



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Videojuego para mejorar el análisis experimental del comportamiento con  
condicionamiento operante en la escuela profesional de psicología de una  
universidad privada de Trujillo, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Sistemas

**AUTORES:**

Cruz Tapia, Joseph Estefano (ORCID: 0000-0001-7468-6859)

Garcia Jimenez, Gerson Martin (ORCID: 0000-0002-8092-0469)

**ASESOR:**

Mtro. Cieza Mostacero, Segundo Edwin (ORCID: 0000-0002-3520-4383)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Información y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2022

## Dedicatoria

Me es grato dedicar el presente trabajo a mis compañeros de proyecto, con los cuales nos hemos apoyado de manera mutua para culminar esta tesis; a mis padres y cada persona que me ha apoyado durante mi carrera profesional. De igual manera dedico a ti, al lector que se ha dado el tiempo para leer este trabajo.

Cruz Tapia, Joseph Estefano

Dedico la presente investigación a mi madre, quien a través de sus esfuerzos me ha impulsado a cumplir con las metas que me he propuesto.

También va dedicada a aquellos que ante cada reto que se presente, decidan asumirlo y hacer todo lo posible por alcanzarlo. Finalmente va dedicada a todas aquellas personas que, a lo largo de esta investigación, nos han aportado con su sabiduría.

Garcia Jimenez, Gerson Martin

## Agradecimiento

Agradezco a mis padres, que me han animado a seguir adelante.

Agradezco a cada docente que ha tenido la paciencia para apoyarnos, escucharnos y ayudarnos a resolver nuestras dudas.

Cruz Tapia, Joseph Estefano

Agradezco a Dios, mi familia y amigos, quienes me han motivado a seguir adelante con el desarrollo de mi investigación y a superar los problemas que se presentaron en el camino.

Un agradecimiento especial al Mtro. Cieza Mostacero, Segundo Edwin, por ser quien motivo al equipo a realizar esta investigación y brindarnos apoyo en cuanto requeríamos de sus conocimientos y sugerencias.

Garcia Jimenez Gerson Martin

Agradecemos al Dr. Marvin Moreno Medina, quien nos proporcionó información importante para el proyecto y al Mtro. Tomas Quispe, Gregorio Ernesto, quien nos permitió aplicar la investigación con sus alumnos y quien proporcionó su conocimiento sobre psicología experimental para poder guiarnos para obtener la información que sería lo más relevante para nuestra investigación.

## Índice de contenidos

|   |      |
|---|------|
| Carátula .....  | i    |
| Dedicatoria.....  | ii   |
| Agradecimiento.....                                       | iii  |
| Índice de contenidos.....                                 | iv   |
| Índice de tablas .....                                    | v    |
| Índice de gráficos y figuras.....                         | vi   |
| Resumen.....  | vii  |
| Abstract.....   | viii |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                      | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                   | 6    |
| III. METODOLOGÍA.....                                     | 12   |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación .....                 | 12   |
| 3.2. Variables y operacionalización.....                  | 12   |
| 3.3. Población, muestra y muestreo.....                   | 13   |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 14   |
| 3.5. Procedimientos .....                                 | 15   |
| 3.6. Método de análisis de datos.....                     | 17   |
| 3.7. Aspectos éticos .....                                | 20   |
| IV. RESULTADOS .....                                      | 21   |
| V. DISCUSIÓN.....   | 35   |
| VI. CONCLUSIONES.....                                     | 36   |
| VII. RECOMENDACIONES .....                                | 37   |
| REFERENCIAS.....  | 38   |
| ANEXOS .....  | 42   |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Población alumnos de sexto ciclo del curso de psicología experimental de la escuela profesional de psicología | 13 |
| <b>Tabla 2.</b> Indicador, población y muestra  | 14 |
| <b>Tabla 3.</b> Técnicas e instrumento de recolección de datos  | 15 |
| <b>Tabla 4.</b> Hipótesis para promedio de tiempo de elaboración de reportes  | 17 |
| <b>Tabla 5.</b> Hipótesis para Promedio de conexiones por minuto  | 18 |
| <b>Tabla 6.</b> Hipótesis para porcentaje de datos erróneos por reportes  | 18 |
| <b>Tabla 7.</b> Fechas de recolección de datos por tipo de prueba   | 21 |
| <b>Tabla 8.</b> Prueba de normalidad del indicador - Promedio de tiempo de elaboración de reportes                            | 23 |
| <b>Tabla 9.</b> Hipótesis para el indicador - Promedio de tiempo de elaboración de reportes                                   | 24 |
| <b>Tabla 10.</b> Prueba de Wilcoxon, Promedio de tiempo de elaboración de reportes  | 25 |
| <b>Tabla 11.</b> Prueba Z, Promedio de tiempo de elaboración de reportes  | 25 |
| <b>Tabla 12.</b> Prueba de normalidad del indicador - Promedio de tiempo de elaboración de reportes                           | 27 |
| <b>Tabla 13.</b> Hipótesis para el indicador - Hipótesis para promedio de conexiones por minuto                               | 28 |
| <b>Tabla 14.</b> Prueba de Wilcoxon, Promedio de conexiones por minuto  | 29 |
| <b>Tabla 15.</b> Prueba Z, Promedio de tiempo de elaboración de reportes  | 29 |
| <b>Tabla 16.</b> Prueba de normalidad del indicador – porcentaje de datos erróneos por reporte                                | 31 |
| <b>Tabla 17.</b> Hipótesis para el indicador - Porcentaje de datos erróneos por reporte                                       | 32 |
| <b>Tabla 18.</b> Prueba de Wilcoxon, porcentaje de reportes con datos erróneos  | 33 |
| <b>Tabla 19.</b> Prueba Z, Porcentaje de reportes con datos erróneos  | 33 |
| <b>Tabla 20.</b> Indicadores con resultado esperado de los porcentajes antes y después de la implementación                   | 34 |
| <b>Tabla 21.</b> Matriz de operacionalización de variables  | 42 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Diseño de investigación   | 12 |
| <b>Figura 2.</b> Antes y después de la implementación del indicador - Promedio de tiempo de elaboración de reportes        | 22 |
| <b>Figura 3.</b> Antes y después de la implementación del indicador - Promedio de conexiones por minuto                    | 26 |
| <b>Figura 4.</b> Antes y después de la implementación del indicador - Porcentaje de reportes de datos erróneos por reporte | 30 |

## Resumen

La presente investigación tuvo como principal objetivo mejorar el análisis experimental con condicionamiento operante en la escuela de psicología de una universidad privada de Trujillo, a través de la implementación de un videojuego, en el año 2021. El tipo de investigación que fue aplicada, de grado pre-experimental, además, se usó una ficha de registro como una herramienta para la obtención de datos, la cual ha sido validada por juicio de expertos, y se utilizó el coeficiente V de Aiken para la comprobación de esta, además se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach para validar su confiabilidad. Para realizar el videojuego, se utilizó la metodología SUM y su correspondiente página web, con la metodología OOHDM, las cuales tienen concepto, planificación, elaboración, beta, cierre y obtención de requerimientos, modelo conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaz abstracta, implementación, de manera respectiva. Los resultados obtenidos al finalizar la implementación del videojuego, el aumento en la recolección de datos, teniendo un incremento en la producción de reportes, teniendo un resultado de un reporte después de dos segundos de finalizado el experimento de condicionamiento, además se obtuvo un promedio 1.2 de conexiones por minuto, también se obtuvo un porcentaje de índice de error de 1.2 por ciento en cada reporte. La población de 25 alumnos y un profesor de la escuela de psicología de una universidad privada de Trujillo, se utilizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk para procesar los resultados del antes y después de la implementación, y con estos, se usó la prueba no paramétrica Wilcoxon para analizar cada uno de los indicadores. La investigación presente se divide en introducción, marco teórico, resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones, finalmente la metodología de desarrollo de videojuego y desarrollo web. Se concluye que, con la implementación de videojuego, se mejora de manera significativa el análisis experimental con condicionamiento operante en la escuela de psicología de una universidad privada de Trujillo en el año 2021.

**Palabras clave:** Python, videojuegos, aplicación web, comportamiento, inteligencia artificial, motor gráfico

## Abstract

The main objective of this research was to improve the experimental analysis with operant conditioning in the school of psychology of a private university in Trujillo, through the implementation of a video game, in 2021. The type of research that was applied, undergraduate pre-experimental, in addition, a registration form was used as a tool to obtain data, which has been valid by expert judgment, and the Aiken coefficient V was used to verify this, in addition the Alpha coefficient was used Cronbach's test to validate its reliability. To make the video game, the SUM methodology and its corresponding web page were used, with the OOHDM methodology, which has concept, planning, elaboration, beta, closure and requirements obtaining, conceptual model, navigational design, abstract interface design, implementation, respectively. The results obtained at the end of the implementation of the video game, the increase in data collection, having an increase in the production of reports, having a result of a report after two seconds after the end of the conditioning experiment, in addition, an average of 1.2 was obtained. connections per minute, a 1.2 percent error rate was also obtained in each report. The population of 25 students and a professor from the school of psychology of a private university in Trujillo, the Shapiro Wilk normality test was used to process the results before and after the implementation, and with these, the non-parametric test was used. Wilcoxon to analyze each of the indicators. The present research is divided into introduction, theoretical framework, results, discussion, conclusions, recommendations, finally the video game development methodology and web development. It is concluded that, with the implementation of a video game, the experimental analysis with operant conditioning is significantly improved in the school of psychology of a private university in Trujillo in the year 2021.

**Keywords:** Python, video games, web application, behavior, artificial intelligence, graphics engine