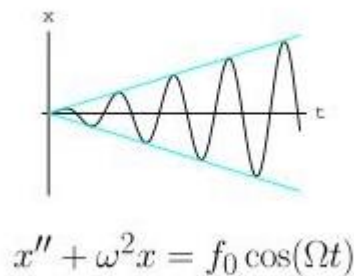
Proyecto Integrador de Desarrollo de Software. 8D1

Producto elaborado para la materia de Seminario
de proyecto integrador.
Supervisado por Juan Manuel Haros Vargas

App para ecuaciones diferenciales

Andres Huerta Vasquez
David Alejandro López Torres
Daniel Tejeda Saavedra





Resuélvalo

Siéntase libre de utilizar la aplicación *Kobra* para resolver cualquier ecuación diferencial ordinaria que tenga en frente con un par de clicks desde el dispositivo que esté utilizando.

Encuentre soluciones completas

Kobra está desarrollado para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias con la tecnología de Sympy con la cual se han conseguido generar soluciones compuestas por los diferentes pasos para que el usuario reciba una solución completa y pueda servir para un análisis de esta.

“Soluciones a ecuaciones diferenciales en el bolsillo”

Gracias a la tecnología PWA, la aplicación es capaz de ser instalada en cualquier tecnología móvil o de escritorio; así como tener una versión completamente funcional en la web.

Comparta sus soluciones

Kobra ofrece diferentes herramientas para exportar y consultar las ecuaciones diferenciales que ha resuelto con la aplicación. Usted puede utilizarlas para compartir sus nuevos conocimientos con sus amigos y contactos para que ellos puedan contar con una solución completa para dicha ecuación. También es posible obtener la solución en formato LaTeX para una futura edición y poder utilizar las soluciones para sus publicaciones y tareas.

¿Por qué Kobra?

El uso de nuestra aplicación ha demostrado ser de gran utilidad para los estudiantes y algunos investigadores en su vida cotidiana volviéndose una herramienta poderosa para facilitar las actividades académicas y reducir con ello los niveles de estrés.

Kobra vs otras tecnologías

Kobra es la primera aplicación multiplataforma de solución de ecuaciones diferenciales completamente gratuita que entrega una solución por pasos desglosados para una gran variedad de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Pruebe ahora

Pruebe la versión web e instale la aplicación a través de la siguiente liga.

<https://relaxed-ptolemy-aa20cd.netlify.app/>