



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG
voluntarios por una juventud globalizada”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Díaz Carlos, Christian Anderson (ORCID: 0000-0002-2467-1592)

ASESOR:

Mgtr. Petrlik Azabache, Ivan Carlo (ORCID: 0000-0002-1201-2143)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mis padres, por depositar toda su confianza en mi persona y esforzarse cada día más para que yo pueda tener una mejor educación y ser un gran profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por todo el apoyo, consejos que me dieron para seguir adelante; y a mis asesores de proyecto de investigación y desarrollo de tesis por la exigencia y ayuda que me brindaron para realizar un buen proyecto de tesis.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Christian Anderson Díaz Carlos, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, campus Lima Norte; declaro que el trabajo académico titulado "Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG Voluntarios por una juventud globalizada" presentada, para la obtención del grado académico/título profesional de Ingeniería de Sistemas. Así mismo, declaro bajo juramento lo siguiente:

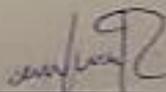
Las fuentes utilizadas en este proyecto de investigación, han sido correctamente referenciadas, citadas y parafraseadas según la normas de elaboración de trabajos académicos.

La tesis presentada es única, y no ha sido presentada ni publicada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

La información y datos presentados en la tesis son auténticos y veraces, fue proporcionado por la organización de manera legal, de manera que los resultados de esta investigación son totalmente reales.

De identificarse alguna falta que corresponda a la falsificación, ocultamiento y omisión de los documentos presentados, asumo las consecuencias y sanciones por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 08 de Noviembre del 2019.



Díaz Carlos, Christian Anderson

DNI: 75002015

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada: **“SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA”**.

La investigación, tiene como propósito fundamental: determinar cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG voluntario por una juventud globalizada.

La presente investigación está dividida en siete capítulos:

En el primer capítulo se expone el planteamiento del problema: incluye formulación del problema, los objetivos, la hipótesis, la justificación, los antecedentes y la fundamentación científica. En el segundo capítulo, que contiene el marco de la variable de estudio, diseño, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los métodos de análisis. En el cuarto capítulo trata de la discusión del trabajo de estudio. En el quinto capítulo se construye las conclusiones, en el sexto capítulo las recomendaciones y finalmente en el séptimo capítulo están las referencias bibliográficas.

Estimados miembros del jurado, espero que esta investigación sea evaluada y cumpla con los requisitos que se necesitan para su aprobación.

ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación.....	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	37
2.1 Diseño de investigación.....	38
2.2 Variables, operacionalización.....	40
2.3 Población y muestra.....	44
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	46
2.5 Métodos de análisis de datos	50
2.6 Aspectos éticos	55
III. RESULTADOS	56
IV. DISCUSIÓN.....	70
V. CONCLUSIONES.....	73
VI. RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS	77
ANEXOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Puntuaciones para la selección de la metodología.....	26
Tabla 02: Evaluación de metodologías por los expertos	27
Tabla 03: Operacionalización de la variable dependiente	42
Tabla 04: Indicadores.....	43
Tabla 05: Recolección de datos	47
Tabla 06: Validación del instrumento por expertos.....	47
Tabla N° 07: Medidas descriptivas del grado de sensibilidad en la evaluación psicológica antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	57
Tabla N° 08: Medidas descriptivas del grado de especificidad en la evaluación psicológica antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	58
Tabla N° 09: Prueba de normalidad del grado de sensibilidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales.....	60
Tabla N° 10: Prueba de normalidad dl grado de especificidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales.....	62
Tabla N° 11: Prueba de T-Student del grado de sensibilidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales.....	65
Tabla N° 12: Prueba de T-Student del grado de especificidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Pre-Test. Grado de sensibilidad.....	4
Figura 02: Pre-Test. Grado de especificidad.....	5
Figura 03: Fases del proceso interventivo – valorativo.....	14
Figura 04: Grado de Sensibilidad.....	17
Figura 05: Grado de Especificidad.....	18
Figura 06: Arquitectura de un sistema experto	19
Figura 07: Perceptrón Simple.....	22
Figura 08: Perceptrón Multicapa.....	22
Figura 09: Python	23
Figura 10: Flask.....	24
Figura 11: Keras	24
Figura 12: TensorFlow	25
Figura 13: Modelos de la metodología commonkads	28
Figura 14: Diseño de Investigación pre-experimental	39
Figura 15: Niveles de confiabilidad	48
Figura 16: Resultado de la confiabilidad para el grado de sensibilidad, 2019.....	48
Figura 17: Resultado de la confiabilidad para el grado de especificidad, 2019.....	49
Figura 18: Distribución t-student	54
Figura 19: Porcentaje del grado de sensibilidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	58
Figura 20: Porcentaje del grado de especificidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	59
Figura 21: Prueba de normalidad del grado de sensibilidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	61
Figura 22: Prueba de normalidad del grado de sensibilidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	61
Figura 23: Prueba de normalidad del grado de especificidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	63
Figura 24: Prueba de normalidad del grado de especificidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales	63
Figura 25: Grado de Sensibilidad – Comparativa General	65
Figura 26: Prueba T-Student - Grado de Sensibilidad	66
Figura 27: Grado de Especificidad – Comparativa General	68
Figura 28: Prueba T-Student - Grado de Especificidad	69

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación comprende el análisis, desarrollo e implementación de un sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada. El objetivo de esta investigación, buscó determinar la influencia de un sistema experto basado en red neuronal en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Para la construcción del sistema experto basado en red neuronal se utilizó la metodología COMMONKADS, ya que nos permite desarrollar un sistema basado en conocimientos y para el desarrollo web se utilizó la metodología SCRUM. Además, se utilizó el lenguaje de programación Python con la implementación de algunas librerías relacionadas con la construcción de una red neuronal y entrenamiento para su aprendizaje, base de datos MySQL para guardar los resultados y el framework bootstrap para el diseño de la página web.

El tipo de investigación es explicativa, experimental, aplicada, y el diseño de investigación es pre-experimental. La población está conformada por 168 test psicológicos respecto al indicador grado de sensibilidad y 152 test psicológicos para el indicador grado de especificidad. El tamaño de la muestra estuvo conformada por 116 test psicológicos para el grado de sensibilidad y 109 test psicológico para el grado de especificidad durante 1 mes. El muestreo es aleatorio probabilístico simple. La técnica de recolección de datos fue el fichaje y tuvo como instrumento la ficha de registro, que sirvió para ser validada por los expertos.

La implementación del sistema experto basado en redes neuronales permitió aumentar el grado de sensibilidad del 82.90% al 87.15%, del mismo modo, se incrementó el grado de especificidad del 85.85% al 86.35%. Los resultados mencionados anteriormente, permitieron llegar a la conclusión que el Sistema experto basado en redes neuronales mejora el proceso de la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Palabras claves: Sistema experto, redes neuronales, la evaluación psicológica, metodología commonkads, scrum.

ABSTRACT

The following research work includes the analysis, development and implementation of an expert system based on neural networks for psychological evaluation in voluntary NGOs for a globalized youth. The objective of this research sought to determine the influence of an expert system based on neural networks in the psychological evaluation of voluntary NGOs by a globalized youth.

For the construction of the expert system based on neural networks, the COMMONKADS methodology was used, since it allows us to develop a knowledge-based system and for the web development the SCRUM methodology was used. In addition, the Python programming language was used with the implementation of some libraries related to the construction of a neural network and training for its learning, MySQL database to save the results and the bootstrap framework for the design of the web page.

The type of research is explanatory, experimental, applied, and the research design is pre-experimental. The population is made up of 168 psychological tests regarding the degree of sensitivity indicator and 152 psychological tests for the degree of specificity indicator. The sample size consisted of 116 psychological tests for the degree of sensitivity and 109 psychological tests for the degree of specificity for 1 month. Sampling is simple probabilistic random. The technique of data collection was the signing and had as an instrument the registration form, which served to be validated by the experts.

The implementation of the expert system based on neural networks allowed to increase the degree of sensitivity from 82.90% to 87.15%, in the same way, the degree of specificity was increased from 85.85% to 86.35%. The results mentioned above, allowed us to conclude that the Expert System based on neural networks improves the process of psychological evaluation in voluntary ONG for a globalized youth.

Keywords: Expert system, neural networks, psychological evaluation, commonkads methodology, scrum.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad, el proceso de evaluación psicológica que se dan en diferentes contextos, suelen demandar mucho tiempo y extenderse dependiendo de la cantidad de sujetos que se van a evaluar. El proceso de evaluación psicológica está constituido por varias etapas, entre las cuales un mal desarrollo puede implicar consecuencias considerables que llegan afectar el resultado final.

En el escenario internacional Lotito Catino (2015) en la revista Dialnet, manifiesta que: Durante la utilización de algunas herramientas para la evaluación psicológica es necesario definir ciertos aspectos importantes, de modo tal, de evitar escoger o seleccionar a personas no idóneas para desempeñarse de manera inadecuada en puesto de trabajo ofrecido. Además, señala que la utilización del método ensayo y error que consiste en probar al sujeto para verificar si el candidato es idóneo o no en la organización, implica exponerse al peligro de una mala gestión. El primer aspecto importante que menciona del por qué puede suceder lo mencionado es debido a que dicho proceso no es realizado por el personal idóneo y especialista en la materia en cuestión, como es el ámbito de la psicología laboral y no solo del área de la psicología clínica. El método menos apropiado para seleccionar a un sujeto es por la vía del ensayo y error, por lo que es recomendable de realizar un proceso que tenga la eficiencia, eficacia y efectividad en los resultados. Por ello, es necesario una mejor toma de decisiones, ya que hacer uso de técnicas no apropiadas puede generar un margen de error en el resultado de la evaluación; implicando además de los peligros, una pérdida de tiempo y recursos para la organización. (p.83)

En el escenario nacional publicado en la revista Scielo Perú según Livia y Ortiz (2016), menciona que: Las pruebas psicométrica o más conocidas como test psicológicos, es una herramienta de vital importancia para el trabajo del psicólogo. Las herramientas en cuestión, abarcan en cualquier ámbito laboral en que se desempeñe el psicólogo. Sin embargo, en el Perú la mayoría de profesionales se centran mayormente en aplicar las herramientas de evaluación como el test psicológico, sin prestar una debida atención a los fundamentos teóricos que los sostiene, así como a las normas técnicas de los test, la cual provoca márgenes de errores en la aplicación de estos test. La complejidad de las mediciones psicológicas con relación a los test psicológicos y a ello sumado la complejidad del comportamiento humano ha provocado que algunos psicólogos desistan en sus esfuerzos por adentrarse en su

compresión, esto debido a que los psicólogos al observar una temática que puede implicar números y operaciones matemáticas, haciendo que influya en nuestras decisiones a la hora de dar un diagnóstico; y no por una falta de capacidad sino por actitudes negativas hacia las materias. (p.10)

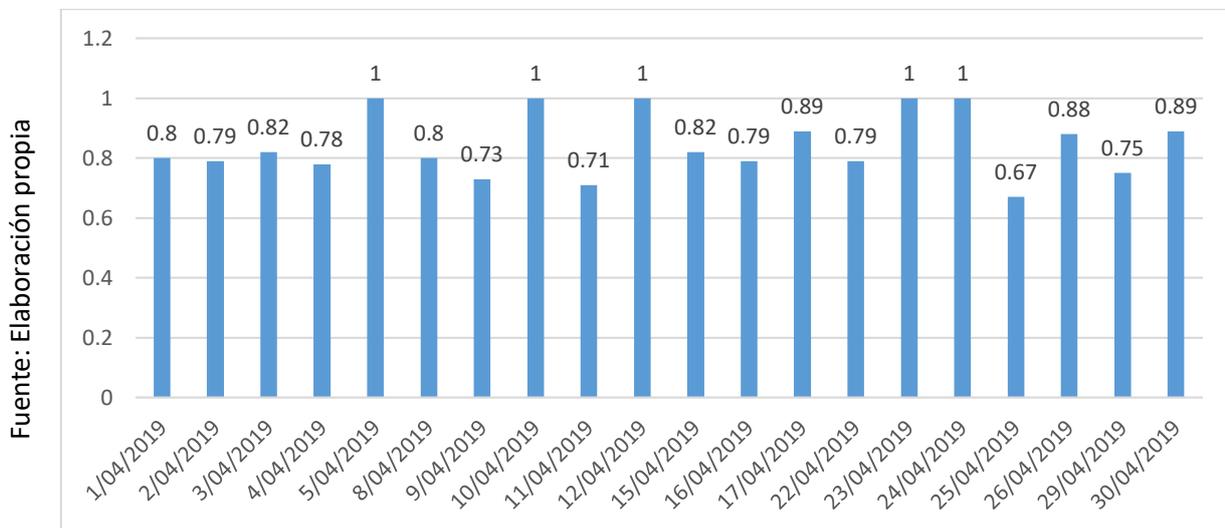
En la asociación ONG “Voluntarios por una juventud globalizada” ubicado en la Av. Los cedros 177 Comas – Lima; siendo su misión “Lograr que más jóvenes puedan acceder a una educación integral, basada en valores y prepararlos para los retos del mañana. Buscamos la perfección de nuestros estudiantes a través de nuevas formas de aprender con trascendencia académica, investigativa, tecnológica y cultural yendo acorde a las nuevas tecnologías”. Perteneciente al tercer sector.

El departamento de recursos humanos, respecto al proceso de la evaluación psicológica no es ajeno a estos problemas. Según la entrevista realizada a la psicóloga de recursos humanos, manifiesta que el proceso de la evaluación psicológica inicia con una previa cita con la persona a la que vamos a entrevistar; una vez que interactuamos con dicha persona se procede a recolectar información personal (habilidades, debilidades, pasantías, datos personales, entre otros.) que suele ser de gran importancia para determinar ciertos criterios a la hora de brindar los resultados; ya que en esa etapa del proceso es donde se evaluará la conducta de la persona por medio de un examen oral. Con el fin de ir obteniendo cierta información requeridas por el evaluador (Psicóloga), es necesario aplicar ciertas técnicas que ayudaran a establecer algunos supuestos en base a su información. Una vez obtenidos dichos supuestos, el evaluador suele seleccionar algún instrumento de evaluación para evaluar al aspirante; según menciona la psicóloga la evaluación psicológica consta de tres a cuatro exámenes (esto de acuerdo al área al que se postule), teniendo una cantidad considerable de preguntas que pueden llegar a 20 u 80 dependiendo del tipo de prueba ; es allí donde suele haber algunos problemas respecto a la selección de herramientas que ayuden a recolectar información del evaluado, ya que la psicóloga no sabe si es el más apropiado para obtener un resultado, debido a que no es una profesional especializada en lo que son evaluaciones psicológicas laboral, siendo su ámbito de trabajo el sector clínico. Luego de seleccionar un instrumento de evaluación, el evaluado realiza la prueba, que suele durar un aproximado de 1 hora donde registrara sus datos personales y responderá algunas preguntas formuladas por el evaluador. Al finalizar la prueba, la psicóloga procede analizar los diferentes instrumentos utilizados en la prueba y sacar un resultado. En esta etapa del proceso, la psicóloga menciona

que suele equivocarse a la hora de determinar un resultado, debido al tiempo que demora en realizar todo el proceso a varias personas y la cantidad de preguntas por revisar de cada test, teniendo como consecuencia la disminución del rendimiento, el estrés laboral que a veces no es originado por el mismo trabajo a realizar, sino por las actividades y la carga laboral del exterior. Finalmente, la psicóloga obtiene un resultado que dura aproximadamente unos 30 minutos y los comunica.

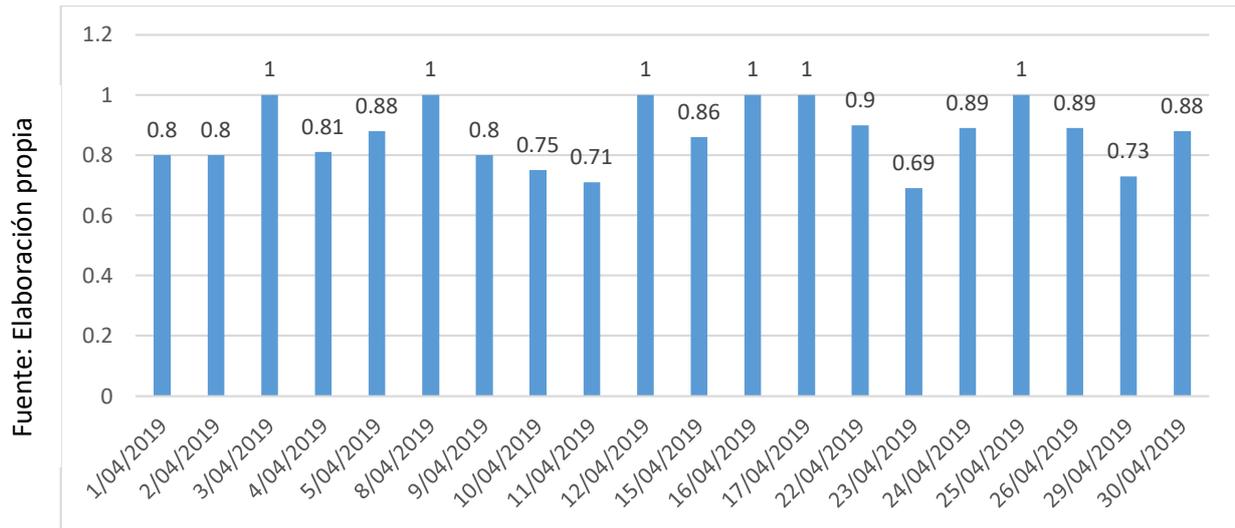
Así mismo uno de los problemas principales, tiene que ver con la comunicación de resultados en relación con la sensibilidad y especificidad de la prueba. El grado de sensibilidad determina si los resultados obtenidos respecto a la persona no idónea en una etapa es el mismo que los resultados obtenidos en una prueba. Como podemos observar el siguiente gráfico, el grado de sensibilidad está en un 85% aproximadamente, la cual indica que suele haber un margen de error considerable por parte de la psicóloga al momento de obtener un resultado de los test.

Figura 01: Pre-Test. Grado de sensibilidad



Otro de los problemas está relacionado con el grado de especificidad en la comunicación de resultados, que está relacionado con los resultados de las personas que son idóneas para el puesto de trabajo. Se observa un 84% de especificidad, la cual indica que las personas idóneas para el trabajo, no siempre son calificadas como debería ser. Esto debido a que no se evaluaron los test de forma correcta.

Figura 02: Pre-Test. Grado de especificidad



Por lo cual, la permanencia de esta situación problemática conlleva a que la psicóloga encargada del proceso, determine un diagnóstico o resultado que talvez no es el apropiado. En relación a lo expuesto, se forma la siguiente interrogante: ¿Qué pasara si el presente problema sigue permaneciendo en la institución?, en respuestas a ello, los resultados o diagnósticos de cada evaluado continuarán siendo afectados por ciertos errores del evaluador, teniendo como consecuente elegir a una persona que no cumple con el perfil para el puesto de una determinada área en la organización.

1.2 Trabajos previos

Nacionales

En Perú, Renzo Barzola y Jefferson Flores en el año 2017 en la tesis “Sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional aplicado al colegio San Andrés en el distrito de los olivos” teniendo como lugar de desarrollo a la Universidad San Martín de Porres. Planteó como problemática el exceso de tiempo que el orientador invierte revisando y evaluando los test de orientación vocacional debido a la interacción con documentación física y a la cantidad de estudiantes en el colegio San Andrés y la solución planteada tiene como beneficio el reducir el tiempo que lleva analizar los diferentes test para llegar al diagnóstico vocacional del estudiante. Como objetivo se buscó desarrollar un sistema que apoye al análisis de los test de la orientación vocacional aplicados en el colegio San Andrés del distrito de Los Olivos. La investigación de la tesis en mención es de tipo aplicada, como parte de la muestra se requirió de una cooperación por parte de estudiantes del 4to y 5to de la Institución en mención, cuyo número es de 40 por grado; para recopilar dichos datos se hizo el empleo de técnicas. La conclusión de este trabajo de tesis fue lo siguiente: Se logró desarrollar un sistema experto para apoyar al análisis del test de la orientación vocacional utilizado en el colegio San Andrés del distrito de los olivos, reduciendo el tiempo del proceso en cuestión en 7,65 horas y el análisis del test vocacional en 26,55 horas. Se logró aumentar el tiempo total de entrevistas a los estudiantes en 26,67 horas y se pudo obtener un grado de confiabilidad mayor o igual al 90%.

- De este trabajo previo, se consideró algunos conceptos que están relacionados con la variable independiente “sistema experto” que contribuye para su explicación y comprensión.

En Perú, Francisco Cerna en el año 2019 en la tesis “Sistema WebVR para el proceso de evaluación psicológica en una consultora de recursos humanos en Lima 2019” teniendo como lugar de desarrollo a la Universidad Tecnológica Del Perú. Planteó como problemática la demanda de mucho tiempo en realizar las actividades involucradas en el proceso de evaluación psicológica como la toma de los test psicológicos a los postulantes, corrección de los test, interpretación de resultados, entrevista y elaboración de un informe que indican los resultados obtenidos de los test; dicho proceso tiene un tiempo de 10.5 horas por cada candidato. Como objetivo se buscó se planteó reducir horas/hombre empleadas en

el proceso de evaluación psicológica en una consultora de recursos humanos en Lima 2019 a través de la implementación de un sistema WebVR, haciendo uso del método Kanban. La investigación de la tesis en mención es de tipo experimental, la población fue de 40 candidatos y como parte de la muestra se requirió de candidatos peruanos mayores de 18 años que se encuentran viviendo en Lima, para la cual se les aplicó en test psicológico. La conclusión de este trabajo de tesis fue lo siguiente: la implementación del sistema WebVR arrojó una disminución de 40% la cantidad de horas/hombre utilizadas para la elaboración del informe psicológico, de 5 horas a una 3 horas por candidato, reduciendo hasta un total de 80 horas/hombre mensuales. El sistema webVR reduce un 100% de horas/hombre la intervención del reclutador en la actividad de corrección de las pruebas psicológicas. Disminuyendo del total de 1 hora a unas décimas de segundo por candidato, lo cual equivale al ahorro de 3 horas por proceso de evaluación, generando un ahorro de 40 horas mensuales.

- De este trabajo previo, se consideró algunos conceptos que están relacionados con la variable dependiente “la evaluación psicológica” que contribuye para su explicación y comprensión.

En Perú, Oscar Mejía Fernández en el año 2017 en la tesis “Aplicación móvil de evaluación psicológica del inventario de Eysenck para estudiantes de secundaria” desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo. Planteó como problemática la sobrecarga de trabajo a los psicólogos en la atención de personal, teniendo como consecuencia quedarse más tiempo y teniendo como referencia la demanda de dedicar mucho tiempo en realizar las evaluaciones. Como objetivos se buscó, determinar la influencia de un app que produce un diagnóstico cuando se realiza la evaluación psicológica a los alumnos de nivel secundaria. La investigación de la presente tesis en cuestión es de tipo pre experimental, como parte de la muestra se necesitó de 199 test psicológicos, siendo de forma experimental pura destinados a una agrupación de 100 personas en control y a un grupo haciendo uso del app que son la cantidad de 99 personas. Con esta investigación se concluyó lo siguiente: Si el proceso en cuestión no hace uso de la aplicación, su valoración con respecto al tiempo que demora en realizar dicha evaluación por parte del experto, será de unos 45 minutos aproximadamente; por otro lado cuando se haga uso del app el tiempo será de 2 minutos. Ante lo expuesto, se comprueba que la utilización de esta aplicación disminuye la cantidad de horas que puede demandar la evaluación psicológica si no hacemos uso del app, teniendo como resultado porcentual 96%.

- De este trabajo previo, se consideró algún concepto relacionados a nuestra variable dependiente “evaluación psicológica” contribuyendo a su comprensión y explicación.

En Perú, Juan Cortez y Rody Padilla en el año 2015 en su tesis, teniendo como título “Sistema experto web basado en reglas utilizando una batería de test psicológicos para apoyar al proceso de selección de intereses profesionales y ocupacionales de los estudiantes de 5to grado de secundaria de la institución educativa particular Eliel School” desarrollada en La Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo. Planteó como problemática la falta del empleo de un conjunto de pruebas psicológicas en la orientación vocacional, donde además señala que existe un margen de error en los resultados en la evaluación de los alumnos, debido a factores de agotamiento por el trabajo que supera las 8 horas en revisar las pruebas y el tiempo que demanda realizar las evaluaciones. Siendo su objetivo, brindar apoyo al proceso en mención consiguiendo un diagnóstico rápido y preciso. Se señala que la presente tesis en cuestión es de tipo cuasi experimental, como muestra se necesitó a 25 estudiantes del 5to grado, sección A de secundaria. Con esta investigación se concluyó lo siguiente: El margen de error de dicha evaluación, sin hacer uso del sistema resultaba un valor de 18%, esto debido al agotamiento y disminución del rendimiento del evaluador experto ya que tenía que revisar 25 grupos de exámenes de manera continua; al hacer uso del sistema experto los resultados obtenidos de los test es más preciso y no se aprecia márgenes de errores considerable en ello.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algún concepto relacionados a nuestro indicador “sensibilidad” que contribuye a su comprensión y explicación.

En Perú, Olga Mendoza en el año 2019 en su tesis, titulada como “Aplicación de un sistema experto para apoyar el proceso de identificación de la orientación vocacional en estudiantes de educación secundaria del 5to año del colegio Dante Alighieri en el año 2018” teniendo como lugar de desarrollo a la Universidad Privada Antenor Orrego. Planteó la problemática, la dificultad y tiempo que demora en realizar una orientación vocacional a una cantidad considerable de estudiantes, la cual requiere una evaluación personalizada que nos brinde indicadores muchos más confiables durante el proceso. Se planteó como objetivo, demostrar la eficiencia y eficacia en la aplicación de un sistema experto para el apoyo de la orientación vocacional, basada en el test de psicólogas Malca de Goldenberg y Magali Merchán. La investigación de la presente tesis en mención es de tipo aplicada; y las pruebas fueron realizadas a una población de estudiantes del 5to de secundaria, la cual está conformada por

una muestra de 140 estudiantes. Con esta investigación se concluyó lo siguiente: el sistema experto desarrollado para apoyar la predicción de la orientación vocacional puede mostrar un nivel de sensibilidad del 100%, la cual indica que posee la capacidad para identificar correctamente la orientación vocacional ante la respuesta positiva de un grupo de preguntas. Se pudo lograr alcanzar un nivel de especificidad de 100%, la cual tiene la capacidad de identificar cuando el alumno no ha respondido positivamente a las preguntas de una determinada área.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algún concepto relacionados a nuestro indicador “especificidad” contribuyendo a su comprensión y explicación.

Internacionales

En el ámbito internacional, en el año 2016 en su proyecto de investigación “Mejora de la determinación del grado aptitudinal y orientación profesional de los estudiantes de tercer año de bachillerato mediante la aplicación de un sistema experto vs. Los métodos tradicionales” realizado por Samuel Moreno en la Ciudad de Riobamba - Ecuador. Donde se plantea como problemática la falta de un sistema que ayude a obtener una orientación profesional más específica al momento de escoger una carrera universitaria por parte de los alumnos y la demora en obtener resultados de la evaluación de los estudiantes. Se propuso como objetivo, mejorar la determinación del grado aptitudinal y orientación profesional de los estudiantes de tercer año de bachillerato mediante la aplicación de un sistema experto vs. Los métodos tradicionales. La investigación es de tipo aplicada y como parte de la población se realizó al tercer año de bachillerato, divididos en 3 grupos A (34), B (35) y C que consta de 34 estudiantes. Como conclusión se dio a conocer lo siguiente: Al implementar un SE, la velocidad de respuesta es de 20 a 60 segundos, mientras que al hacer uso de un método tradicional tiene un tiempo de 22 a 25 minutos, obteniendo los estudiantes resultados inmediatos y precisos.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algún concepto relacionados a nuestra variable independiente “sistema experto” contribuyendo a su comprensión y explicación.

En el ámbito internacional, en el año 2014 en su tesis “Sistema informático de evaluación de candidatos para optimizar el tiempo de selección en Randstad” realizado por Cabrera, Juárez, Nuñez, Pérez y Ojeda en México, D.F. Donde se plantea como problemática, el tiempo que se demora en realizar las evaluaciones y su provocación en tiempo de respuesta

hacia el cliente, mayor al tiempo deseado. Se planteó como objetivo, la optimización del tiempo en el proceso de selección; todo ello mediante el empleo de un SI. Para la presente tesis se tomó como población a las personas encargadas de encontrar a los candidatos para la empresa. Como conclusión se dio a conocer lo siguiente: Es posible la implementación del SI para la evaluación de candidatos, para aquellas instituciones que quieran un resultado más óptimo en relación al tiempo que se demora en evaluar a los candidatos. Esto nos da una gran ventaja, disminuyendo considerablemente la cantidad de horas que usamos en realizar estos test.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algún concepto relacionados a nuestra variable dependiente “evaluación psicológica” contribuyendo a su comprensión y explicación.

A nivel internacional, Sonia González (2017) en su tesis “Sistema de apoyo para la evaluación psicológica a través del reconocimiento de expresiones y micro-expresiones faciales” Ciudad de Puebla - México. En donde plantea como problemática, la dificultad de interpretar expresiones faciales en los evaluados, que muchas veces no suelen percibirse a simple vista; y la falta de una tecnología que permita al experto recolectar estos datos de comunicación no verbal transmitidos por el paciente que ayude a reducir la subjetividad. El objetivo de la investigación fue determinar la mejora del proceso psicológico. Como conclusión se dio a conocer lo siguiente: Se obtuvieron modelos aprendidos para el reconocimiento de expresiones con un resultado promedio de exactitud del 92%, mientras que en el reconocimiento de micro-expresiones se obtuvo un resultado promedio de exactitud del 77%. El desarrollo del prototipo tiene la capacidad de reconocer 6 clases de expresiones y 3 clases de micro-expresiones faciales, su aplicación es eficaz y fácil de utilizar por el experto, para la obtención de un resultado más exacto.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algún concepto relacionados a nuestro indicador “sensibilidad” contribuyendo a su comprensión y explicación.

En el ámbito internacional, Carla Rojas en el año 2014 en su tesis “Sistema experto para el apoyo de la orientación vocacional” de la Universidad de San Simón, Bolivia. Donde se plantea como problemática reducir el tiempo y tener un resultado confiable del proceso al momento de realizar las actividades del área de talento humano. Se propuso como objetivo de tesis, construir un SE para optimizar el proceso de la orientación vocacional, permitiendo

conseguir un resultado confiable. La investigación tuvo como parte de su población a 50 personas, siendo igual a la muestra. Con esta investigación se dio a conocer la siguiente conclusión: hubo una disminución de 40% en cuanto a empleo de horas en obtener un resultado, se trabajó de la manera más óptima de 60% con el SE, y en base a ello se obtuvo un resultado que genera mayor confianza al momento de seleccionar una carrera.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algunos conceptos relacionados al indicador “especificidad” que contribuye a su comprensión y definición.

En el ámbito internacional, Syeda Jabeen en el año 2018 en su artículo “Cognitive Behavioural Therapy to Compute Psychological Illness of Students by Using an Expert System” de la University of Sialkot, Pakistan. El problema de las tensiones académicas y sociales juega un papel bastante negativo en la vida de los estudiantes universitarios, especialmente en formas de enfermedades mentales como el estrés, la depresión y la ansiedad. Estos problemas de salud mental se están convirtiendo en una limitación importante. Hacia sus estudios y carrera. Donde se propone como objetivo desarrollar una solución tecnológica para estudiantes con distorsiones mentales. Los datos de una población de 500 estudiantes universitarios tecnológicos se recopilan de una de las universidades de Sialkot, Pakistán. Los resultados fueron: más de 200 estudiantes mantuvieron una mentalidad clara y cayeron bajo el estado normal de depresión y 122 estudiantes en caso de ansiedad permanecieron normales. 206 estudiantes de 500 respondieron a la etapa anormal de ansiedad en una escala de 5 puntos de un promedio de 4.5 puntos. Sobre esta base, se está diseñando un sistema experto para facilitar a los estudiantes.

- Del presente trabajo previo, se ha considerado algunos conceptos relacionados a la variable independiente “sistema experto” que contribuye a su comprensión y definición.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Variable dependiente: La evaluación psicológica

Según Aragón (2015), define que: Es parte de la rama psicológica, que se basa en examinar, estudiar y analizar el comportamiento del ser humano, cuyo objetivo en el proceso de la evaluación psicológica es poder tomar una decisión en base a resultados (p.9).

Según Da Silva (2017, p.25), menciona que: “La evaluación psicológica no es el proceso de diagnóstico, sino una herramienta con gran capacidad de precisión y predicción que permite al psicólogo confirmar, respaldar su diagnóstico, que depende de todas las herramientas disponibles para tal fin. [...]”

Según Cep (2017), define que: Es el proceso, en la cual se hace el estudio de la conducta y características de la persona, examinar aquellas reacciones, acciones, y relaciones con el exterior (p. 21).

Tipos de Instrumentos de Evaluación Psicológica

Para evaluar a los aspirantes a un cargo laboral en la ONG “Voluntarios por una juventud globalizada”, se hace el uso de 3 tipos de instrumentos de evaluación psicológica, las cuales son:

La prueba de Raven G:

Según Posada (2016), menciona: El propósito de esta prueba es medir la mente y aquellas capacidades intelectuales del ser humano. La aplicación de esta prueba puede emplearse de manera grupal o individual y es apropiado para emplearse en el sector laboral, educacional. El tiempo de duración suele ser un aproximado de 30 minutos (p. 150).

La prueba del SIV:

Según Posada (2016), manifiesta: Esta prueba tiene que ver con la evaluación de valores del ser humano, tales como liderazgo, reconocimiento, generosidad, solidaridad que vienen hacer muy importantes en la vida profesional, social, familiar y personal. Su aplicación puede ser realizado de manera grupal o personal y tiene un aproximado de duración de 15 minutos (p. 233).

La prueba de Barsit:

Según Aparicio (2019), expresa: El test rápido de barranquilla, también conocido como barsit es una prueba que permitirá obtener un indicador sobre las aptitudes de aprendizaje de las personas evaluadas, a través de factores como el razonamiento numérico verbal (párr. 4).

Fases de la evaluación psicológica

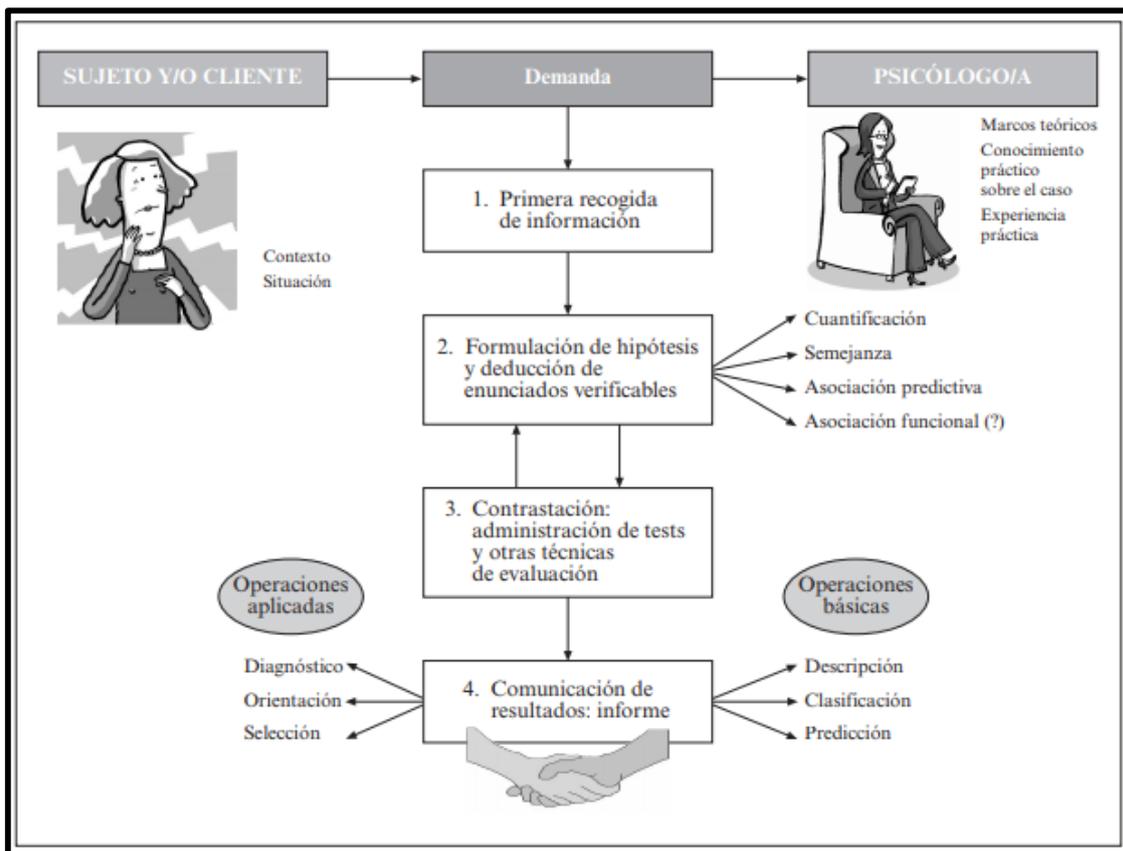
Según Fernández (2014, p. 62), manifiesta que: La evaluación psicológica implica varios pasos que se deben aplicar ordenadamente y tiene como principales características: la comprensión del proceso para tomar decisión que nos permite acercarnos a un resultado y siendo otra de sus características el planteamiento, comprobación de la hipótesis. Haciendo mención a lo dicho, el proceso de evaluación inicia cuando el sujeto (cliente) solicita de un profesional de la psicología. La evaluación tiene distintos objetivos científicos; según sea el caso a resolver, puede ser un diagnóstico, orientación, predicción, entre otros. Para dar respuestas a estos objetivos se propuso dos procesos secuenciados: descriptivo-predictivo e interventivo-valorativo, siendo el ultimo el complemento del primero. Estos tipos de procesos varían según los objetivos de evaluación, problema o demanda. El proceso descriptivo-predictivo consta de cuatro etapas esenciales y es realizado al proceder realizar una selección, orientación, evaluación. En cuanto se refiere la etapa interventivo-valorativo, es realizado cuando los objetivos son de intervención y cambio, por lo cual requerida de un proceso más extenso, complementándose con la etapa predictiva. A continuación, se expondrá los conceptos y estudios realizados a los tipos de procesos que se dan en la evaluación psicológica.

Proceso: Enfoque Descriptivo-Predictivo

Este enfoque tiene cuatro fases, en donde el evaluador (psicólogo) realiza cuando se requiere hacer un diagnóstico, orientación o selección.

Figura 03: Fases del proceso interventivo – valorativo

Fuente: Fernández. (2014)



1. Primera recogida de información

Es la fase de recolección de información, en donde se debe tener en cuenta dos aspectos principales a realizar.

- **Precisar la solicitud y objetivos del suceso**

Según Fernández (2014, p. 62), menciona: Consiste en la clarificación del problema, petición para una evaluación. Todo ello es realizado en la entrevista con el sujeto, pero antes se debe observar dos cuestiones éticas para ver si el evaluador está capacitado para resolver la demanda y si se trata de algo ilícito. Una vez que el evaluador toma la decisión de proceder con la demanda, en caso cumpla con lo mencionado anteriormente, se informa al sujeto para ver su decisión de aceptación.

- **Especificar las condiciones históricas y actuales potencialmente relevantes al caso**

Según Fernández (2014, p. 62), manifiesta: Es indispensable hacer un análisis de cosas que están relacionada con la persona, ya que pueden aportar mucho cuando plateamos una hipótesis. Para poder constatar el historial del evaluado, el psicólogo considerara apoyarse de diferentes archivos en relación con el evaluado. Además, se debe realizar algunas preguntas: lugar donde vive, condiciones familiares, sociales y económicas, entre otras.

2. Planteamiento de la hipótesis e inferencia de lo expuesto

En esta etapa, se plantean suposiciones respecto al suceso en base a la observación, informaciones obtenidas en la fase anterior. Supone dos momentos básicos:

- **Formulación de hipótesis**

Según Fernández (2014, p. 62), expresa: Se hace el respectivo procesamiento de resultados conseguidos. Para esta etapa se tendrán en cuenta la presencia importante de: la validez, fiabilidad de la información obtenida del evaluado, y aspectos como el conocimiento sobre el tema por parte del experto. Con esas partes esenciales, el psicólogo ya puede implantar la hipótesis, posteriormente, habrá que contrastar. A continuación, se formulan cuatro tipos de supuestos a tener en cuenta.

- Supuestos de cuantificación: Se comprueba que un determinado suceso se ejecuta.
- Supuestos de semejanza: Hace referencia cuando consideramos que la persona evaluada tiene alguna apreciación ya establecida, posicionándolo en una determinada clase. Se intenta investigar la presencia de características conductuales del evaluado, similar a otras personas.
- Supuestos de asociación predictiva: Aquí se proporciona la implantación predictiva respaldadas por instituciones comprobadas de manera empírica. Las relaciones entre variables psicológicas y eventos externos.
- Supuestos de agrupaciones funcionales: Se estudia la relación explicativa a través de las variables apoyadas en la comprobación experimental.

- **Inferencia de lo expuesto**

Según Fernández (2014, p. 62), menciona: Permite fijar conclusiones comprobadas. Para ello, se debe realizar lo siguiente: listar aquellas variables relacionadas al caso y elegir el instrumento evaluativo, la técnica para la respectiva evaluación. Un ejemplo relacionado e ello, sería al momento de elegir al más sobresaliente de los aspirantes hacia un determinado cargo en la empresa, en la cual el psicólogo tendría que escoger y aplicar un test, según sea el caso respecto al cargo laboral. Para finalizar, el proceso que se destina a dar explicaciones, hace que realicemos la siguiente declaración: “Cuando la hipótesis resulte verdad, la persona evaluada conseguirá una valoración que se asignara a la variable A que es calculada por el instrumento B a costa de un método C”. Cabe resaltar, que cuando se realiza estos procedimientos del planteamiento de supuesto, e inferencia de lo expuesto, tendrá gran influencia el conocimiento técnico y teórico por parte del psicólogo, quien tomara las decisiones apropiadas y la mejor forma del análisis de los datos.

3. Comprobación: gestión de pruebas y otros métodos para evaluar

Para la presente etapa, se hace la integración de tres subfases:

- **Preparación y planificación**

Según Fernández (2014, p. 62), expresa: Se hace uso de los instrumentos a realizar para proceder a las sesiones de observación, entre estos tenemos: la utilización de varios instrumentos según el caso y elección de psicólogo.

- **Administración**

Según Fernández (2014, p. 62), menciona: Serán aplicadas las técnicas escogidas, seleccionadas a través de la metodología prevista. A todo ello, el conocimiento, las experiencias que el psicólogo tenga con un determinado instrumento, serán de gran ayuda decisivamente.

- **Análisis de resultados**

Según Fernández (2014, p. 62), manifiesta: En esta subfase se analizaran los datos procedentes de los distintos instrumentos aplicados, por lo que se verificara si la hipótesis planteada anteriormente ha sido comprobada o en tal caso no ha sido. Si se da el caso de que no hubo una comprobación se tendrá que regresar

nuevamente a la segunda etapa del proceso; si la hipótesis ha sido contrastada, los resultados se examinarán en repercusiones sobre los objetivos.

4. Comunicación de resultados

Según Fernández (2014, p. 62), expresa: Se finaliza, cuando el psicólogo integra los diferentes resultados que obtuvo de los test y en base a ello, transmite el resultado a la persona evaluada. A continuación se plantean dos sub etapas:

- **Integración de resultados**

En definitiva, puede que durante la evaluación se detecten algunas condiciones que no estén relacionados con el objetivo del proceso evaluativo, pero se considera que también deben ser integradas en los resultados e informado sobre ellas en el caso de considerarlo.

- **Transmisión del resultado**

Finalmente, la evaluación psicológica concluye cuando se transmite el resultado a la persona evaluada, ya sea de manera verbal o escrita.

Dimensiones e indicadores de la evaluación psicológica

Dimensión: Comunicación de resultados

Según Daín (2018), menciona que: La sensibilidad y especificidad forma parte del conocimiento de resultados, por lo cual se encuentra en una etapa en donde ya se cuenta con los resultados del test. (p. 99)

Indicador 1: Grado de sensibilidad

Según Vigil (2018), expresa que: La sensibilidad es el nivel de probabilidad de que una persona enferma obtenga en su evaluación un resultado positivo, en otras palabras viene a ser la probabilidad que tiene el examen de catalogar a una persona indispueta, que padece de algo como enferma. (p. 34)

Figura 04: Grado de Sensibilidad

Fórmula:

Fuente: Orús, M.
(2014)

$$GS = \frac{VP}{VP + FN}$$

Dónde:

GS: Grado de sensibilidad
VP: Verdaderos positivos
FN: Falsos negativos

Dimensión: Comunicación de resultados

Indicador 2: Grado de especificidad

Según Vigil (2018), expresa que: La especificidad es el nivel de probabilidad de que una persona sana obtenga en su evaluación un resultado negativo, en otras palabras viene hacer la capacidad para detectar a las personas que no tienen ningún malestar (p. 34)

Figura 05: Grado de Especificidad

Fórmula:

Fuente: Orús, M.
(2014)

$$GE = \frac{VN}{VN + FP}$$

Dónde:

GE: Grado de especificidad
VN: Verdaderos negativos
FP: Falsos positivos

Variable independiente: Sistema experto basado en redes neuronales

Según De Pablos, Carmen et al. (2019) menciona que: Es un software que hace una imitación a la conducta del ser humano, refiriéndose en expresiones valorativas de la información, en un área determinada del conocimiento. Se podría mencionar que los SE tienen alguna relación específica con los DSS al que conocemos como sistema de soporte a la decisión que tiene procedencia de la inteligencia artificial. (p. 2)

Según López, Alejandro et al. (2019) define que: Los sistema expertos son programas informáticos con capacidades de desarrollar diferentes actividades y resolver operaciones de mucha complejidad al igual que un experto humano lo haría de acuerdo a la materia de

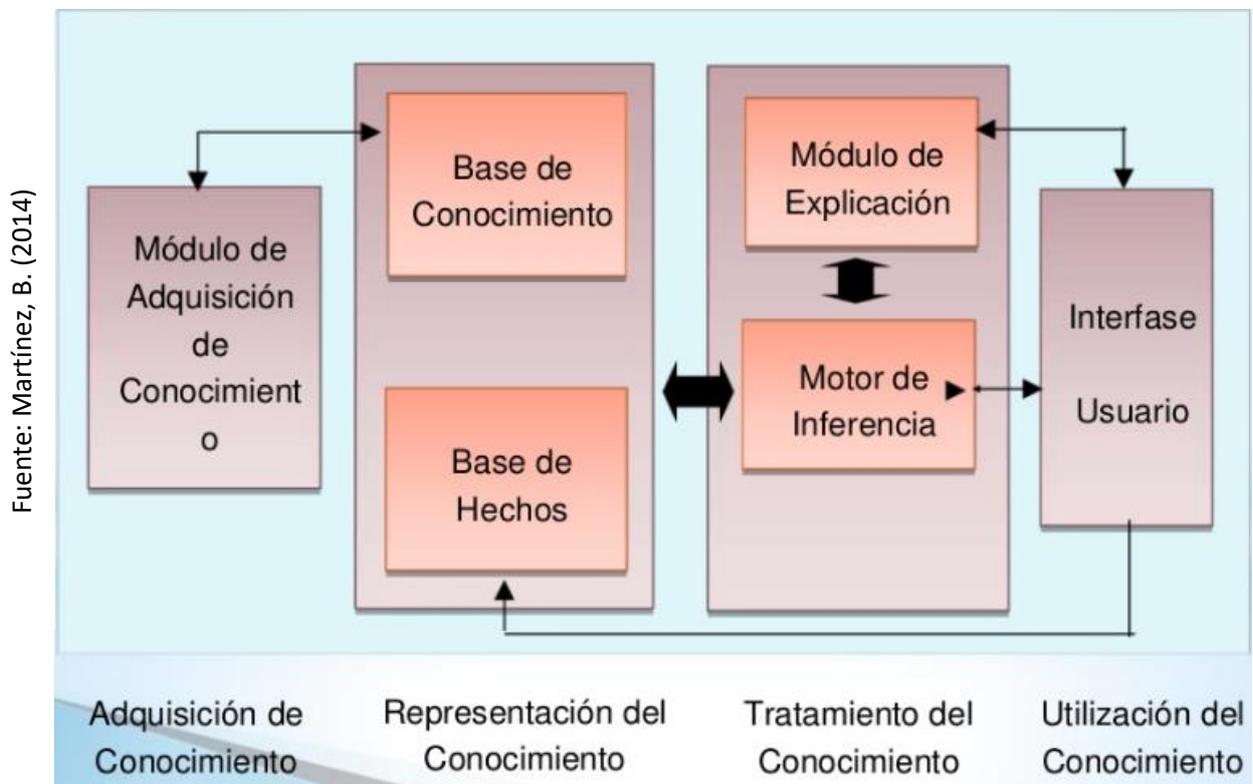
especialización, pero el sistema experto puede realizar estas tareas con capacidades mayores al de un experto humano. (p. 37)

Según Chaos, Dictino et al. (2017) define que: Es un programa de información que se encarga de la toma de decisiones, tal como lo haría un humano especializado en una determinada área de estudio (p. 269).

Arquitectura del Sistema experto

Según Sánchez, Domingo (2015, p. 408), menciona que: La arquitectura de un SE está basado en la introducción de datos hecha por una persona (usuario), teniendo como fin llevar a cabo una consulta. La entradas o inserción de datos no solo está compuesto de consultas; existen otros componentes que están en esta entrada de datos, hablando implícitamente tales como el aprendizaje del sistema y las condiciones específicas de los problemas a resolver.

Figura 06: Arquitectura de un sistema experto



Según Bustamante (2016, p.115) manifiesta que: Los sistemas expertos están constituidos por cinco partes, las cuales son:

a) Base de conocimientos

Es el repositorio del sistema experto, en la cual se almacena todo el conocimiento del experto. Su codificación está formado en base a reglas, que vienen hacer estructuras que enlazan toda la información de una manera lógica.

b) Base de hechos

Consiste en obtener las conclusiones adecuadas. Esta es obtenida cuando el usuario introduce datos para realizar una determinada consulta en el sistema, y es emparejado con la información que esta almacenada en la base de conocimientos.

Según Mathivet (2018) expresa que: Las proposiciones para la base de hechos se pueden dar de la siguiente manera, tales como el conocimiento referente a la información que ingresan y brindan los usuarios del sistema llamado entradas y el conocimiento procedente del propio software llamado hechos inferidos. A estos conocimientos que se hacen en mención anteriormente tienen que ser registrados en una área llamada base de hechos, en la cual se encuentra un conjunto de datos que tiene relación con caso en cuestión.

c) Motor de inferencia

Según Sánchez y Martínez (2018, p. 300) manifiesta que: “La máquina de inferencia en donde se modela y emula el razonamiento de los expertos en el dominio del sistema. [...]”.

Viene hacer una de las piezas más importantes, que implica el razonamiento del sistema experto. El funcionamiento del motor es estar relacionando y contrastando los datos que se encuentra en la base de conocimientos, con los datos que están en la base de hechos, llevando acabo la deducción de nuevos hechos.

Según Mathivet (2018) expresa que: La máquina de inferencias viene hacer como el corazón del SE. La máquina de inferencia es el encargado de almacenar los recientes acontecimientos a la base de hechos; si se llegara a originar un caso en donde dicho

acontecimiento ya está registrado, este tendrá acceso para comprobar la existencia del suceso. (p. 37)

d) Subsistema de explicación

Brinda una explicación al usuario del cómo ha llegado a una determinada conclusión.

Según Sánchez y Martínez (2018) manifiesta que: Para que los usuarios comunes (no expertos), acepten un resultado específico obtenido por el sistema experto, deben tener conocimiento del razonamiento seguido por el motor de inferencias del sistema, así como las agrupaciones entre variables representadas en la base de conocimientos, la cual permitirá justificar el resultado del diagnóstico como la recomendación de algún tratamiento. (p. 300)

e) Interfaz de usuario

Constituye el medio para ponerse en contacto con los usuarios. Viene hacer la parte gráfica del sistema con la que un determinado usuario interactúa.

Según Mathivet (2018) declara que: En una primera versión de nuestro sistema experto se podría imaginar a la interfaz con entradas y salidas por una consola. Sin embargo, para un sistema dirigido hacia un gran público de usuarios, sería lo más conveniente disponer de una interfaz gráfica que sea manejable por cualquier usuario. Es de suma importancia contar con la intervención de especialistas para definir y crear las distintas interfaces. (p. 47)

Redes Neuronales

Según Lenniet Coello et al. (2015) menciona que: Las RNA son un conjunto de moldes que se basan en la matemática-computacional ideal de una RN y que es utilizado en IA. Es un nuevo sistema para el procesamiento de la información, cuya unidad básica está relacionada con la neurona humana. (p. 15)

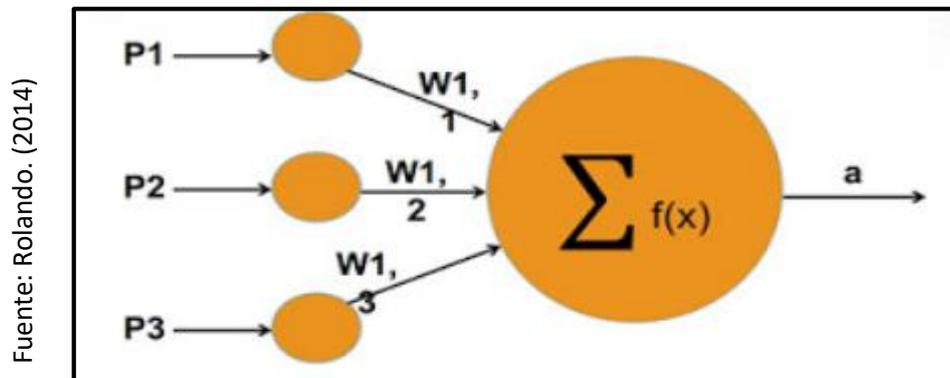
Según Escaño, Garcia y Nuevo (2019, p. 175), manifiesta: Son un conjunto de relaciones que conlleva al funcionamiento de la neurona y emula el proceso de aprendizaje del ser humano.

Tipos de redes neuronales artificiales

- **Perceptrón simple**

Según Calvo (2017, párr. 1), menciona: Está representada por una topología monocapa y formado por una capa de neuronas que representan la entrada de la información y la capa relacionada con la salida en la cual se efectúan diferentes cálculos.

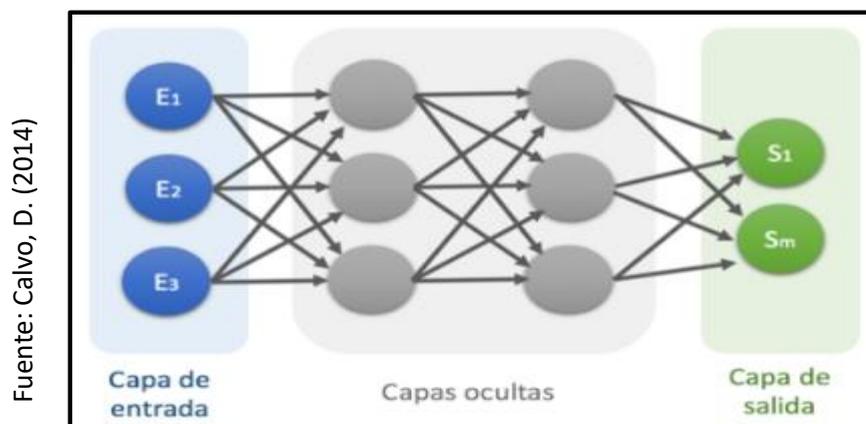
Figura 07: Perceptrón Simple



- **Perceptrón multicapa**

Según Calvo (2017, párr. 2), menciona: Está representada por una tipología multicapa y formado por tres elementos como la capa relacionada con la entrada de la información, la capa oculta y por último la capa de salida. Además, menciona que la capa de neuronas puede estar total o parcialmente conectados.

Figura 08: Perceptrón Multicapa



- **Red neuronal convolucional**

Según Calvo (2017), manifiesta: En esta red las capas neuronales están conectadas con un subgrupo de capas. Aquí se busca reducir el número de neuronas y la dificultad para el proceso de ejecución. (párr. 3)

- **Red neuronal recurrente**

Según Calvo (2017), expresa: Estas redes no tienen una estructura de capas, está compuesta por conexiones arbitrarias entre neuronas donde existe la posibilidad de crearse ciclos, consiguiendo así la creación de una temporalidad que permita que la red neuronal tenga memoria. (párr. 4)

- **Redes de base radial**

Según Calvo (2017), declara: Los cálculos que se realizan en la capa de salida se realizan de acuerdo a la distancia, un punto llamado centro. Estas redes no presentan mínimos locales en donde la propagación hacia atrás de errores pueda quedarse bloqueada. (párr. 5)

Python

Según Guagliano Celeste (2019) menciona que: Python es un lenguaje de programación interpretado que necesita de un intérprete para que pueda comprender el código, sin la presencia de ese intérprete no sería posible entender el lenguaje (p. 6)

Figura 09: Python



Flask

Según Dilan Coss (2018) menciona que: Flask es un micro – framework que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones web, facilita el desarrollo web de una forma mucho más rápida y no depende de muchas cosas para ser utilizado. (párr. 1)

Figura 10: Flask



Keras

Según Jesús Ultrera (2018) menciona que: Es un entorno de trabajo escrito en python relacionado altamente con el aprendizaje. El objetivo de su desarrollo es facilitarnos un proceso de experimento rápido. (párr. 1)

Figura 11: Keras



Tensorflow

Según Daniel Ortego (2017) menciona que: Tensorflow es una librería relacionada con el aprendizaje automático. Esta biblioteca surgió con el fin de construir y entrenar redes neuronales. (párr. 1)

Figura 12: TensorFlow

Fuente: Ortego. (2017)



Metodologías para el desarrollo del Sistema Experto

- **Metodología IDEAL**

Según Hernán Amatriain et al. (2017) define que: Ideal es una metodología que se basa en la adquisición, formalización y conceptualización de conocimientos. Permite por medio de sus etapas el estudio de la viabilidad, validación e integración con otros sistemas, la cual tiene gran importancia al momento de ir desarrollando las actividades durante el proceso, pero como toda metodología presenta la carencia de algo, haciendo referencia a la falta de etapas de gestión a nivel proyecto. Las tareas propias de gestión están embebidas en las mismas actividades de desarrollo, asignando su responsabilidad al ingeniero de conocimiento que efectúa el desarrollo. (p. 763)

- **Metodología de BUCHANAN**

Según Llangarí (2016) define que: La metodología de buchanan está orientado al diseño de una base de conocimiento, por lo que es una de las más importantes en ese

aspecto. Buchanan plantea con énfasis una documentación de todas las actividades del proceso, con el propósito de sustituir de manera parcial al especialista humano, sirviendo como medio de comunicación entre usuarios y diseñadores. Una de sus más importantes características es la relación especialista del área e ingeniero del conocimiento. (p. 3)

- **Metodología COMMONKADS**

Según Giraldo y Montoya (2015, p.100) define que: La metodología Commonkads está hecha para el desarrollo de un sistema basado en conocimiento; y comprende en absoluto todas las fases para la construcción de un sistema. Por otro lado, está basado en una cantidad de modelos correspondientes que están sujetas a aquella característica principal del sistema empresarial y el entorno. Además, esta metodología define estados, los cuales representan el alcance para el desarrollo de cada modelo.

Selección de la metodología para el sistema experto

Para elegir nuestra metodología, se desarrolló una plan con los criterios necesarios que se tomaron en consideración al momento de la evaluación de diferentes metodologías. En la siguiente tabla, se muestra los puntajes que se le asignara a cada metodología, dependiendo del cumplimiento del criterio:

Tabla 01: Puntuaciones para la selección de la metodología

Nivel de Impacto	Puntaje
Muy malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy Bueno	5

Fuente: Elaboración Propia

Criterios a tener en cuenta:

C1: Permite detectar problemas durante el desarrollo

C2: Presenta claridad y comprensión para su uso en el desarrollo

C3: Cuenta con suficiente disponibilidad de información

C4: Asegura el desarrollo de un sistema experto de calidad

C5: Es recomendable para el desarrollo de un sistema experto basado en redes neuronales

C6: Es recomendable para el manejo de base del conocimiento de la evaluación psicológica

C7: Permite una correcta documentación

C8: Adaptable al tiempo y objetivo del proyecto

Evaluación de las metodologías para el sistema experto basado en redes neuronales

En la siguiente tabla, se mostrara el puntaje obtenido por cada metodología que fue evaluada por expertos de acuerdo a ciertos criterios mencionados anteriormente. Como se podrá observar, la metodología que obtuvo un puntaje significativo fue la de “Commonkads”, la cual será empleada para el avance del este proyecto.

Tabla 02: Evaluación de metodologías por los expertos

Expertos	Grados	Metodologías		
		IDEAL	COMMONKADS	BUCHANAN
Huarote Zegarra, Raúl	Magister	35	40	38
Vergara Calderon, Rodolfo	Magister	35	40	35
Ormeño Rojas, Robert	Magister	34	40	35
Total		104	120	108

Fuente: Elaboración Propia

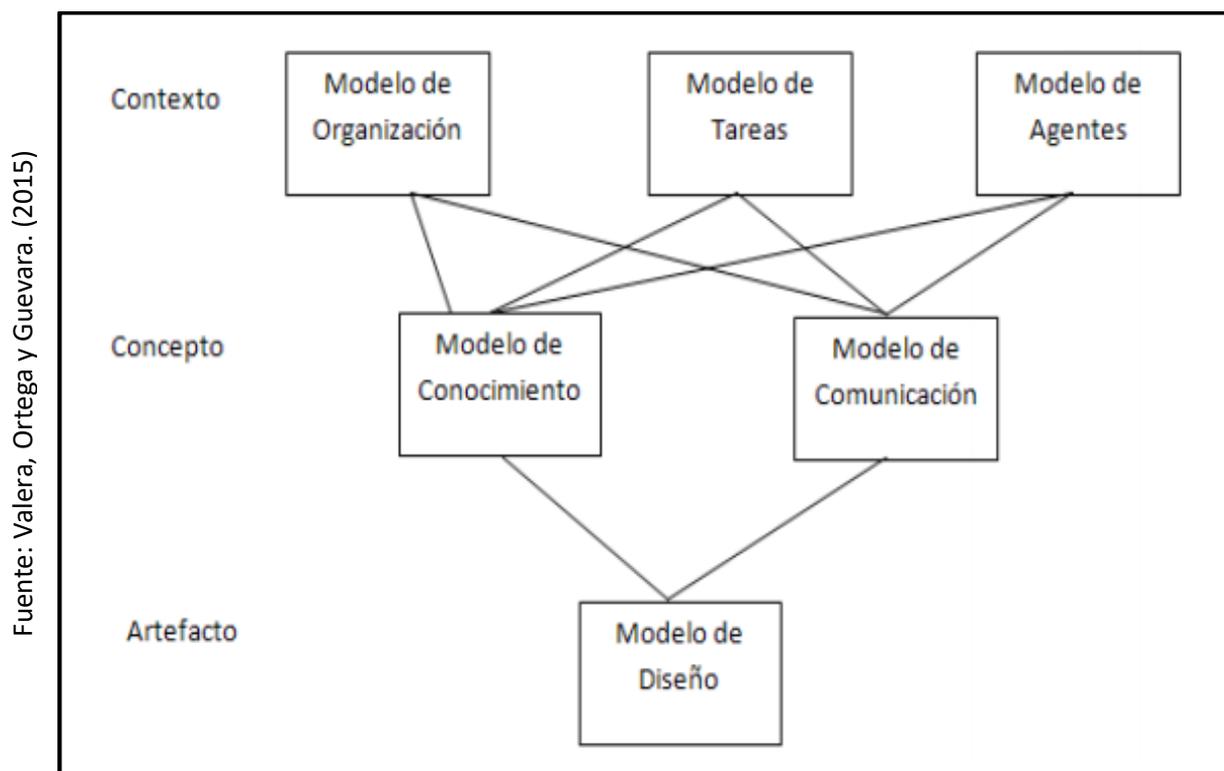
Metodología seleccionada: Common Knowledge Acquisition and Design Structuring (CommonKADS)

Según Giraldo y Montoya (2015, p.100), define que: La metodología Commonkads está hecha para el desarrollo de un sistema basado en conocimiento; y comprende en absoluto

todas las fases para la construcción de un sistema. Por otro lado, está basado en una cantidad de modelos correspondientes que están sujetas a aquella característica principal del sistema empresarial y el entorno. Además, esta metodología define estados, los cuales representan el alcance para el desarrollo de cada modelo.

La metodología commonkads está diseñada para el desarrollo y realización de un análisis de software basado en conocimiento y está compuesta por estos seis modelos, que se mencionan a continuación:

Figura 13: Modelos de la metodología commonkads



- **Modelo de la Organización (OM):**

Según Giraldo y Montoya (2015), menciona: Es un mecanismo que nos va a permitir analizar la institución, en donde va hacer introducido el sistema basado en conocimiento, este modelo intenta mostrar oportunidades de mejora y problemas (p. 102).

- **Modelo de tarea (TM):**

Según Giraldo y Montoya (2015), manifiesta: Este modelo se basa en explicar de manera general aquellas actividades que son ejecutadas o serán ejecutadas en el ámbito institucional, donde se sugiere establecer el sistema basado en conocimiento otorgando el entorno para realizar una repartición de actividades entre los agentes (p.102).

- **Modelo de agente (AM):**

Según Giraldo y Montoya (2015), define: El modelo agente da una explicación acerca de las características, competencias, autoridad y limitaciones para el trabajo de los agentes.

Aquí se define al agente como aquel que va a realizar una determinada actividad. El agente puede ser un software, persona humana o cualquier otra entidad que tiene las capacidades necesarias para ejecutar una actividad (p. 102).

- **Modelo de comunicaciones (CM):**

Según Giraldo y Montoya (2015, p.102), menciona: Que el modelo de comunicaciones está relacionado con el modelo de tarea, ya que es aquí en donde se especifica los intercambios de datos que se dan a través de distintos agentes implicados en dicha realización de actividades

- **Modelo del conocimiento (EM):**

Según Giraldo y Montoya (2015, p. 102), manifiesta: Este modelo del conocimiento viene hacer el núcleo de la metodología commonkads, la cual nos da un entendimiento sobre la determinación de problemas que es utilizado por un agente para ejecutar una actividad. A este modelo también se le conoce como el modelo de la experiencia, y una de sus características es que puede diferenciar, saber cuáles son los conocimientos que implica la determinación de los problemas o el de una aplicación. Además, se hace mención que la razón del sistema está compuesto por 3 sub niveles, las cuales son:

- El nivel de dominio, el conocimiento declarativo sobre el dominio
- El nivel de la inferencia, que viene hacer una biblioteca de estructuras comunes de inferencia

- El nivel de actividad, la orden de las inferencias

Según Valera, Ortega y Guevara (2015, p. 28), manifiesta que: El modelo del conocimiento se divide en estas tres clases:

Conocimiento de tareas

Según Valera, Ortega y Guevara (2015), expresa: Hace referencia a la división de una actividad de gran importancia en diversas sub actividades. Indica, que el conocimiento que se tiene sobre una determinada actividad se clasifica en estas dos clases: Aquella actividad nos ayuda a precisar y que comprende el uso de la misma, esto debido a que precisa su propósito en expresiones de series de entradas y salidas; por otro lado tenemos al método de la actividad que describe el cómo se lleva a cabo la misma, haciendo mención cuales son las sub actividades en las que se descomponen y cuál es el orden en la que se deberá procesar (p. 28).

Conocimiento del dominio

Según Valera, Ortega y Guevara (2015), menciona: Se indica cuáles son los hechos que se necesitan en el procesamiento de la demostración para poder realizar lo propuesto en el área de aplicación. Además, hace mención a que el conocimiento podría ser organizado en diferentes tipos de dominios, siempre y cuando faciliten que la visión sea racional para las distintas partes del mismo. Este conocimiento está relacionado con la estructura y contenidos que son relevantes del conocimiento para su utilización (p. 29).

Conocimiento sobre inferencias

Según Valera, Ortega y Guevara (2015), declara: Se explica el proceso del razonamiento que tiene lugar en una aplicación, así como los roles de conocimiento que son usados por las inferencias. Los roles de conocimientos tienen plena relación con los componentes del conocimiento del dominio. Las inferencias son consideradas elementales en relación a un determinado tipo de conocimiento, esto debido a que en otro modelo la misma inferencia podría ser una tarea desordenada (p. 29).

- **Modelo de diseño (DM):**

Según Giraldo y Montoya (2015), indica: A comparación con los demás modelos mencionados anteriormente, este modelo no tiene que ver nada con el análisis del sistema basado en conocimiento, sino que está relacionada para definir el diseño técnico y la arquitectura del sistema que se fundamentan en conocimiento como un progreso anticipado a su utilización. Aquí es en donde se elabora la plataforma de implementación, mecanismos computacionales, construcciones de representación y especificaciones técnicas en expresiones de arquitectura para la implementación del sistema de conocimiento (p.102).

Según Valera, Ortega y Guevara (2015, p. 29), menciona: Una de las cosas destacadas, implementado en la metodología commonkads, es fijar un entorno de trabajo en donde se pueda gestionar y planificar el proyecto. Además, manifiesta que para desarrollar un proyecto, esta metodología especifica un ciclo de vida que se basa mediante un modelo espiral y ello se fundamenta en lo siguiente:

- Planificación de proyectos debe estar centrado en la obtención de un producto y salida como parte del resultado.
- La Planificación debe ser realizado de manera que pueda adaptarse en el trayecto de secuencias del ciclo espiral.
- Los controles de calidad debe ser una de las partes que esté integrada en la administración de un proyecto.

No obstante, se indica que los criterios descritos anteriormente son avalados por el ciclo de vida en espiral y el conjunto de modelos. El ciclo de vida está compuesto por las siguientes etapas:

Ciclo de vida en espiral

- **Revisión**

Según Valera, Ortega y Guevara (2015, p. 29), define: Es la primera etapa en donde se tiene que revisar la situación actual en que se encuentra el proyecto y establecer cuales son aquellos objetivos principales.

- **Valoración de riesgos**

Según Valera, Ortega y Guevara (2015, p. 29), menciona: Aquí se identifica y valora las dificultades más significativas que se pueda hallar durante el desarrollo de nuestro proyecto, y los procedimientos que debemos aplicar para la reducción de estos riesgos.

- **Planificación**

Según Valera, Ortega y Guevara (2015, p. 29), manifiesta: Cuando se obtiene la claridad de saber cuáles son nuestros objetivos, las decisiones que tomaremos durante el proceso y saber el riesgo que pueda aparecer en ello, tenemos que elaborar un plan de trabajo a desarrollar. En este plan de trabajo deben establecerse la división de actividades que se realizaran, teniendo en cuenta el tiempo que pueda demandar dicha actividad, y el recurso que pueda necesitarse, entre otros.

- **Monitorización**

Según Valera, Ortega y Guevara (2015, p. 29), expresa: En esta etapa se realiza el desarrollo y ello es revisado y liderado por un jefe de proyectos. Así mismo, para que podamos ver que tanto hemos cumplido con el objetivo es necesario reunirse con aquellas personas involucradas con el proyecto tales como el usuario, administrador, el experto, etc. Los resultados que puedan obtenerse de dicha reunión serán empleados para la entrada de la fase de revisión en próximo ciclo.

1.4 Formulación del problema

Problema Principal

- ¿Cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”?

Problemas Secundarios

- ¿Cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de sensibilidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”?
- ¿Cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de especificidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”?

1.5 Justificación del estudio

La presente investigación está justificada en 4 ámbitos, las cuales son:

Justificación tecnológica

Según Quintanilla (2016, p. 37), menciona: Las TI (tecnologías de la información), nos posibilita la automatización de los procesos para poder tomar una decisión en diferentes ámbitos, y que gracias a ello el ser humano tiene tiempo de realizar o centrarse en otras actividades.

El sistema experto que se implementará en la ONG voluntarios por una juventud globalizada es de gran importancia, ya que hasta hoy en día no cuenta con un sistema que automatice el proceso de evaluación psicológica que suelen desarrollarse en la entrevista laboral. Resaltando lo mencionado anteriormente, el proceso de evaluación psicológica requiere de mucho tiempo del entrevistador (psicólogo) y los resultados de los test no suelen ser lo esperado. Es por ello, que el sistema experto mejorara dicho proceso para el presente y futuro de la ONG al momento de evaluar a un número considerable de candidatos, manteniéndose un funcionamiento ininterrumpido, manteniendo la seguridad y confiabilidad de los datos.

Asimismo, se cuenta con el recurso tecnológico necesario para la implementación del software.

Justificación económica

Según Grijalbo (2017, p. 98), manifiesta: Cuando en una organización se pone en uso un sistema de información, trae beneficios económicos como el ahorro de costos y una reducción de elaborar el informe en papel.

Actualmente, para realizar el proceso de la evaluación psicológica se requiere del recurso humano (1 psicólogo) que recibe una remuneración de S/.1,500 soles mensuales, siendo S/.18,000 soles al año y gastos en recursos materiales (lápices, borradores, tajadores, hojas bond, impresión, copias) que sería de S/. 1,000 soles anuales. Es por ello, que con el desarrollo del software se estima que tendrá beneficios económicos para la ONG con un ahorro de S/. 950 soles al año que comprende costo de materiales, esto debido a que de igual forma se gastara papel en el test de dibujo y un ahorro de 6,600 soles que comprende el sueldo anual del recurso humano (psicóloga) debido a la reducción de horas de trabajo; haciendo un total de S/. 7,550 soles en recursos utilizados para el proceso de la evaluación psicológica, por la cual es justificable económicamente.

Justificación institucional

Según Hernández (2015, párr. 5), manifiesta: La justificación institucional hace referencia a la importancia de la investigación en cuanto a su contribución de información para tomar decisiones que sea beneficiosos para la propia asociación.

La importancia de la implementación del sistema experto en la evaluación psicológica, generara grandes beneficios para la ONG al momento de seleccionar gente idónea para ocupar un puesto en la organización, disminuyendo el margen de error que se generaba al principio en los resultados, permitiendo seleccionar a la persona ideal, y en base a ello el área tendrá un mejor funcionamiento así como la organización.

Justificación operativa

Según De Pablos Carmen et al. (2019, p. 220), expresa: Se debe de tratar de que el sistema funcione en todo momento; un control y mantenimiento permitirán arreglar ciertos fallos en ello.

En la actualidad, el gran avance de la tecnología hace que las organizaciones requieran y se adapten a una ideal forma de trabajar y más aún cuando están en pleno crecimiento. Por ello, en el proceso de la evaluación psicológica se tuvo que aprovechar estas ventajas tecnológicas que mejoren y optimicen dicho proceso con respecto al tiempo, rendimiento, rapidez, almacenamiento de un conocimiento experto que ayude a tomar decisiones con mayor exactitud y la confiabilidad que presenta, al no verse afectado por condiciones externas como disminución del rendimiento o sufrir alguna equivocación por la cantidad de evaluaciones, lo que permite la eficiencia del proceso evaluativo al utilizar esta tecnología.

1.6 Hipótesis

Hipótesis general

- El sistema experto basado en redes neuronales mejora la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”

Hipótesis específicos

- **HE 1.** El sistema experto basado en redes neuronales aumenta el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”
- **HE 2.** El sistema experto basado en redes neuronales aumenta el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”

1.7 Objetivos

Objetivo General

- Determinar cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”

Objetivos específicos

- **OE 1:** Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de sensibilidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”
- **OE 2:** Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de especificidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Método de Investigación: Hipotético - Deductivo

Según Rodríguez y Pérez (2017), definen que: El método hipotético-deductivo parte de una hipótesis inferida de principios, la cual se llega a predicciones que pasan por una comprobación empírica por medio de la aplicación de reglas de deducción. En caso haya una correspondencia con los hechos, se confirma la verdad o no de la hipótesis. Cuando la hipótesis llega a predicciones experimentales incoherentes, es necesario su nueva reformulación. (p. 12)

El método de investigación que se utilizara en la presente investigación es el hipotético-deductivo, ya que conforme se estudien y analicen las evaluaciones en la investigación, podremos comprobar nuestra hipótesis planteada.

Tipo de Investigación:

Explicativa

Según Díaz y Calzadilla (2016), expresan que: La investigación explicativa está centrado en las explicaciones del por qué sucede un fenómeno, relaciones de variables y las condiciones en que estos se manifiestan; teniendo como fin el descubrimiento de mecanismos necesarios que pueden demostrar la existencia de algo y asociaciones entre sí. (p. 118)

El tipo de investigación es explicativa, debido a que se buscan explicaciones del por qué se produce cierta situación al emplear o no utilización de un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica.

Experimental

Según Baena (2016), manifiesta que: La investigación experimental se inicia cuando manipulamos una variable que no está comprobada en condiciones de estricto control, teniendo como fin describir el por qué se origina una determinada situación. (p. 14)

El tipo de investigación es experimental, debido a que existe la manipulación de nuestra variable independiente (sistema experto), para luego poder ver los efectos que este origina en la variable dependiente (la evaluación psicológica).

Aplicada

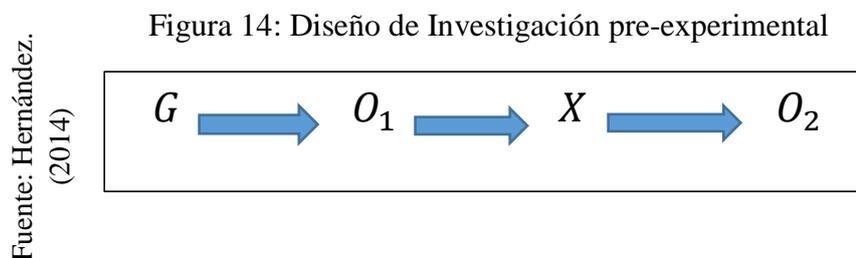
Según Baena (2016), menciona que: En la investigación aplicada estudia las posibilidades puntuales de trasladar al trabajo aquellos principios generales, teniendo como fin solucionar las necesidades que se proponen en la sociedad. A sí mismo, se plantean problemas puntuales que requieran soluciones de manera inmediata. (p. 11)

El tipo de investigación es aplicada, debido a que se implementara un sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica, cuyo fin permitirá la solución de la problemática que se presenta en la institución ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Diseño de Investigación: Pre – Experimental

Según Grande y Abascal (2014), definen que: El diseño pre experimental constituyen un acercamiento a los procedimientos que son verdaderamente experimentales. Una de las características más comunes que podemos encontrar en ello, es que no eliminan las variables extrañas y su utilidad es solo exploratorio. Este diseño puede darse de tres maneras: Una sola prueba, una sola observación, un determinado grupo con relación al pre-test y el post-test, comparación estática de grupos. (p. 166-167)

El diseño de la investigación, en este caso es Pre – Experimental, ya que se pretende realizar un sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la institución, empleando el pre-test y post-test. Este diseño de estudio está representado por la siguiente imagen:



Dónde:

G: La muestra en que se aplicara el pretest y postest, en donde veremos cambios y efectos en nuestra variable dependiente al aplicar el sistema experto.

X: Variable independiente: Sistema experto basado en redes neuronales, es la variable que se aplicara y tendrá un efecto en la variable dependiente.

O1: Indica el proceso de la evaluación psicológica antes de la implantación del sistema experto basado en redes neuronales, en la ONG Voluntarios por una juventud globalizada.

O2: Es el proceso de evaluación psicológica después de la implementación del sistema experto basado en redes neuronales, en la ONG Voluntarios por una juventud globalizada.

En este diseño de investigación se busca establecer en la medida de sus posibilidades, las relaciones causales entre la variable independiente y dependiente, la cual comprende como primer principio a la variable a ser estudiada y luego la evaluación final (post-test).

2.2 Variables, operacionalización

Son características que son dispuestos para un estudio observable, medible y cuantificable.

Según Lerma (2016), menciona que: Las variables son usadas para simbolizar diferentes características o aspecto de la unidad de observación. Las características de estas variables pueden presentar distintos valores de una unidad de observación a otra, así como también puede cambiar en el transcurso del tiempo en una misma unidad de observación. (p. 82)

Definición Conceptual:

Variable independiente: Sistema Experto basado en redes neuronales

Según Chaos, Dictino et al. (2017) define que: Es un programa de información que se encarga de la toma de decisiones, tal como lo haría un humano especializado en una determinada área de estudio (p. 269).

Variable dependiente: La Evaluación Psicológica

Según Aragón (2015), define que: Es parte de la rama psicológica, que se basa en examinar, estudiar y analizar el comportamiento del ser humano, cuyo objetivo en el proceso de la evaluación psicológica es poder tomar una decisión en base a resultados (p.9).

Definición Operacional:**Variable independiente: Sistema Experto basado en redes neuronales**

Es una herramienta que va a permitir evaluar a las personas de manera más rápida y obtener resultados más precisos, con un menor margen de error en los resultados por medio de unos test psicológicos que se realizan en la entrevista laboral, en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Variable dependiente: Evaluación Psicológica

Es un proceso que requiere de la realización de varias actividades que implica la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación como los test psicológicos para obtener un resultado o diagnóstico de diferentes sujetos con respecto al estado psicológico para luego tomar una decisión en base al resultado expuesto, con la finalidad de ver si tienen y cumplen con ciertos aspectos psicológicos favorables y requeridos para el puesto de trabajo al que se postula.

Operacionalización de variable

Tabla 03: Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
VARIABLE DEPENDIENTE Evaluación Psicológica	Según Aragón (2015), define que: Es parte de la rama psicológica, que se basa en examinar, estudiar y analizar el comportamiento del ser humano, cuyo objetivo en el proceso de la evaluación psicológica es poder tomar una decisión en base a resultados (p.9).	Es un proceso que requiere de la realización de varias actividades que implica la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación como los test psicológicos para obtener un resultado o diagnóstico de diferentes sujetos con respecto al estado psicológico para luego tomar una decisión en base al resultado	Comunicación de resultados	Grado de sensibilidad	Razón
				Grado de especificidad	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla 04: Indicadores

Variable	Indicador	Descripción	Instrumento	Unidad de Medida	Fórmula
VARIABLE DEPENDIENTE La Evaluación Psicológica	I1= Grado de sensibilidad	El grado de sensibilidad es el nivel de probabilidad de que las personas enfermas obtengan resultados positivos.	Ficha de Registro	Porcentajes	$GS = \frac{VP}{VP + FN}$ <p>Dónde GS= Grado de sensibilidad VP= Verdaderos positivos FN= Falsos negativos</p>
	I2= Grado de especificidad	El grado de especificidad es el nivel de probabilidad de que las personas sanas obtengan resultados negativos.	Ficha de Registro	Porcentajes	$GE = \frac{VN}{VN + FP}$ <p>Dónde: GE= Grado de especificidad VN= Verdaderos negativos FP= Falsos positivos</p>

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

Población

Según Cep (2018), define: La población viene hacer un grupo conformado por sujetos, individuos u objetos que a la vez pertenecen a una agrupación según su distinción con los demás; y son aquellos a los que se le pueden aplicar los resultados de estudio. Comúnmente se suele emplear solo una determinada porción de toda la población, que es llamado muestra. (p. 589)

La población para el grado de sensibilidad que hace referencia a los VP (verdaderos positivos) estará conformado por 168 test psicológicos, agrupados en 20 reportes de test psicológicos durante un mes.

La población para el grado de especificidad que hace referencia a los VN (verdaderos negativos) estará conformado por 152 test psicológicos, agrupados en 20 reportes de test psicológicos durante un mes.

Muestra

Según Deborah (2015), define que: La muestra es una porción establecida de un elemento o una parte de un objeto que es utilizado para su posterior estudio, mostrar las propiedades y naturaleza del elemento haciendo referencia de donde se origina la muestra. (párr. 1).

Cálculo para el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 N}{Z^2 + 4N(EE)^2}$$

En Dónde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confianza al 95% (1.96) elegido para la investigación

N: Población total del estudio

EE: Error estimado (5%)

- Muestra para el grado de sensibilidad

$$n = \frac{(1.96)^2 * (168)}{(1.96)^2 + 4(168)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{3.8416 * 168}{3.8416 + (672)(0.0025)}$$

$$n = \frac{645,3888}{3.8416 + 1,68}$$

$$n = \frac{645,388}{5,5216}$$

$$n = 116$$

El tamaño de la muestra para el grado de sensibilidad quedo determinado por 116 test psicológicos, agrupados en 20 reportes del test psicológico durante 1 mes.

- Muestra para el grado de especificidad

$$n = \frac{(1.96)^2 * (152)}{(1.96)^2 + 4(152)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{3.8416 * 152}{3.8416 + (608)(0.0025)}$$

$$n = \frac{583,9232}{3.8416 + 1,52}$$

$$n = \frac{583,9232}{5,3616}$$

$$n = 109$$

El tamaño de la muestra para el grado de especificidad quedo determinado por 109 test psicológicos, agrupados en 20 reportes del test psicológico durante 1 mes.

Muestreo: Probabilístico aleatorio simple

Según Escudero (2014), define que: El muestreo viene hacer la técnica que nos permite definir parte de la realidad de estudio (población) y también determinar la muestra característica de los modelos generales del comportamiento. Para seleccionar la muestra, tenemos que elegir entre los siguientes dos métodos de muestreo: Aleatorios y no aleatorios. Además, menciona que en dicha investigación se pueden cometer dos tipos de errores que son muestrales (implica seleccionar una determinada muestra de toda una población, que puede medirse y acotarse por técnicas estadísticas) y no muestrales (hace referencia a una mala interpretación y transmisión de respuesta por el encuestador, y entre otros factores más). (p. 117)

El tipo de muestreo que se aplicara en la presente investigación será el de muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que la población no es muy numerosa y las unidades están en un área pequeña.

Muestreo probabilístico aleatorio simple

Según Ochoa (2015), define que: El muestreo aleatorio simple es la técnica en donde cada elemento que pertenece a la totalidad de un universo, poseen ciertas probabilidades de ser escogidos para que sean parte de la muestra. (párr. 2)

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Según Ubiera y D'Oleo (2016), definen que: Las técnicas son procedimientos que aplica el científico para conseguir información relevante del objeto de estudio. La técnica que elijamos debe ajustarse con los criterios, indicadores, tiempo disponible, propósito de la evaluación y entre otros. Es importante que el investigador escoja la técnica apropiada para el caso. (p.31)

Fichaje:

Según Simona Parraguez et al. (2017, p. 150), define que: El fichaje es una técnica que nos va a permitir registrar la información que hemos elegido para el proceso de la investigación, su empleo requiere la utilización de fichas para su respectiva organización y recolección de la información sacada de distintas fuentes.

Se selecciona la técnica del fichaje para recolectar información sobre los indicadores que son, grado de sensibilidad y grado de especificidad.

Instrumentos

Según Mariandeaguair (2016, párr. 6), define: El instrumento que sirve para la recolección de los datos, vienen hacer diferentes recursos que el sujeto investigador utiliza para extraer una determinada información, y recopila el trabajo previo de la investigación.

Ficha de registro:

Según Castro (2015, párr.1), manifiesta: Son aquellos instrumentos en donde plasmamos de manera escrita aquella información fundamental que se encontró durante el proceso de investigación y se requiere de su alcance para cualquier momento.

Para la presente recolección de datos en esta investigación, se hizo la elaboración de una ficha de registro para cada indicador.

Tabla 05: Recolección de datos

Dimensión	Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Comunicación de resultados	Grado de sensibilidad	Se evaluara el grado de sensibilidad de las pruebas psicológicas	Fichaje	Ficha de registro	$GS = \frac{VP}{VP + FN}$
Comunicación de resultados	Grado de especificidad	Se evaluara el grado de especificidad de las pruebas psicológicas	Fichaje	Ficha de registro	$GE = \frac{VN}{VN + FP}$

Fuente: Elaboración propia

Validez

Según Lao y Takakuwa (2016), difinen que: Uno de los requisitos más importantes que debe tener el instrumento de medición es la validez y confiabilidad. La validez es considerada como el hecho de que una investigación sea comprendida, aplicada y elaborada, permitiendo evaluar lo que se espera medir. (p. 68)

En la presente investigación se realizó la validez por medio de una evaluación de 3 expertos (**ver anexo 06**), la cual se muestran los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

Tabla 06: Validación del instrumento por expertos

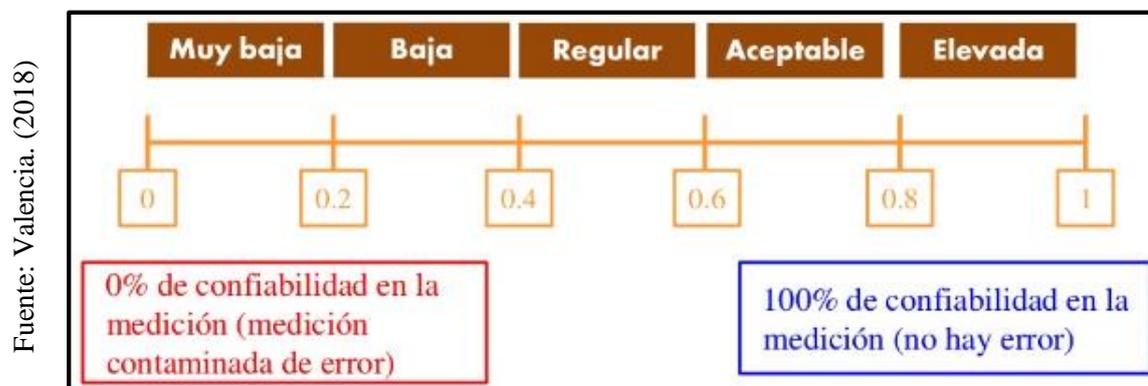
Experto	Indicador: Grado de Sensibilidad	Indicador: Grado de Especificidad
Mg. Huarote Zegarra, Raúl	88%	86%
Mg. Ormeño Rojas, Robert	80%	80%
Mg. Vergara Calderon, Rodolfo	90%	90%

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Según Guevara (2017), menciona: La confiabilidad del instrumento de medición alude al nivel en que la repetida aplicación de un instrumento al mismo objeto de estudio, nos da los mismos resultados. Para determinar la confiabilidad, se utilizan diferentes técnicas siendo la más empleada el alpha de cronbach. (p. 48)

Figura 15: Niveles de confiabilidad



A continuación, se exponen los resultados de confiabilidad obtenidos del test y retest de estos dos indicadores: el grado de sensibilidad y grado de especificidad.

Figura 16: Resultado de la confiabilidad para el grado de sensibilidad, 2019

Correlaciones

		Test_Grado_Sensibilidad	Retest_Grado_Sensibilidad
Test_Grado_Sensibilidad	Correlación de Pearson	1	,733**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
Retest_Grado_Sensibilidad	Correlación de Pearson	,733**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Como se evidencia en la figura 10, el valor calculado en el SPSS nos muestra un resultado de 0,733 la cual indica un nivel aceptable de confiabilidad, por lo tanto, el instrumento que se usó para medir el grado de sensibilidad es confiable.

Figura 17: Resultado de la confiabilidad para el grado de especificidad, 2019

Correlaciones

		Test_Grado_Especificidad	Retest_Grado_Especificidad
Test_Grado_Especificidad	Correlación de Pearson	1	,711**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
Retest_Grado_Especificidad	Correlación de Pearson	,711**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Como se evidencia en la figura 11, el valor calculado en el SPSS nos muestra un resultado de 0,711 la cual indica un nivel aceptable de confiabilidad, por lo tanto, el instrumento que se utilizó para medir el grado de especificidad viene hacer confiable.

2.5 Métodos de análisis de datos

Según Benoit (2015), define que: El análisis cuantitativo es aquel que utiliza una recolección de datos con el fin de comprobar una hipótesis con base a una medición numérica y análisis estadístico, probar teorías e implantar patrones de comportamiento. (párr. 2)

El método de análisis de datos para esta investigación es de tipo cuantitativo, ya que el diseño es pre-experimental haciendo una comparación entre los resultados del pre-test (resultados del proceso sin aplicar el sistema) y post-test (resultados cuando se aplica el sistema), para finalmente obtener resultados que confirmen la hipótesis propuesta.

Prueba de Normalidad

Según Droppelmann (2018), manifiesta: La prueba de normalidad se puede realizar mediante los métodos numéricos las cuales se hace referencia a las pruebas Shapiro Wilk, Skewneess/Kurtosis, Kolmogorov – Smirnov y Shapiro – Francia y que tienen una interpretación de que si el valor es mayor o igual a 0,05 habrá existencia de la normalidad, en caso contrario se considera como no normal. A sí mismo, considera que cuando la muestra supere los 50, debe utilizar la prueba Kolmogorov - Smirnov y en caso se encuentra por debajo de los 50 valores se debe aplicar la prueba Shapiro Wilk, esto debido a que se adecuan mejor con este tipo de tamaño. (p. 40)

En tal caso, como manifiesta el autor. En el presente estudio realizaremos dicha prueba de normalidad para los indicadores, mediante Kolmogorov – Smirnow debido a que la muestra para el indicador grado de sensibilidad y especificidad es mayor a 50.

Hipótesis de Investigación 1

a. Hipótesis Especifico (HE1)

El sistema experto incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG Voluntarios por una juventud globalizada.

b. Indicador 1: Grado de Sensibilidad

IGSa: Grado de sensibilidad antes de hacer uso del sistema experto

IGSd: Grado de sensibilidad después de hacer uso del sistema experto

c. Hipótesis Estadística 1:

Hipótesis Nula (H0):

El sistema experto no incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_0: IGSa > IGSd$$

Se puede inferir que el indicador sin emplear el sistema experto es preferible, en relación al indicador que utiliza el sistema experto.

Hipótesis Alterna (HA):

El sistema experto incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_A: IGSa < IGSd$$

Se puede deducir que el indicador haciendo uso del sistema experto es preferible en relación al indicador que hace uso del sistema experto.

Hipótesis de Investigación 2

a. Hipótesis Especifico (HE2)

El sistema experto incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

b. Indicador 1: Grado de Especificidad

IGEd: Grado de especificidad antes de hacer uso del sistema experto.

IGEd: Grado de especificidad después de hacer uso del sistema experto.

c. Hipótesis Estadística 2:

Hipótesis Nula (H0):

El sistema experto no incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_0: IGSa > IGSd$$

Se puede deducir que el indicador sin hacer uso del sistema experto es preferible en relación con el indicador que si hace uso del sistema experto.

Hipótesis Alterna (HA):

El sistema experto incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$HA: IGEa < IGEd$$

Se puede deducir que el indicador haciendo uso del sistema experto es preferible, en relación al indicador que no hace uso del sistema experto.

Nivel de Significancia

El nivel de significancia que se utilizo fue $\alpha = 5\%$ (error), equivalente a 0.05, esto permitió realizar la debida comparación para que se tome la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis planteada.

Nivel de confiabilidad: $(1-\alpha) = 0.95$

Estadística de Prueba

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

En Dónde:

S1: Varianza grupo Pre-Test

S2: Varianza grupo Post-test

\bar{X}_1 : Media muestral Pre-Test

\bar{X}_2 : Media muestral Post-Test

N: Número de muestra (Pre-Test y Post-Test)

Región de Rechazo

La región de rechazo es $t = t_x$

En Dónde t_x es tal que:

$P[t > t_x] = 0.05$, donde $t_x =$ Valor Tabular

Luego región de rechazo: $t > t_x$

Cálculo de la Media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Cálculo de la Varianza

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

Desviación Estándar

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

En Dónde:

\bar{x} = Media

δ^2 = Varianza

S^2 = Desviación Estándar

X_i = Dato i que está entre $(0, n)$

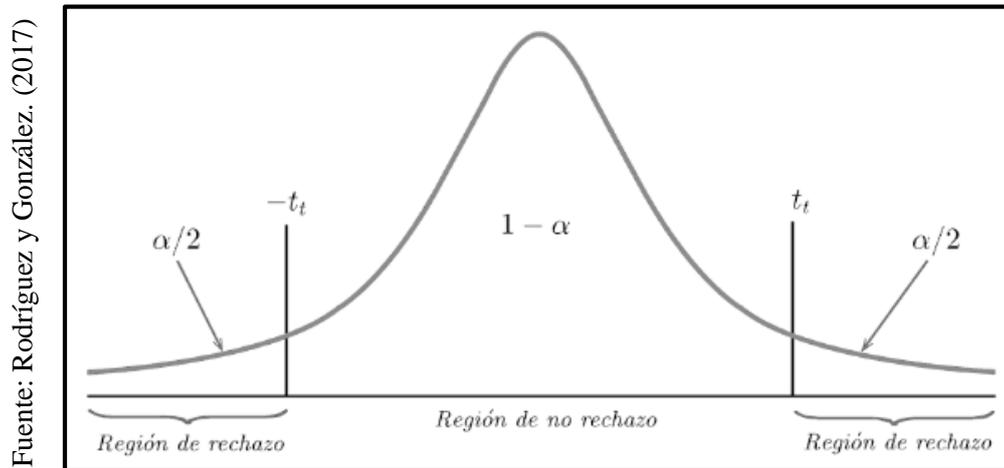
\bar{X} = Promedio de los datos

n = Número de datos

Distribución T-Student

Según Velasco, Sánchez y Peral (2016, p. 634), expresan: Mediante esta distribución se espera saber el rechazo o aceptación de la hipótesis nula. Por consiguiente, si en el lado izquierdo $-t$ resulta -3.25 o al extremo derecho t resulta 3.25 la hipótesis nula será rechazada.

Figura 18: Distribución t-student



2.6 Aspectos éticos

La información mostrada en la presente investigación, proporcionada por la ONG voluntarios por una juventud globalizada, fue obtenida de manera apropiada y tuvo un procesamiento adecuado, pues estos datos están establecidos en los instrumentos que se eligió para el pre test de estudio. Se trabajó la investigación de acuerdo a las normas y lineamientos de la Universidad Cesar Vallejo.

Así mismo, se respetó a los participantes y no se realizó ninguna distinción o preferencia; anticipadamente para realizar el estudio se solicitó el consentimiento de las personas evaluadas e involucradas en la investigación.

Se protegieron la identidad de las personas involucradas en la evaluación y de los resultados obtenidos del test psicológico de manera reservada.

El trabajo de investigación que se hizo hasta el momento es único y no existe uno que se asemeje a ello, en la asociación de estudio de la investigación.

Para finalizar, los resultados obtenidos de la presente investigación hasta la presente fecha no han sido manipulados de manera inapropiada. Se aplicó su debida referencia a cada cita para evitar posibles plagios, así como también se mantuvo la coherencia con lo mencionado por el autor.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

En este estudio se aplicó un sistema experto basado en redes neuronales para evaluar el grado de sensibilidad y especificidad de los test en el proceso de la evaluación psicológica; para poder medir ello se aplicó un Pre Test la cual nos permitió conocer las condiciones iniciales de los indicadores. Finalmente, se procedió a implementar el sistema experto basado en redes neuronales, la cual nos permitió realizar nuevas mediciones en cuanto a nuestros indicadores y de ello se obtuvieron los siguientes resultados que observaremos a continuación.

Indicador: Grado de Sensibilidad

Los resultados descriptivos del grado de sensibilidad de estas medidas se observan en la tabla N° 07.

Tabla N° 07: Medidas descriptivas del grado de sensibilidad en la evaluación psicológica antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
GSensibilidad_PreTest	20	67,00	100,00	82,9000	10,67659
GSensibilidad_PostTest	20	71,00	100,00	87,1500	8,98698
N válido (según lista)	20				

Fuente: Elaboración propia

En el caso del grado de sensibilidad en la evaluación psicológica, se observa en el Pre Test que se obtuvo un valor de 82,90%, mientras que en el Post Test fue de 87,15%; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del sistema experto basado en redes neuronales; así mismo, el grado de sensibilidad mínimo fue de 67,00% antes, y 71,00% después de la implementación del sistema experto basado en redes neuronales.

En cuanto a la dispersión del grado de sensibilidad, en el Pre Test se tuvo una variabilidad de 10,67%; sin embargo en el Post Test se tuvo un valor de 8,98%.

Figura 19: Porcentaje del grado de sensibilidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales



Indicador: Grado de Especificidad

Los resultados descriptivos del grado de especificidad de estas medidas se observan en la tabla N° 08.

Tabla N° 08: Medidas descriptivas del grado de especificidad en la evaluación psicológica antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
GEspecificidad_PreTest	20	69,00	100,00	85,8500	10,31746
GEspecificidad_PostTest	20	70,00	100,00	86,3500	9,42156
N válido (según lista)	20				

Fuente: Elaboración propia

En el caso del grado de especificidad en la evaluación psicológica, se observa en el Pre Test que se obtuvo un valor de 85,85%, mientras que en el Post Test fue de 86,35%; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del sistema experto basado en redes neuronales; así mismo, el grado de especificidad mínimo fue de 69,00% antes, y 70,00% después de la implementación del sistema experto basado en redes neuronales.

En cuanto a la dispersión del grado de especificidad, en el Pre Test se tuvo una variabilidad de 10,31%; sin embargo en el Post Test se tuvo un valor de 9,42%.

Figura 20: Porcentaje del grado de especificidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales



3.2 Análisis inferencial

Se procedió a realizar las pruebas de normalidad para los indicadores de calidad de pedidos generados y entregados completos a través del método Shapiro-Wilk, debido a que el tamaño de nuestra muestra estratificada está conformada por 20 fichas de registro y es menor a 50, tal como lo indica Droppelmann (2018, p. 40). Dicha prueba se realizó introduciendo los datos de cada indicador en el software estadístico SPSS, para un nivel de confiabilidad del 95%, bajo las siguientes condiciones:

Si:

$\text{Sig.} < 0.05$ adopta una distribución no normal.

$\text{Sig.} \geq 0.05$ adopta una distribución normal.

Dónde:

Sig. : P-valor o nivel crítico del contraste.

Los resultados fueron los siguientes:

- **INDICADOR: Grado de Sensibilidad**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del grado de sensibilidad contaban con una distribución normal.

Tabla N° 09: Prueba de normalidad del grado de sensibilidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
GSensibilidad_PreTest	0,909	20	0,60
GSensibilidad_PostTest	0,918	20	0,090

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 09 los resultados de la prueba indican que el Sig. Del grado de sensibilidad en el proceso de evaluación psicológica en el Pre-Test fue de 0.60, cuyo valor es mayor que 0.05. Por lo tanto el grado de sensibilidad se distribuye normalmente. Los resultados de la prueba del Post-Test indican que el Sig. Del grado de sensibilidad fue de 0.090, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que el grado de sensibilidad se distribuye normalmente. Lo que confirma la distribución normal de ambos datos de la muestra, se puede apreciar en las Figuras 21 y 22.

Figura 21: Prueba de normalidad del grado de sensibilidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

Fuente: Elaboración propia

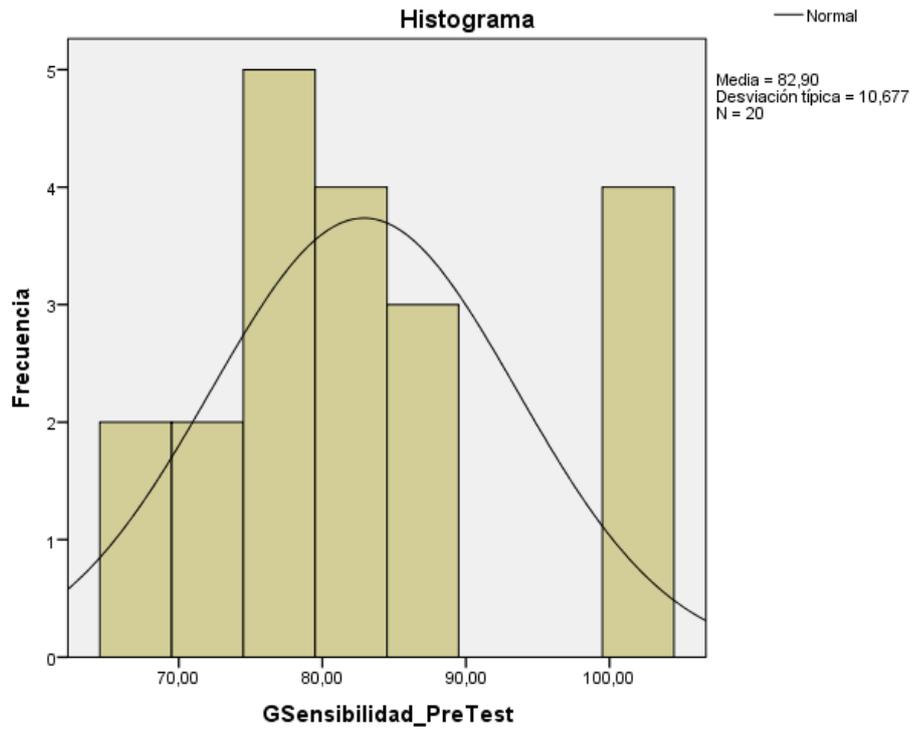
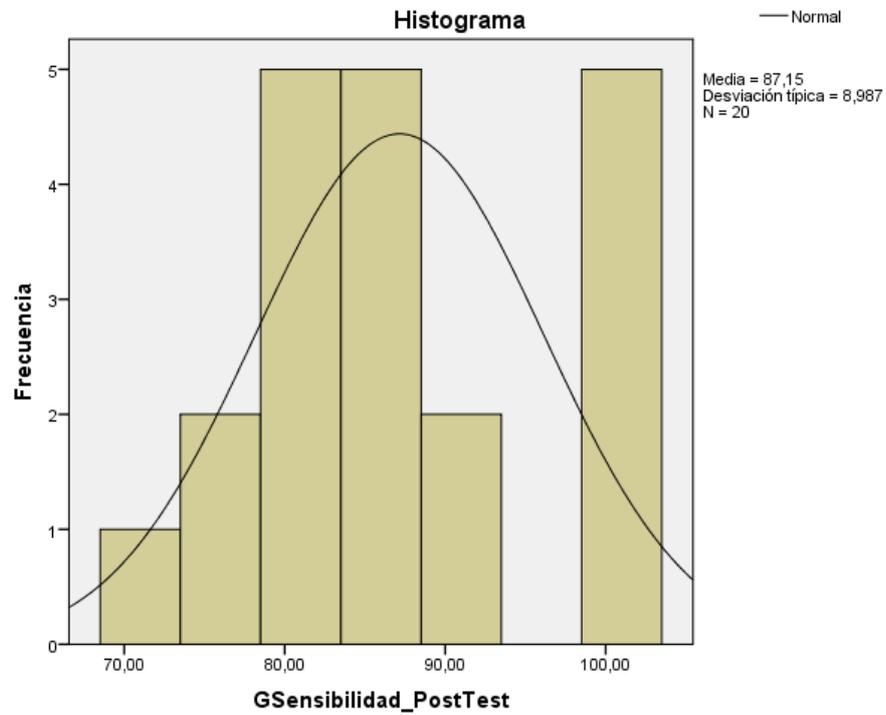


Figura 22: Prueba de normalidad del grado de sensibilidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

Fuente: Elaboración propia



- **INDICADOR: Grado de Especificidad**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del grado de especificidad contaban con una distribución normal.

Tabla N° 10: Prueba de normalidad dl grado de especificidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
GEspecificidad_PreTest	0,916	20	0,083
GEspecificidad_PostTest	0,908	20	0,059

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 10 los resultados de la prueba indican que el Sig. Del grado de especificidad en el proceso de evaluación psicológica en el Pre-Test fue de 0.083, cuyo valor es mayor que 0.05. Por lo tanto el grado de especificidad se distribuye normalmente. Los resultados de la prueba del Post-Test indican que el Sig. Del grado de especificidad fue de 0.059, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que el grado de especificidad se distribuye normalmente. Lo que confirma la distribución normal de ambos datos de la muestra, se puede apreciar en las Figuras 23 y 24.

Figura 23: Prueba de normalidad del grado de especificidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

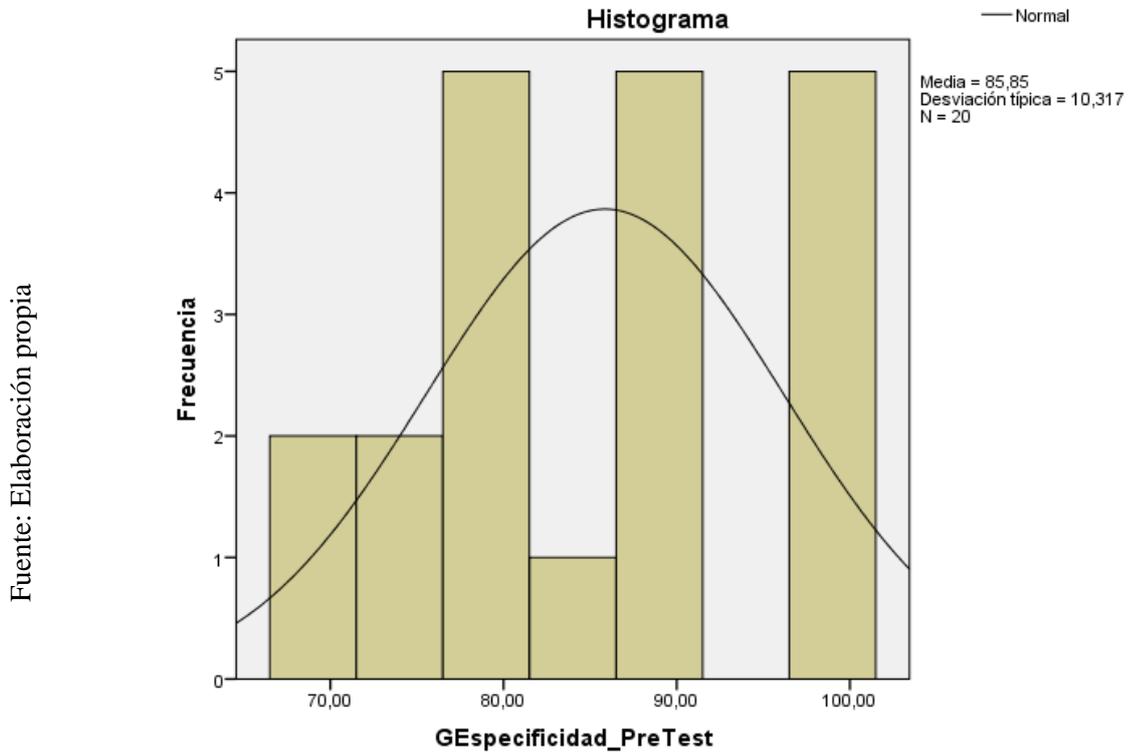
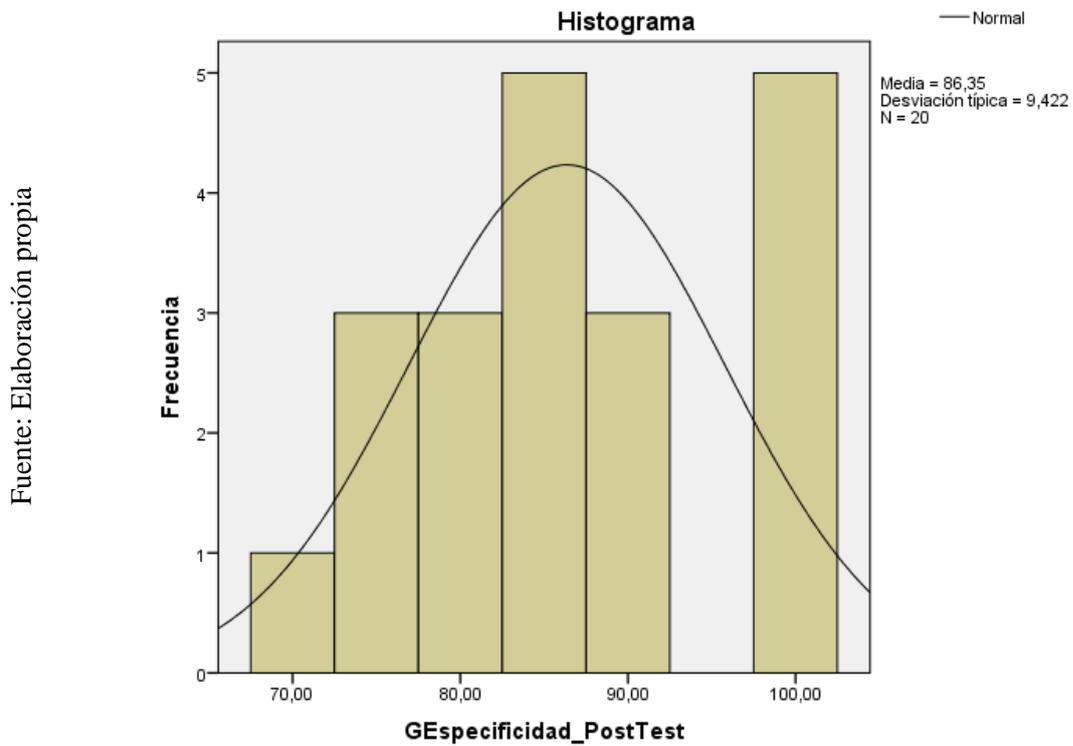


Figura 24: Prueba de normalidad del grado de especificidad antes de implementar el sistema experto basado en redes neuronales



3.3 Prueba de hipótesis

Hipótesis de Investigación 1:

- **H1:** El Sistema experto basado en redes neuronales incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.
- **Indicador:** Grado de Sensibilidad

Hipótesis Estadísticas

Definiciones de Variables:

IGSa: Grado de sensibilidad antes de hacer uso del sistema experto

IGSd: Grado de sensibilidad después de hacer uso del sistema experto

Hipótesis Nula (H0):

El sistema experto no incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_0: IGSa > IGSd$$

Se puede inferir que el indicador sin emplear el sistema experto es preferible, en relación al indicador que utiliza el sistema experto.

Hipótesis Alterna (HA):

El sistema experto incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_A: IGSa < IGSd$$

Se puede deducir que el indicador haciendo uso del sistema experto es preferible en relación al indicador que hace uso del sistema experto.

En la Figura 25, el grado de sensibilidad (Pre Test), es de 82,9% y el Post-Test es 87,15%.

Figura 25: Grado de Sensibilidad – Comparativa General



Se concluye de la Figura 25 existe un incremento en el grado de sensibilidad, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 82,9% al valor de 87,15%.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (Pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente. El valor de T contraste es de -2,472, el cual es claramente menor que - 1.7139 (Ver tabla 11).

Tabla N° 11: Prueba de T-Student del grado de sensibilidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

	Media	Prueba de T-Student			
		T	gl	Sig. (bilateral)	Desviación estándar
CPG_pretest	82,9000	- 2,472	19	0.052	9,17591
CPG_postest	87,1500				

Fuente: Elaboración propia

Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura 26, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, El Sistema experto basado en redes neuronales incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Para comprobar el valor T a obtenerse, se hizo uso de la formula T Student:

$$T_c = \frac{x - u}{S / \sqrt{n}}$$

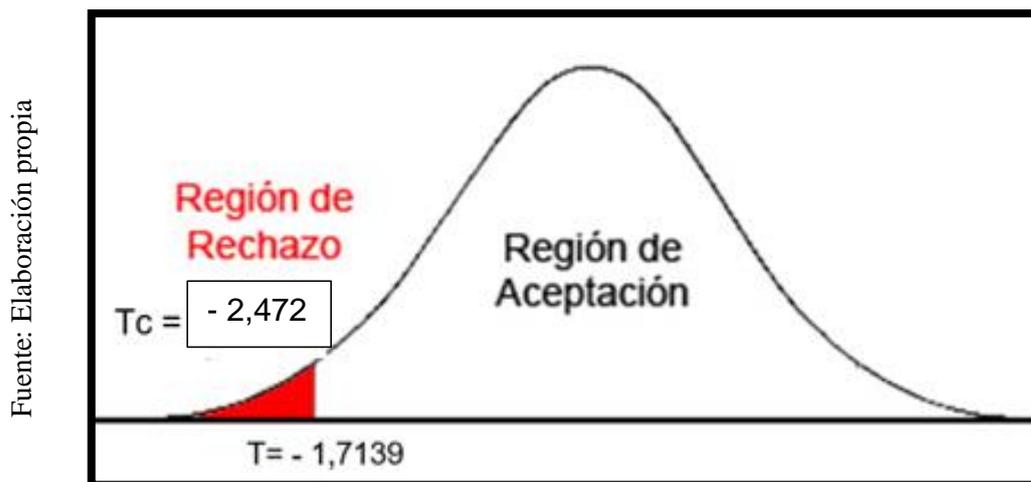
$$T_c = \frac{8745 - 9305}{7.21402 \sqrt{20}}$$

$$T_c = \frac{8745 - 9305}{7.21402 / 4.8989}$$

$$T_c = \frac{-1638}{3.1655}$$

$$T_c = -2.472$$

Figura 26: Prueba T-Student - Grado de Sensibilidad



Para hallar la región de rechazo se utilizó la tabla de distribución t-student que podemos ver en el Anexo N° 10, la cual se obtuvo el valor de 1,7291 (esto fue ubicado gracias al grado de libertad con un valor de 19 y el grado de significancia de 0.05).

Hipótesis de Investigación 2:

- **H1:** El Sistema experto basado en redes neuronales incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.
- **Indicador:** Grado de Especificidad

Hipótesis Estadísticas

Definiciones de Variables:

IGSa: Grado de especificidad antes de hacer uso del sistema experto

IGSd: Grado de especificidad después de hacer uso del sistema experto

Hipótesis Nula (H0):

El sistema experto no incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_0: IGSa > IGSd$$

Se puede inferir que el indicador sin emplear el sistema experto es preferible, en relación al indicador que utiliza el sistema experto.

Hipótesis Alterna (HA):

El sistema experto incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

$$H_A: IGSa < IGSd$$

Se puede deducir que el indicador haciendo uso del sistema experto es preferible en relación al indicador que hace uso del sistema experto.

En la Figura 27, el grado de sensibilidad (Pre Test), es de 82,90% y el Post-Test es 87.15%.

Figura 27: Grado de Especificidad – Comparativa General



Se concluye de la Figura 27 existe un incremento en el grado de especificidad, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 85,85% al valor de 86.35%.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student, debido a que los datos obtenidos durante la investigación (Pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente. El valor de T contraste es de -2,16, el cual es claramente menor que - 1.7139 (Ver tabla 12).

Tabla N° 12: Prueba de T-Student del grado de especificidad antes y después de implementar el sistema experto basado en redes neuronales

	Media	Prueba de T-Student			
		T	gl	Sig. (bilateral)	Desviación estándar
CPG_pretest	85,8500	- 2,16	19	0.831	10,32880
CPG_postest	86,3500				

Fuente: Elaboración propia

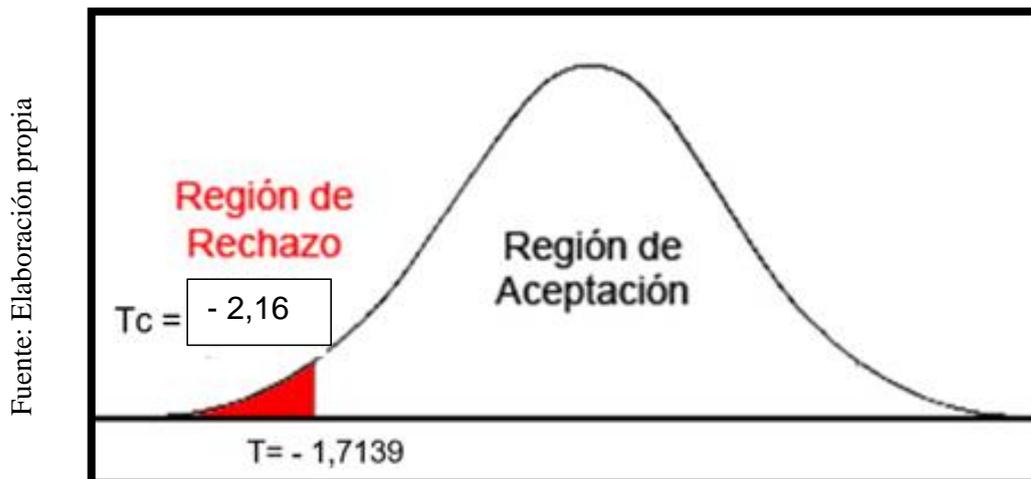
Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura 28, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, El Sistema experto basado en redes neuronales incrementa el grado

de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Para comprobar el valor T a obtenerse, se hizo uso de la formula T Student:

$$T_c = \frac{x - u}{S / \sqrt{n}}$$
$$T_c = \frac{9105 - 9530}{4.44706 \sqrt{20}}$$
$$T_c = \frac{9105 - 9530}{4.44706 / 4.8989}$$
$$T_c = \frac{-1638}{3.1655}$$
$$T_c = -2.16$$

Figura 28: Prueba T-Student - Grado de Especificidad



Para hallar la región de rechazo se utilizó la tabla de distribución t-student que podemos ver en el Anexo N° 10, la cual se obtuvo el valor de 1,7291 (esto fue ubicado gracias al grado de libertad con un valor de 19 y el grado de significancia de 0.05).

IV. DISCUSIÓN

Dentro la investigación, obtuvo el resultado de que con el Sistema experto basado en redes neuronales, se aumentó el grado de sensibilidad en un 82.90% al 87.15%, lo que representa a un incremento promedio de 5.25% y la obtención de un resultado mucho más confiable. De la misma manera Renzo Barzola y Jefferson Flores, en su investigación “Sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional aplicado al colegio San Andrés en el distrito de los olivos”, llegando a concluir que gracias a que se desarrolló e implemento del sistema experto se pudo reducir el tiempo del proceso en cuestión y aumentar el tiempo total de entrevistados, y se puede obtener un grado de confiabilidad mayor o igual al 90%.

Asimismo Juan Cortez y Rody Padilla, en su investigación “Sistema experto web basado en reglas utilizando una batería de test psicológicos para apoyar al proceso de selección de intereses profesionales y ocupacionales de los estudiantes de 5to grado de secundaria de la institución educativa particular Eliel School”, llegó a la conclusión que gracias al desarrollo e implementación de un sistema experto se logró disminuir el margen de error de dicha evaluación que sin la implementación del sistema nos daba un valor de 18%, esto debido al agotamiento y disminución del rendimiento del evaluador experto. Al hacer uso del sistema experto los resultados obtenidos de los test es más preciso y no se aprecia márgenes de errores considerables en ello.

No obstante, se obtuvo el resultado de que con el Sistema experto basado en redes neuronales, se aumentó el grado de especificidad en un 85.85% al 86.35%, lo que representa a un incremento promedio de 0.50%. De la misma manera Sonia González, en su investigación “Sistema de apoyo para la evaluación psicológica a través del reconocimiento de expresiones y micro-expresiones faciales”, llegando a concluir que gracias a que se desarrolló e implemento dicho sistema, se obtuvieron modelos aprendidos para el reconocimiento de expresiones con un resultado promedio de exactitud del 92%, mientras que en el reconocimiento de micro-expresiones se obtuvo un resultado promedio de exactitud del 77%, su aplicación es eficaz y fácil de utilizar por el experto, para la obtención de un resultado más exacto.

Además, Olga Mendoza en su proyecto de tesis “Aplicación de un sistema experto para apoyar el proceso de identificación de la orientación vocacional en estudiantes de educación secundaria del 5to año del colegio Dante Alighieri en el año 2018”, menciona que gracias a la implementación de un Sistema experto pueden mejorar el nivel de sensibilidad en un 100%

y el nivel de especificidad en un 100%, la cual indica la capacidad de identificar correctamente los resultados de la evaluación.

Resaltando lo expuesto anteriormente, la implementación de un sistema experto permite grandes mejoras en el proceso, como lo indica Carla Roja en su investigación “Sistema experto para el apoyo de la orientación vocacional”, teniendo como resultado una disminución de 40% en cuanto a empleo de horas en obtener un resultado, se trabajó de la manera más óptima de 60% con el SE, y en base a ello se obtuvo un resultado que genera mayor confianza al momento de seleccionar una carrera.

V. CONCLUSIONES

Dentro de las conclusiones se determinó que el Sistema experto basado en redes neuronales mejora el proceso de la evaluación psicológica en diferentes aspectos y no tan solo en precisión de los resultados, pues permitió que se realizan los test psicológicos a más postulantes, y brindar un resultado en menor tiempo.

Asimismo concluimos que el sistema experto basado en redes neuronales mejora el indicador del grado de sensibilidad lo cual obtuvo un valor de 87.15% haciendo uso del sistema y un 82,15% antes de su implementación. Sin embargo, se afirma que el Sistema experto basado en redes neuronales aumenta el indicador grado de sensibilidad en la evaluación psicológica. Finalmente concluimos que el sistema experto basado en redes neuronales mejora el indicador del grado de especificidad obteniendo un valor de 86.35% haciendo uso del sistema y un 85.85% antes de su implementación. Por consiguiente, el sistema experto basado en redes neuronales aumenta el indicador del grado de especificidad en la evaluación psicológica.

Además, se observó en los resultados del grado de sensibilidad que la hipótesis nula fue rechazada, con lo cual se aceptó la hipótesis alterna con un 95% de confianza, concluyendo que el sistema experto basado en redes neuronales incrementa el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

Finalmente, se observó en los resultados del grado de especificidad que la hipótesis nula fue rechazada, con lo cual se aceptó la hipótesis alterna con un 95% de confianza, concluyendo que el sistema experto basado en redes neuronales incrementa el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con la investigación de la que ya existe, con su objetivo de mejorar el proceso de la evaluación psicológica. Para la investigación que sea similares se recomienda tener en cuenta como indicador el índice sensibilidad y especificidad, con su objetivo de tener un resultado más preciso y en tiempo real dentro de la evaluación psicológica.

Tener en cuenta mucha responsabilidad al momento de realizar las operaciones matemáticas y todo el procedimiento que implique sacar u obtener un resultado de cada test psicológico, ya que dicho resultado tendrá influencia a la hora de determinar e interpretar un resultado final para el evaluado.

Finalmente, se recomienda entrenar a la red neuronal con una serie de casos más relevantes, ya que la red neuronal puede aprender otros casos que no formen como parte de sus entradas. Además, para investigaciones que tengan que ver con pruebas psicológicas y utilización de las pruebas aplicadas en esta tesis, es recomendable que entrenemos a la red neuronal solo una vez, debido a que dichos test ya están establecidos y sus preguntas y respuestas nunca van a cambiar, por lo cual solo necesitan aprender una sola vez y también para evitar que nuestro sistema consuma mucha memoria ya que dicho proceso de aprendizaje estará ejecutándose cada vez que ingresamos las entradas para la red neuronal.

REFERENCIAS

AMATRIANIN, Hernán et al. Modelo de proceso de gestión para proyectos de ingeniería del conocimiento [en línea]. La plata, 2017. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63803/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

APARICIO, David. 2019. La batería de test psicológicos de psicometricas.mx. [Consulta 14 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.psyciencia.com/bateria-de-test-psicologicos-para-seleccion-de-personal-en-psicometricas-mx/>

ARMAS, Christian y QUIMÍ, Rubén. Análisis, diseño y desarrollo de un sistema experto con tecnología web open source para la selección de personal de una organización a través de un test psicológico. Tesis (Título en ciencias computacionales). Guayaquil: Escuela superior politécnica del litoral, 2015. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/40384/D-84786.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

ARAGÓN, Laura. Evaluación psicológica: Historia, fundamentos teórico-conceptuales y psicometría [en línea]. 2ª. Ed. México: Editorial El Manual Moderno, 2015 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.academia.edu/38340689>
ISBN: 9786074484663

BARZOLA, Renzo y FLORES, Jefferson. Sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional aplicado al colegio “San Andrés” en el distrito de los olivos. Tesis (Título profesional de ingeniero de computación y sistemas). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2017. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5610>

BUSTAMANTE, Laura. Contratación y supervisión de trabajos de preimpresión. ARGN0109 [en línea]. 1ª Ed. España: IC Editorial, 2016 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=kfKTCwAAQBAJ>
ISBN: 9788416271993

CALVO, D. 2017. Clasificación de redes neuronales artificiales. [Consulta 16 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.diegocalvo.es/clasificacion-de-redes-neuronales-artificiales/>

CABELLO, Enmanuela. UF0253 – Contratación y supervisión de trabajos de preimpresión [en línea]. 5ª Ed. España: Editorial Elearning S.L, 2015 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=L7pWDwAAQBAJ>
ISBN: 9788416492961

CEP. Ortografía, Psicotécnicos y Test de Personalidad. Escala de Cabos y Guardias de la Guardia Civil [en línea]. 1ª Ed. Madrid: Editorial Cep, 2017 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=v-g-DwAAQBAJ>
ISBN: 8468181560

CORTEZ, Juan y PADILLA, Mondragon. Sistema experto web basado en reglas utilizando una batería de test psicológicos para apoyar al proceso de selección de intereses profesionales y ocupacionales de los estudiantes de 5to grado de secundaria de la institución educativa particular Eliel School. Tesis (Título de ingeniero de computación y sistemas). Chiclayo: Universidad Católica Santo Totibio DeMogrovejo, 2015. Disponible en: http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/538/1/TL_CortezGilJuan_PadillaMondragonRody.pdf

COELLO, Lenniet. Redes neuronales artificiales en la producción de tecnología educativa para la enseñanza de la diagonalización. Revista Academia y Virtualidad [en línea]. Diciembre 2015, n°.1. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2019]. ISSN: 2011-0731

DA SILVA, Charles. Envejecimiento: Evaluación e interpretación psicológica [en línea]. 2ª. Ed. México: Editorial El Manual Moderno, 2017 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=drhZDwAAQBAJ>
ISBN: 9786074486551

DAÍN, Alberto. Cómo razonar en medicina [en línea]. 1ª. Ed. Eduvim: Editorial Universitaria Villa María, 2018 [fecha de consulta: 16 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=yIJSdWAAQBAJ>
ISBN: 9789876992183

DÍAZ, Víctor y CALZADILLA, Aracelis. Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. Revista Ciencias de la Salud [en línea]. Agosto 2016, N° 1. [Fecha de consulta: 09 de junio del 2019]. ISSN: 1692-7273

DROPPELMAN, G. Pruebas de normalidad [en línea]. Enero-Junio 2018, n°.1. [Fecha de consulta: 14 de junio de 2019]. ISSN: 0719-8620. Disponible en: <https://www.meds.cl/wp-content/uploads/Art-5.-Guillermo-Droppelmann.pdf>

ESCAÑO, Juan, GARCIA, Javier y NUEVO, Antonio. Integración de sistemas de automatización industrial Edición 2019 [en línea]. 1ª. Ed. España: Editorial Paraninfo, 2019 [fecha de consulta: 04 de junio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=gj2dDwAAQBAJ>
ISBN: 9788428342285

El estudio y la investigación documental: Estrategias metodológicas y herramientas TIC por Simona Parraguez [et al.]. 1ª Ed. Perú: Editorial EMDECOSEGE, 2017 [fecha de consulta: 09 de junio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=v35KDwAAQBAJ>
ISBN: 6120026037

FERNÁNDEZ, Rocío. Evaluación psicológica: conceptos, métodos y estudio de casos [en línea]. 2ª Ed. Madrid: Ediciones Pirámide, 2014 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=RdSUBQAAQBAJ>
ISBN: 9788436828702

Física y Química 3º ESO por Andrés Dulce. 1ª Ed. Madrid: Editex, 2019 [fecha de consulta: 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=686UDwAAQBAJ>
ISBN: 8491619062

GIRALDO, I, y MONTTOYA, D. Aplicación de la metodología commonkads en la gestión del conocimiento [en línea]. Julio-Diciembre 2015, n°2. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319132250_Aplicacion_de_la_metodologia_Commonkads_en_la_Gestion_del_Conocimiento
ISSN: 23900725

GONZÁLEZ, Sonia. Sistema de apoyo para la evaluación psicológica a través del reconocimiento de expresiones y micro-expresiones faciales. Tesis (Maestría en Ingeniería de Sistemas y Cómputo). Puebla: Universidad Politécnica de Puebla, 2017. Disponible en: <http://repositorio.uppuebla.edu.mx:8080/xmlui/handle/123456789/42>

GRIJALBO, Lucía. Determinación y comunicación del Sistema de Gestión Ambiental [en línea]. 1ª Ed. España: Editorial tutor formación, 2017 [fecha de consulta: 04 de julio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=jcImDwAAQBAJ>
ISBN: 8416482403

GUAGLIANO, Celeste. Programación en Python I: Entorno de programación – sintaxis – estructuras de control [en línea]. 1ª Ed. Argentina: RedUsers, 2019 [fecha de consulta: 01 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Cd2sDwAAQBAJ>
ISBN: 9789874958099

Introducción a la informática básica por Chaos Dictino [et al.]. 1ª Ed. Madrid: Editorial UNED, 2017 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=iYc9DwAAQBAJ>
ISBN: 9788436273069

LLANGARÍ, Fausto. Análisis comparativo de la productividad de metodologías commonkads vs Buchanan para el desarrollo de un sistema experto de gestión de cultivos para la jurech. Tesis (Título de ingeniero de sistemas informáticos). Riobamba: Escuela superior politécnica de chimborazo, 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6265/1/18T00660.pdf>

MATHIVET, Virginie. Inteligencia Artificial para desarrolladores Conceptos e implementación en C# [en línea]. 2ª Ed. Barcelona: Ediciones ENI, 2018 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Fd06Ql4QRWkC>
ISBN: 9782409014918

MEJIA, Oscar. Aplicación móvil de evaluación psicológica del inventario de Eysenck para estudiantes de secundaria. Tesis (Título profesional de ingeniero de sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/16716/Mejia_FOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MENDOZA, Olga. Aplicación de un sistema experto para apoyar el proceso de identificación de la orientación vocacional en estudiantes de educación secundaria del 5to año del colegio Dante Alighieri en el año 2018. Tesis (Grado de doctora en educación). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/5092>

Metodología de la investigación Clínica por Paulino Vigil. 1ª Ed. Berlin: XinXii, 2018 [fecha de consulta: 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=upttDwAAQBAJ>
ISBN: 3962463577

Metodología de la Investigación por Guillermina Baena. 1ª Ed. México: Patria, 2014 [fecha de consulta: 09 de junio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ>
ISBN: 6077440035

MORENO, Samuel. Mejora de la determinación del grado aptitudinal y orientación profesional de los estudiantes de tercer año de bachillerato mediante la aplicación de un sistema experto vs. Los métodos tradicionales. Proyecto de Investigación (grado académico de magister en informática educativa). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4688>

Muestreo probabilístico: muestreo aleatorio simple [blog]. [s.l.]: Ochoa, C., (8 de abril de 2015). [Fecha de consulta: 09 de junio del 2019]. Disponible en: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-muestreo-aleatorio-simple>

Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa por De Pablos Carmen [et al.]. 4ª Ed. Madrid: Esic Editorial, 2019 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=9uiFDwAAQBAJ>
ISBN: 9788417513702

POSADA, Dirin. Catálogo de pruebas e instrumentos, 2016. [fecha de consulta: 11 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.usbmed.edu.co/Portals/0/PDF/Laboratorios-Psicologia/Catalogo-de-Pruebas-2016.pdf>

QUINTANILLA, Miguel Ángel. Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología [en línea]. 1ª Ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2016 [fecha de consulta: 04 de julio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=K7S-DAAAQBAJ>
ISBN: 9681675649

Recolección de datos: Fichas. Recursos internet [en línea]. Guatemala: Amy Castro. [Fecha de consulta: 09 de junio del 2019]. Disponible en: <https://melpe025.files.wordpress.com/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>

RODRÍGUEZ, Andrés y PÉREZ, Omar. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista CEA [en línea]. Julio 2017, N° 82. [Fecha de consulta: 09 de junio del 2019]. ISSN: 0120-8160

SÁNCHEZ, Domingo. UF1445 - Realización de las intervenciones necesarias para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales [en línea]. 5ª Ed. España: Editorial Elearning S.L, 2015 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=8vM-DwAAQBAJ>
ISBN: 9788416492985

Tecnología de la fabricación: Apuntes de teoría por López Alejandro [et al.]. 1ª Ed. [España]: Editorial Universidad de Almería, 2019 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=U2GUDwAAQBAJ>
ISBN: 9788417261566

Tipos de justificación [en línea]. César Hernández. [Fecha de consulta: 04 de julio del 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/cesarganem/tipos-de-justificacin>

VALERA, Pablo, ORTEGA, Dinarle y GUEVARA, María. Un marco de referencia metodológico para un sistema basado en conocimiento usando MDA. Revista venezolana de computación [en línea]. Diciembre 2015, N° 1. [Fecha de consulta: 17 de mayo del 2019]. ISSN: 2244-7040

VELASCO, Emilio, SÁNCHEZ, Miguel y PERAL, Ramón. XXI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica: Libro de Artículos [en línea]. 1^a. Ed. España: Universidad Miguel Hernández, 2016 [fecha de consulta: 11 de junio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=gj2dDwAAQBAJ>
ISBN: 9788416024377

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Tema: Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG “Voluntarios por una juventud globalizada”.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGÍA
Principal	General	General	Independiente			<p>Tipo de Estudio: Explicativa – Experimental - Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación: Pre - Experimental</p> <p>Población: Grado de sensibilidad: es de 168 test psicológicos. Grado de especificidad: es de 152 test psicológicos.</p> <p>Muestra: Grado de sensibilidad: es de 116 test psicológicos. Grado de especificidad: es de 109 test psicológicos</p> <p>Muestreo: Probabilístico aleatorio simple</p> <p>Técnica e instrumento: Fichaje: Ficha de registro</p>
PA: ¿Cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”?	Oa: Determinar cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	Ha: El sistema experto basado en redes neuronales mejora la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	X1 = Sistema experto basado en redes neuronales			
Secundario	Específico	Específico	Dependiente			
P1: ¿Cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de sensibilidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”?	O1: Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de sensibilidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	H1: El sistema experto basado en redes neuronales aumenta el grado de sensibilidad en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	Y1 = La evaluación psicológica	Comunicación de resultados	Grado de sensibilidad	
P2: ¿Cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de especificidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”?	O2: Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de especificidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	H2: El sistema experto basado en redes neuronales aumenta el grado de especificidad en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”			Grado de especificidad	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Ficha técnica. Instrumento de recolección de datos

Autor	Díaz Carlos Christian Anderson	
Nombre del instrumento	Ficha de registro	
Lugar	ONG Voluntarios por una juventud globalizada	
Fecha de aplicación	01 Abril del 2019	
Objetivo	Determinar cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	
Tiempo de duración	22 días (de lunes a viernes)	
Elección de técnica e instrumento		
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente La evaluación psicológica	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente Sistema experto basado en redes neuronales	-----	-----
Fuente: Elaboración propia		

Anexo 03: Ficha de Registro: Grado de Sensibilidad (Pre - Test)



Ficha de Registro					
Investigador		Christian Anderson Díaz Carlos	Tipo de Prueba	Pre - Test	
Institución Investigada		ONG "Voluntarios por una Juventud globalizada"			
Dirección		Av. Los cañeros 177 Casma - Lima			
Motivo de Investigación		Grado de sensibilidad			
Fecha de Inicio		01/04/2019	Fecha Final	30/04/2019	
Variable		Indicador	Medida	Formula	
Evaluación Psicológica		Grado de sensibilidad	Puntos	$GS = \frac{VP}{VP + FN}$	
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos positivos(VP)	Falsos negativos(FN)	Grado de sensibilidad
1	01/04/2019	Reporte Test psicológico 01	7	1	0,8
2	02/04/2019	Reporte Test psicológico 02	11	3	0,79
3	03/04/2019	Reporte Test psicológico 03	9	2	0,82
4	04/04/2019	Reporte Test psicológico 04	7	2	0,78
5	05/04/2019	Reporte Test psicológico 05	8	0	1
6	08/04/2019	Reporte Test psicológico 06	8	2	0,8
7	09/04/2019	Reporte Test psicológico 07	11	4	0,73
8	10/04/2019	Reporte Test psicológico 08	6	0	1
9	11/04/2019	Reporte Test psicológico 09	10	4	0,71
10	12/04/2019	Reporte Test psicológico 10	8	0	1
11	15/04/2019	Reporte Test psicológico 11	9	2	0,82
12	16/04/2019	Reporte Test psicológico 12	11	3	0,79
13	17/04/2019	Reporte Test psicológico 13	8	1	0,89
14	22/04/2019	Reporte Test psicológico 14	11	3	0,79
15	23/04/2019	Reporte Test psicológico 15	5	0	1
16	24/04/2019	Reporte Test psicológico 16	7	0	1
17	25/04/2019	Reporte Test psicológico 17	4	2	0,67
18	26/04/2019	Reporte Test psicológico 18	7	1	0,88
19	29/04/2019	Reporte Test psicológico 19	12	4	0,75
20	30/04/2019	Reporte Test psicológico 20	8	1	0,89
Promedio porcentual del grado de sensibilidad					16,96

MARCO RANDA VALDEZ
PRESIDENTE

Post-Test para el Grado de Sensibilidad

Ficha de Registro					
Investigador		Christian Anderson Díaz Carlos	Tipo de Prueba	Post - Test	
Institución Investigada		ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"			
Dirección		Av. Los cedros 177 Comas - Lima			
Motivo de Investigación		Grado de sensibilidad			
Fecha de Inicio		04/11/2019	Fecha Final	30/11/2019	
Variable		Indicador	Medida	Formula	
Evaluación Psicológica		Grado de sensibilidad	Puntos	$GS = \frac{VP}{VP + FN}$	
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos positivos(VP)	Falsos negativos(FN)	Grado de sensibilidad
1	01/10/2019	Reporte Test psicológico 01	10	0	1
2	02/10/2019	Reporte Test psicológico 02	8	3	0,88
3	03/10/2019	Reporte Test psicológico 03	7	2	0,95
4	04/10/2019	Reporte Test psicológico 04	4	2	0,90
5	05/10/2019	Reporte Test psicológico 05	7	0	1
6	08/10/2019	Reporte Test psicológico 06	6	2	0,90
7	09/10/2019	Reporte Test psicológico 07	8	4	0,91
8	10/10/2019	Reporte Test psicológico 08	5	0	1
9	11/10/2019	Reporte Test psicológico 09	9	4	0,96
10	12/10/2019	Reporte Test psicológico 10	8	0	1
11	15/10/2019	Reporte Test psicológico 11	10	2	0,95
12	16/10/2019	Reporte Test psicológico 12	5	3	0,95
13	17/10/2019	Reporte Test psicológico 13	8	1	1
14	22/10/2019	Reporte Test psicológico 14	9	3	0,89
15	23/10/2019	Reporte Test psicológico 15	8	0	1
16	24/10/2019	Reporte Test psicológico 16	6	0	1
17	25/10/2019	Reporte Test psicológico 17	5	2	0,90
18	26/10/2019	Reporte Test psicológico 18	7	1	0,93
19	29/10/2019	Reporte Test psicológico 19	7	4	1
20	30/10/2019	Reporte Test psicológico 20	8	1	0,99
Promedio porcentual del grado de sensibilidad					19,38

Anexo 04: Ficha de Registro: Grado de especificidad (Pre - Test)



Ficha de Registro					
Investigador	Christian Anderson Díaz Carlos		Tipo de Prueba	Pre - Test	
Institución Investigada	ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"				
Dirección	Av. Los cedros 177 Comas - Lima				
Motivo de Investigación	Grado de especificidad				
Fecha de inicio	01/04/2019	Fecha Final	30/04/2019		
Variable	Indicador	Medida	Formula		
Evaluación Psicológica	Grado de especificidad	Puntos	$GE = \frac{VN}{VN + FP}$		
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos negativos(VN)	Falsos positivos(FP)	Grado de especificidad
1	01/04/2019	Reporte Test psicológico 01	8	2	0,8
2	02/04/2019	Reporte Test psicológico 02	4	1	0,8
3	03/04/2019	Reporte Test psicológico 03	6	0	1
4	04/04/2019	Reporte Test psicológico 04	13	3	0,81
5	05/04/2019	Reporte Test psicológico 05	7	1	0,88
6	08/04/2019	Reporte Test psicológico 06	7	0	1
7	09/04/2019	Reporte Test psicológico 07	4	1	0,8
8	10/04/2019	Reporte Test psicológico 08	9	3	0,75
9	11/04/2019	Reporte Test psicológico 09	10	4	0,71
10	12/04/2019	Reporte Test psicológico 10	7	0	1
11	15/04/2019	Reporte Test psicológico 11	6	1	0,86
12	16/04/2019	Reporte Test psicológico 12	4	0	1
13	17/04/2019	Reporte Test psicológico 13	7	0	1
14	22/04/2019	Reporte Test psicológico 14	9	1	0,90
15	23/04/2019	Reporte Test psicológico 15	9	4	0,69
16	24/04/2019	Reporte Test psicológico 16	8	1	0,89
17	25/04/2019	Reporte Test psicológico 17	11	0	1
18	26/04/2019	Reporte Test psicológico 18	8	1	0,89
19	29/04/2019	Reporte Test psicológico 19	8	3	0,73
20	30/04/2019	Reporte Test psicológico 20	7	1	0,88
Promedio porcentual del grado de especificidad					17,38


 MARCO A. M. SANDRA VALDEZ
 PRESIDENTE

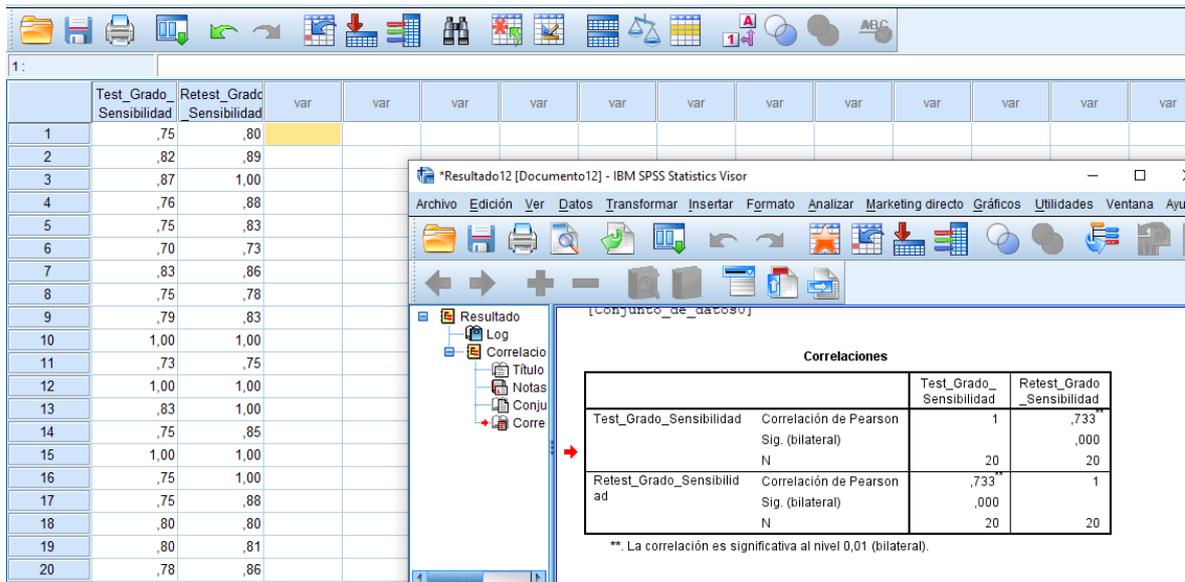
Post-Test para el Grado de Especificidad



Ficha de Registro					
Investigador	Christian Anderson Díaz Carlos		Tipo de Prueba	Post - Test	
Institución Investigada	ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"				
Dirección	Av. Los cedros 177 Comas - Lima				
Motivo de Investigación	Grado de especificidad				
Fecha de Inicio	01/11/2019	Fecha Final	30/11/2019		
Variable	Indicador	Medida	Formula		
Evaluación Psicológica	Grado de especificidad	Puntos	$GE = \frac{VN}{VN + FP}$		
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos negativos(VN)	Falsos positivos(FP)	Grado de especificidad
1	01/04/2019	Reporte Test psicológico 01	5	0	1
2	02/04/2019	Reporte Test psicológico 02	7	2	0,95
3	03/04/2019	Reporte Test psicológico 03	8	0	1
4	04/04/2019	Reporte Test psicológico 04	11	2	0,95
5	05/04/2019	Reporte Test psicológico 05	8	1	1
6	08/04/2019	Reporte Test psicológico 06	9	0	0,96
7	09/04/2019	Reporte Test psicológico 07	7	0	1
8	10/04/2019	Reporte Test psicológico 08	10	0	1
9	11/04/2019	Reporte Test psicológico 09	6	1	0,98
10	12/04/2019	Reporte Test psicológico 10	10	0	1
11	15/04/2019	Reporte Test psicológico 11	5	0	0,98
12	16/04/2019	Reporte Test psicológico 12	10	3	0,99
13	17/04/2019	Reporte Test psicológico 13	7	2	0,78
14	22/04/2019	Reporte Test psicológico 14	6	0	0,94
15	23/04/2019	Reporte Test psicológico 15	7	1	0,95
16	24/04/2019	Reporte Test psicológico 16	9	2	1
17	25/04/2019	Reporte Test psicológico 17	10	0	0,95
18	26/04/2019	Reporte Test psicológico 18	8	0	0,99
19	29/04/2019	Reporte Test psicológico 19	8	1	1
20	30/04/2019	Reporte Test psicológico 20	6	0	0,99
Promedio porcentual del grado de especificidad					18,47

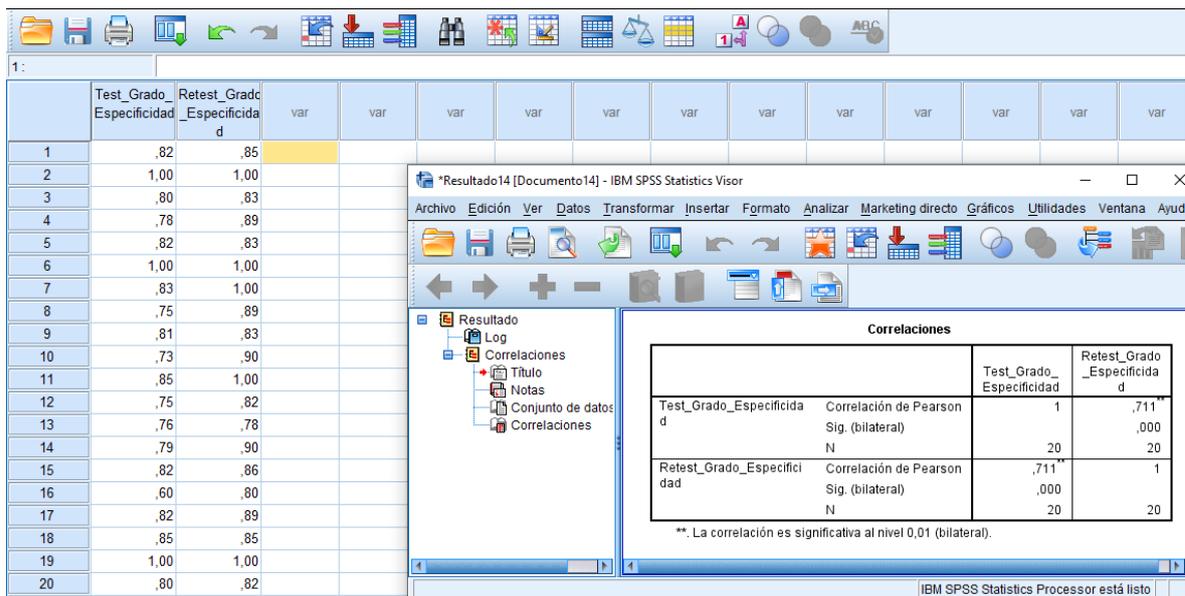
Anexo 05: Resultados de la confiabilidad del instrumento

Para el indicador del grado de sensibilidad



Como se aprecia el valor calculado en el SPSS es de 0,733 por la cual muestra un nivel aceptable de confiabilidad, por lo tanto, el instrumento para medir el indicador del grado de sensibilidad es confiable.

Para el indicador del grado de especificidad



Como se aprecia el valor calculado en el SPSS es de 0,711 por la cual muestra un nivel aceptable de confiabilidad, por lo tanto, el instrumento para medir el indicador del grado de especificidad es confiable.

Test y Re-Test para el Grado de Sensibilidad



Ficha de Registro					
Tema: Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG Voluntarios por una juventud globalizada					
Variable independiente: Sistema experto basado en redes neuronales			Variable dependiente: La evaluación psicológica		
Dimensión: Comunicación de resultados			Indicador: Grado de sensibilidad		
Investigador:		Christian Anderson Díaz Carlos	Tipo de Prueba	Test	
Institución Investigada:		ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"			
Dirección :		Av. Los cedros 177 Comas - Lima			
Fecha de Inicio:		01/02/2019	Fecha Final:	28/02/2019	
Variable		Indicador		Medida	Formula
Evaluación Psicológica		Grado de sensibilidad		Puntos	$GS = \frac{VP}{VP + FN}$
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos positivos(VP)	Falsos negativos(FN)	Grado de sensibilidad
1	01/02/2019	Reporte Test psicológico 01	6	2	0,75
2	04/02/2019	Reporte Test psicológico 02	9	2	0,82
3	05/02/2019	Reporte Test psicológico 03	11	5	0,87
4	06/02/2019	Reporte Test psicológico 04	13	2	0,76
5	07/02/2019	Reporte Test psicológico 05	6	2	0,75
6	08/02/2019	Reporte Test psicológico 06	7	3	0,7
7	11/02/2019	Reporte Test psicológico 07	5	1	0,83
8	12/02/2019	Reporte Test psicológico 08	6	2	0,75
9	13/02/2019	Reporte Test psicológico 09	11	3	0,79
10	14/02/2019	Reporte Test psicológico 10	4	0	1
11	15/02/2019	Reporte Test psicológico 11	8	3	0,73
12	18/02/2019	Reporte Test psicológico 12	3	0	1
13	19/02/2019	Reporte Test psicológico 13	5	1	0,83
14	20/02/2019	Reporte Test psicológico 14	9	3	0,75
15	21/02/2019	Reporte Test psicológico 15	6	0	1
16	22/02/2019	Reporte Test psicológico 16	9	3	0,75
17	25/02/2019	Reporte Test psicológico 17	6	2	0,75
18	26/02/2019	Reporte Test psicológico 18	8	2	0,8
19	27/02/2019	Reporte Test psicológico 19	12	3	0,8
20	28/02/2019	Reporte Test psicológico 20	7	2	0,78
Promedio porcentual del grado de sensibilidad					16,14

Ficha de Registro					
Investigador		Christian Anderson Díaz Carlos	Tipo de Prueba	Re-Test	
Institución Investigada		ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"			
Dirección		Av. Los cedros 177 Comas - Lima			
Motivo de Investigación		Grado de sensibilidad			
Fecha de Inicio		01/03/2019	Fecha Final	28/03/2019	
Variable		Indicador	Medida	Formula	
Evaluación Psicológica		Grado de sensibilidad	Puntos	$GS = \frac{VP}{VP + FN}$	
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos positivos(VP)	Falsos negativos(FN)	Grado de sensibilidad
1	01/03/2019	Reporte Test psicológico 01	8	2	0,8
2	04/03/2019	Reporte Test psicológico 02	8	1	0,89
3	05/03/2019	Reporte Test psicológico 03	5	0	1
4	06/03/2019	Reporte Test psicológico 04	7	1	0,88
5	07/03/2019	Reporte Test psicológico 05	5	1	0,83
6	08/03/2019	Reporte Test psicológico 06	8	3	0,73
7	11/03/2019	Reporte Test psicológico 07	6	1	0,86
8	12/03/2019	Reporte Test psicológico 08	7	2	0,78
9	13/03/2019	Reporte Test psicológico 09	10	2	0,83
10	14/03/2019	Reporte Test psicológico 10	6	0	1
11	15/03/2019	Reporte Test psicológico 11	9	3	0,75
12	18/03/2019	Reporte Test psicológico 12	6	0	1
13	19/03/2019	Reporte Test psicológico 13	8	0	1
14	20/03/2019	Reporte Test psicológico 14	11	2	0,85
15	21/03/2019	Reporte Test psicológico 15	9	0	1
16	22/03/2019	Reporte Test psicológico 16	7	0	1
17	25/03/2019	Reporte Test psicológico 17	7	1	0,88
18	26/03/2019	Reporte Test psicológico 18	8	2	0,8
19	27/03/2019	Reporte Test psicológico 19	13	3	0,81
20	28/03/2019	Reporte Test psicológico 20	6	1	0,86
Promedio porcentual del grado de sensibilidad					17,53

Test y Re-Test para el Grado de Especificidad



Ficha de Registro						
Tema: Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG Voluntarios por una juventud globalizada						
Variable independiente: Sistema experto basado en redes neuronales			Variable dependiente: La evaluación psicológica			
Dimensión: Comunicación de resultados			Indicador: Grado de especificidad			
Investigador:		Christian Anderson Díaz Carlos	Tipo de Prueba:	Test		
Institución Investigada:		ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"				
Dirección :		Av. Los cedros 177 Comas - Lima				
Fecha de Inicio:		01/02/2019	Fecha Final:	28/02/2019		
Variable		Indicador	Medida	Formula		
Evaluación Psicológica		Grado de especificidad	Puntos	$GE = \frac{VN}{VN + FP}$		
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos negativos(VN)	Falsos positivos(FP)	Grado de especificidad	
1	01/02/2019	Reporte Test psicológico 01	9	2	0,82	
2	04/02/2019	Reporte Test psicológico 02	6	0	1	
3	05/02/2019	Reporte Test psicológico 03	4	1	0,8	
4	06/02/2019	Reporte Test psicológico 04	7	2	0,78	
5	07/02/2019	Reporte Test psicológico 05	9	2	0,82	
6	08/02/2019	Reporte Test psicológico 06	8	0	1	
7	11/02/2019	Reporte Test psicológico 07	10	2	0,83	
8	12/02/2019	Reporte Test psicológico 08	9	3	0,75	
9	13/02/2019	Reporte Test psicológico 09	9	2	0,81	
10	14/02/2019	Reporte Test psicológico 10	11	4	0,73	
11	15/02/2019	Reporte Test psicológico 11	7	1	0,85	
12	18/02/2019	Reporte Test psicológico 12	12	4	0,75	
13	19/02/2019	Reporte Test psicológico 13	10	3	0,76	
14	20/02/2019	Reporte Test psicológico 14	11	3	0,79	
15	21/02/2019	Reporte Test psicológico 15	9	2	0,82	
16	22/02/2019	Reporte Test psicológico 16	6	4	0,6	
17	25/02/2019	Reporte Test psicológico 17	9	2	0,82	
18	26/02/2019	Reporte Test psicológico 18	7	1	0,85	
19	27/02/2019	Reporte Test psicológico 19	8	0	1	
20	28/02/2019	Reporte Test psicológico 20	8	2	0,8	
Promedio porcentual del grado de especificidad					16,46	

Ficha de Registro					
Investigador		Christian Anderson Díaz Carlos	Tipo de Prueba	Re-Test	
Institución Investigada		ONG "Voluntarios por una juventud globalizada"			
Dirección		Av. Los cedros 177 Comas - Lima			
Motivo de Investigación		Grado de especificidad			
Fecha de Inicio		01/03/2019	Fecha Final	28/03/2019	
Variable		Indicador	Medida	Formula	
Evaluación Psicológica		Grado de especificidad	Puntos	$GE = \frac{VN}{VN + FP}$	
Item	Fecha	Criterios	Verdaderos negativos(VN)	Falsos positivos(FP)	Grado de especificidad
1	01/03/2019	Reporte Test psicológico 01	7	1	0,85
2	04/03/2019	Reporte Test psicológico 02	7	0	1
3	05/03/2019	Reporte Test psicológico 03	10	2	0,83
4	06/03/2019	Reporte Test psicológico 04	8	1	0,89
5	07/03/2019	Reporte Test psicológico 05	10	2	0,83
6	08/03/2019	Reporte Test psicológico 06	7	0	1
7	11/03/2019	Reporte Test psicológico 07	9	0	1
8	12/03/2019	Reporte Test psicológico 08	8	1	0,89
9	13/03/2019	Reporte Test psicológico 09	10	2	0,83
10	14/03/2019	Reporte Test psicológico 10	9	1	0,9
11	15/03/2019	Reporte Test psicológico 11	6	0	1
12	18/03/2019	Reporte Test psicológico 12	9	2	0,82
13	19/03/2019	Reporte Test psicológico 13	7	2	0,78
14	20/03/2019	Reporte Test psicológico 14	9	1	0,9
15	21/03/2019	Reporte Test psicológico 15	6	1	0,86
16	22/03/2019	Reporte Test psicológico 16	8	2	0,8
17	25/03/2019	Reporte Test psicológico 17	8	1	0,89
18	26/03/2019	Reporte Test psicológico 18	7	1	0,85
19	27/03/2019	Reporte Test psicológico 19	7	0	1
20	28/03/2019	Reporte Test psicológico 20	9	2	0,82
Promedio porcentual del grado de especificidad					17,78

Anexo 06: Validación del Instrumento

Selección de la metodología de desarrollo



EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SISTEMA EXPERTO

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: VERGARA CALDERON ROSA LF

Título y/o Grado: MAGISTER

Fecha: 14.06.2017

TÍTULO TESIS

Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE SISTEMA EXPERTO

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar el sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la empresa y si hubiese algunas sugerencias.

ITEM	CRITERIOS	Metodologías		
		IDEAL	COMMONKADS	BUCHANAN
1	Permite detectar problemas durante el desarrollo	4	5	4
2	Presenta claridad y comprensión para su uso en el desarrollo	5	5	5
3	Cuenta con suficiente disponibilidad de información	4	5	4
4	Asegura el desarrollo de un sistema experto de calidad	5	5	5
5	Es recomendable para el desarrollo de un sistema experto basado en redes neuronales	5	5	5
6	Es recomendable para el manejo de base del conocimiento de la evaluación psicológica	4	5	4
7	Permite una correcta documentación	4	5	5
8	Adaptable al tiempo y objetivo del proyecto	4	5	4
	Total	35	40	35

La escala a evaluar es de 1: Muy malo, 2: Malo, 3: Regular, 4: Bueno y 5: Muy Bueno

Sugerencias:

.....


 Firma Experto

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SISTEMA EXPERTO
TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Ormeño Rojas, Robert Eduardo
 Título y/o Grado: Magister en Sistemas Inteligentes
 Fecha: 14/06/2019

TÍTULO TESIS

Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE SISTEMA EXPERTO

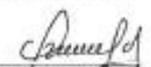
Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar el sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la empresa y si hubiese algunas sugerencias.

ITEM	CRITERIOS	Metodologías		
		IDEAL	COMMONKADS	BUCHANAN
1	Permite detectar problemas durante el desarrollo	5	5	4
2	Presenta claridad y comprensión para su uso en el desarrollo	4	5	4
3	Cuenta con suficiente disponibilidad de información	5	5	5
4	Asegura el desarrollo de un sistema experto de calidad	5	5	5
5	Es recomendable para el desarrollo de un sistema experto basado en redes neuronales	4	5	4
6	Es recomendable para el manejo de base del conocimiento de la evaluación psicológica	4	5	5
7	Permite una correcta documentación	4	5	4
8	Adaptable al tiempo y objetivo del proyecto	3	5	4
	Total	34	40	35

La escala a evaluar es de 1: Muy malo, 2: Malo, 3: Regular, 4: Bueno y 5: Muy Bueno

Sugerencias:

.....


 Firma Experto

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SISTEMA EXPERTO

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Huante Zegana Ruiz

Título y/o Grado: Magister

Fecha: 19/06/2019

TÍTULO TESIS

Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE SISTEMA EXPERTO

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de criterios con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Así mismo le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para desarrollar el sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la empresa y si hubiese algunas sugerencias.

ITEM	CRITERIOS	Metodologías		
		IDEAL	COMMONKADS	BUCHANAN
1	Permite detectar problemas durante el desarrollo	4	5	4
2	Presenta claridad y comprensión para su uso en el desarrollo	4	5	5
3	Cuenta con suficiente disponibilidad de información	5	5	5
4	Asegura el desarrollo de un sistema experto de calidad	4	5	5
5	Es recomendable para el desarrollo de un sistema experto basado en redes neuronales	4	5	4
6	Es recomendable para el manejo de base del conocimiento de la evaluación psicológica	4	5	5
7	Permite una correcta documentación	5	5	5
8	Adaptable al tiempo y objetivo del proyecto	5	5	5
	Total	25	40	38

La escala a evaluar es de 1: Muy malo, 2: Malo, 3: Regular, 4: Bueno y 5: Muy Bueno

Sugerencias:

.....


 Firma Experto

Validación del instrumento de medición del indicador Grado de Sensibilidad



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Título de Tesis:

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA.

Autor: Díaz Carlos, Christian Anderson

Nombre del instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Grado de Sensibilidad

Datos del Experto:

1. Apellidos y Nombres: Huarote Zegana Raimundo
2. Cargo: Docente
3. Título y/o Grado: _____
4. Fecha: 14 10 6 19

$$GS = \frac{VP}{VP + FN}$$

GS= Grado de sensibilidad
VP= Verdaderos positivos
FN= Falsos negativos

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					85.1.
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					85.1.
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					90.1.
Organización	Existe una organización lógica.					85.1.
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y claridad.					90.1.
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					90.1.
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90.1.
Coherencia	Entre los índices, indicadores					85.1.
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetos a lograr.					90.1.
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90.1.
Promedio						88.1.

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado

El instrumento debe ser mejorado ()

Firma:

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
Título de Tesis:

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA.

Autor: Díaz Carlos, Christian Anderson

Nombre del instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Grado de Sensibilidad

Datos del Experto:

$$GS = \frac{VP}{VP + FN}$$

 GS= Grado de sensibilidad
 VP= Verdaderos positivos
 FN= Falsos negativos

1. Apellidos y Nombres: VERGARA CALDERON ROSELFO
2. Cargo: DTP
3. Título y/o Grado: MAESTRO
4. Fecha: 14 / 06 / 2019

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Bueno 41 - 60%	Muy Bueno 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					100%
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					90%
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					90%
Organización	Existe una organización lógica.					90%
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y claridad.					90%
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					90%
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90%
Coherencia	Entre los indicadores, dimensiones					70%
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetos a lograr.					90%
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90%
Promedio						90%

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado

 El instrumento debe ser mejorado ()

Firma:


VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
Título de Tesis:

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA.

Autor: Díaz Carlos, Christian Anderson

$$GS = \frac{VP}{VP + FN}$$

Nombre del instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Grado de Sensibilidad

 GS= Grado de sensibilidad
 VP= Verdaderos positivos
 FN= Falsos negativos

Datos del Experto:

1. Apellidos y Nombres: Ormeño Rojas, Robert Eduardo.
2. Cargo: DTP-UCV.
3. Título y/o Grado: Magister en Sistemas Inteligentes.
4. Fecha: 14/06/2019

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Bueno 41 - 60%	Muy Bueno 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				80%	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.				80%	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				80%	
Organización	Existe una organización lógica.				80%	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y claridad.				80%	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
Coherencia	Entre los indicadores, dimensiones				80%	
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetos a lograr.				80%	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				80%	
Promedio					80%	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado

El instrumento debe ser mejorado ()

Firma:


Validación del instrumento de medición del indicador Grado de Especificidad



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Título de Tesis:

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA.

Autor: Díaz Carlos, Christian Anderson

$$GE = \frac{VN}{VN + FP}$$

Nombre del instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Grado de Especificidad

GS= Grado de especificidad
VP= Verdaderos negativos
FN= Falsos positivos

Datos del Experto:

1. Apellidos y Nombres: Huarote Zegana Raúl.
2. Cargo: Docente
3. Título y/o Grado: _____
4. Fecha: 14/10/19.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Bueno 41 - 60%	Muy Bueno 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					85/.
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					90/.
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					85/.
Organización	Existe una organización lógica.					85/.
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y claridad.					85/.
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					85/.
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90/.
Coherencia	Entre los índices, indicadores					90/.
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetos a lograr.					85/.
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					85/.
Promedio						86/.

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado

El instrumento debe ser mejorado ()

Firma:

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
Título de Tesis:

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA.

Autor: Díaz Carlos, Christian Anderson

$$GE = \frac{VN}{VN + FP}$$

Nombre del instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Grado de Especificidad

Datos del Experto:

 GS= Grado de especificidad
 VP= Verdaderos negativos
 FN= Falsos positivos

1. Apellidos y Nombres: JONATHAN CALDERON RODRIGUEZ
2. Cargo: DTI
3. Título y/o Grado: MAGISTER
4. Fecha: 14/06/2019

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					90%
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.					90%
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					90%
Organización	Existe una organización lógica.					90%
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y claridad.					90%
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					90%
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90%
Coherencia	Entre los indicadores, dimensiones					90%
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetos a lograr.					90%
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90%
Promedio						90%

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado ()

 El instrumento debe ser mejorado ()

Firma: _____



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
Título de Tesis:

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REDES NEURONALES PARA LA EVALUACIÓN PSICOLÓGICA EN LA ONG VOLUNTARIOS POR UNA JUVENTUD GLOBALIZADA.

Autor: Díaz Carlos, Christian Anderson

$$GE = \frac{VN}{VN + FP}$$

Nombre del instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Grado de Especificidad

 GS= Grado de especificidad
 VP= Verdaderos negativos
 FN= Falsos positivos

Datos del Experto:

1. Apellidos y Nombres: Ormeño Rops, Robert.
2. Cargo: DIP-UCV.
3. Título y/o Grado: Magister. en Sistemas Inteligentes.
4. Fecha: 14 / 06 / 2019.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				80%	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable.				80%	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				80%	
Organización	Existe una organización lógica.				80%	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y claridad.				80%	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
Coherencia	Entre los índices, indicadores				80%	
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetos a lograr.				80%	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				80%	
Promedio					80%	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (X)

El instrumento debe ser mejorado ()

Firma:



Anexo 07: Entrevista

FICHA DE ENTREVISTA

Se le agrade por ser participe de esta entrevista. Se le presentaran preguntas referentes al tema "Proceso de la evaluación psicológica para la selección del postulante idóneo"

Nombre y Apellidos: *Keren Rodríguez Larrazca* Fecha: *11/06/19*
Cargo: *Psicóloga* Lugar: *ONG*

Instrucciones: La presente entrevista tiene como fin poder identificar la situación actual del proceso de evaluación psicológica en la ONG, es por ello que se solicita la claridad de las respuestas.

PREGUNTAS:

1. ¿Cómo maneja la ONG el proceso de la evaluación psicológica?

- A través de entrevista personal y aplicación de test, los cuales dependen del departamento a donde postulan

2. ¿De qué manera se evalúa al postulante?

- Se le formula preguntas de forma verbal, donde se hacen los apuntes sobre sus respuestas
- Se le aplica diferentes tipos de test, utilizando variadas hojas.

3. ¿Qué tipo de test psicológicos se les realiza?

- test de Machover
- SIV
- RAVEN

4. ¿Cuántos test psicológicos se les realiza?

- Varían de 3 a más dependiendo del puesto.

5. ¿En dónde se guardan los resultados de los test psicológicos?
- Se documentan en un file juntamente con el informe y el CV del postulante.

6. ¿Usted es especialista en la psicología laboral?
- No, realizo practicas.

7. ¿Cuál es su especialidad?
- Ps. Clínica.

8. ¿Tuvo alguna mala experiencia, en donde los postulantes tomaron a mal los resultados de su evaluación?
- No.

9. ¿Cuánto demora aproximadamente el postulante en responder los test y en qué tiempo se le entrega los resultados?
- La ejecución del test se demora aproximadamente una hora como máximo.
- La entrega de resultados varia dependiendo de test, el tiempo estimado es de 30 minutos como máximo.

10. De presentarse errores en los test, indicar los motivos:
- Debido a la cantidad de información que se debe recopilar, suele existir un rango de error, los cuales se evidencian al final o en plena elaboración de los informes.


Entrevistador

Nombre y Apellido: Christiana Diaz Cortes
DNI: 78002015


Entrevistada (o)

Nombre y Apellido: Keran Rodriguez L.
DNI: 47867754

Anexo 08: Carta de aceptación de la empresa



CARTA DE ACEPTACIÓN

Comas, 21 de Mayo del 2019

Por medio de la presente se da a conocer que la implementación del sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG "Voluntarios por una juventud globalizada" fue elaborada por el Sr. Christian Anderson Díaz Carlos, identificado con DNI 75002015, con el objetivo de elaborar su tesis realizada el presente año.

Para el desarrollo de la tesis, se compartió información confidencial de la asociación, por lo cual se expresa lo siguiente:

- Los documentos e información que se muestre como anexos en la tesis en mención, han sido previamente verificados siendo de carácter fidedigno: con respecto a los indicadores "sensibilidad" y "especificidad" fueron respaldados por mi persona y tuvo una previa revisión por la psicóloga encargada de realizar el proceso de la evaluación psicológica en la institución.
- Así mismo informamos que la data que se le otorgara para la sustentación de su tesis será totalmente real y sacada de las pruebas realizadas con el sistema experto.

Se deja constancia de lo anteriormente expuesto, para los fines pertinentes del estudiante.

Atentamente,

MARCO A. MIRANDA VALDEZ
PRESIDENTE

Sr. Marco A. Miranda Valdez

Presidente de la ONG "Voluntarios por una Juventud Globalizada"

Anexo 09: Acta de implementación del sistema



Juventud 2018

Sr. Marco Antonio Miranda
Presidente
ONG "VJG"

Lima, 09 de octubre del 2019

ACTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Mediante la presente acta, hago presente de que el alumno Díaz Carlos Christian con N° de dni 75002015 de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, ha realizado el desarrollo de su proyecto sistema experto basado en redes neuronales para el proceso de evaluación psicológica que se realiza en nuestras instalaciones. El cual fue desarrollada durante el periodo de Abril a Diciembre del 2019. Con lo mencionado, doy mi aprobación de que el proyecto sea implementado en la organización, ya que cumple con los requerimiento solicitados por el encargado de realizar dicho proceso.

Se expresa el agradecimiento por la implementación y se expide el presente documento a solicitud del interesado, para los fines que crea conveniente.

Atentamente,

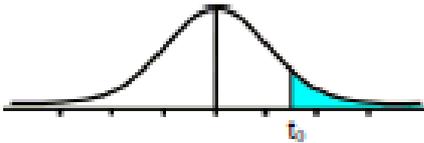


MARCO ANTONIO MIRANDA VALDEZ
PRESIDENTE

Sr. Marco Antonio Miranda
PRESIDENTE

Anexo 10: Tabla de distribución T Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1008	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

ANEXO 11: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA COMMONKADS

ÍNDICE

		Página
	Aporte conceptual de la solución	122
	Aplicación de la metodología	122
1	Modelo de organización	124
1.1	Hoja OM1. Identificación del problema / oportunidad	
1.2	Hoja OM-2. Aspectos Variantes	
1.3	Hoja OM-3. Descomposición de Procesos	
1.4	Hoja OM-4. Tarjeta sobre recurso, conocimientos	
1.5	Hoja OM-5. Elementos del documento de viabilidad	
2	Modelo de tareas	131
2.1	Hoja TM-1. Análisis y descripción de la tarea dentro del proceso	
3	Modelo de agentes	136
3.1	Hoja AM-1. Descripción de los agentes	
4	Modelo de conocimiento	138
4.1	Test de Raven	
4.2	Test de SIV	
5	Modelo de comunicación	155
6	Modelo de diseño	157
6.1	Hoja DM-1: Arquitectura del sistema	
6.2	Hoja DM-2: Plataforma de implementación	

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 01: Identificación del problema / oportunidad	124
Tabla 02: Aspectos variantes	125
Tabla 03: Descomposición de procesos	128
Tabla 04: Tarjeta sobre recurso, conocimiento	129
Tabla 05: Elementos del documento de viabilidad	129
Tabla 06: Tarea01 - Programar evaluación	131
Tabla 07: Tarea02 – Evaluar a los postulantes	132
Tabla 08: Tarea03 – Interpretación de resultados y toma de decisiones	133
Tabla 09: Tarea04 – Emitir resultados por evaluación	135
Tabla 10: Agente Psicólogo	137
Tabla 11: Agente Postulante	137
Tabla 12: Casos de entradas y salida – Test raven	140
Tabla 13: Entradas y salidas del test de siv	148
Tabla 14: Percentiles – Barsit	153
Tabla 15: Casos de entradas y salida – Test Barsit	153
Tabla 16: Modelo de conocimiento	154
Tabla 17: Arquitectura del sistema	157
Tabla 18: Plataforma de implementación	158
Tabla 19: Entradas y salidas del test de raven	163
Tabla 20: Percentiles del test de raven	165
Tabla 21: Entradas y salidas del test de siv	166
Tabla 22: Percentiles del test de siv	168
Tabla 23: Entradas y salidas del test de barsit	168
Tabla 24: Percentiles del test de barsit	169

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 01: Modelos de la metodología commonkads	123
Figura 02: Modelo de Organización	124
Figura 03: Diagrama de flujo de la evaluación psicológica	127
Figura 04: Modelo de Tareas	131
Figura 05: Modelo de Agentes	136
Figura 06: Modelo de Conocimiento	138
Figura 07: Clave de calificación del test de raven	139
Figura 08: Percentiles – test de raven	139
Figura 09: Test de valores interpersonales - SIV	143
Figura 10: Hoja de respuestas - SIV	144
Figura 11: Parrillas del SIV	145
Figura 12: Tabla de baremos	146
Figura 13: Calificación - siv	147
Figura 14: Test de Barsit	150
Figura 15: Protocolo - Barsit	151
Figura 16: Hoja de respuestas barsit	152
Figura 17: Modelo de comunicación	155
Figura 18: Esquema – Comunicación entre agentes	156
Figura 19: Modelo de diseño	157
Figura 20: Esquema del sistema experto basado en redes neuronales	159
Figura 21: Python	160
Figura 22: keras	160
Figura 23: TensorFlow	161
Figura 24: Flask	161
Figura 25: MVC	162
Figura 26: Código de entradas y salidas del test de raven	170
Figura 27: Estructura de la red neuronal – test raven	171
Figura 28: Representación gráfica de la red neuronal – test raven	171
Figura 29: Almacenamiento del modelo (aprendizaje) – test raven	172
Figura 30: Código para el entrenamiento de la red neuronal – test raven	172

Figura 31:	Resultado del aprendizaje – test raven	173
Figura 32:	Código de entradas y salidas del test de siv	174
Figura 33:	Estructura de la red neuronal – test siv	174
Figura 34:	Representación gráfica de la red neuronal – test siv	175
Figura 35:	Almacenamiento del modelo (aprendizaje) – test siv	175
Figura 36:	Código para el entrenamiento de la red neuronal – test siv	176
Figura 37:	Resultado del aprendizaje – test siv	176
Figura 38:	Código de entradas y salidas del test de barsit	177
Figura 39:	Estructura de la red neuronal – test barsit	177
Figura 40:	Representación gráfica de la red neuronal – test barsit	178
Figura 41:	Almacenamiento del modelo (aprendizaje) – test barsit	178
Figura 42:	Código para el entrenamiento de la red neuronal – test barsit	179
Figura 43:	Resultado del aprendizaje – test barsit	179

APORTE CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN

Antes de empezar con el desarrollo de la metodología commonkads, se brindara una pequeña descripción sobre el problema que se da en el proceso de la evaluación psicológica.

La ONG voluntarios por una juventud globalizada, ubicada en el distrito de comas, es una organización sin fines de lucro que está en constante crecimiento y pues una de sus iniciativas es brindar oportunidades laborales a jóvenes que deseen realizar sus prácticas pre-profesionales. Resaltando lo expuesto anteriormente, para formar parte de centro donde laborar se requiere realizar un conjunto de procesos en la cual se seleccionara a la persona más idónea para el puesto; uno de estos procesos está relacionado con la evaluación psicológica en donde el aspirante es evaluado por el experto (psicólogo) de distintas maneras, siendo una de ellas la realización de unas pruebas basadas en el test de raven, siv y barsit, la cual busca medir diferentes factores, y de esta forma tener un conocimiento claro sobre el nivel del evaluado, para posteriormente ver si cumple o no con los requisitos para dicho cargo.

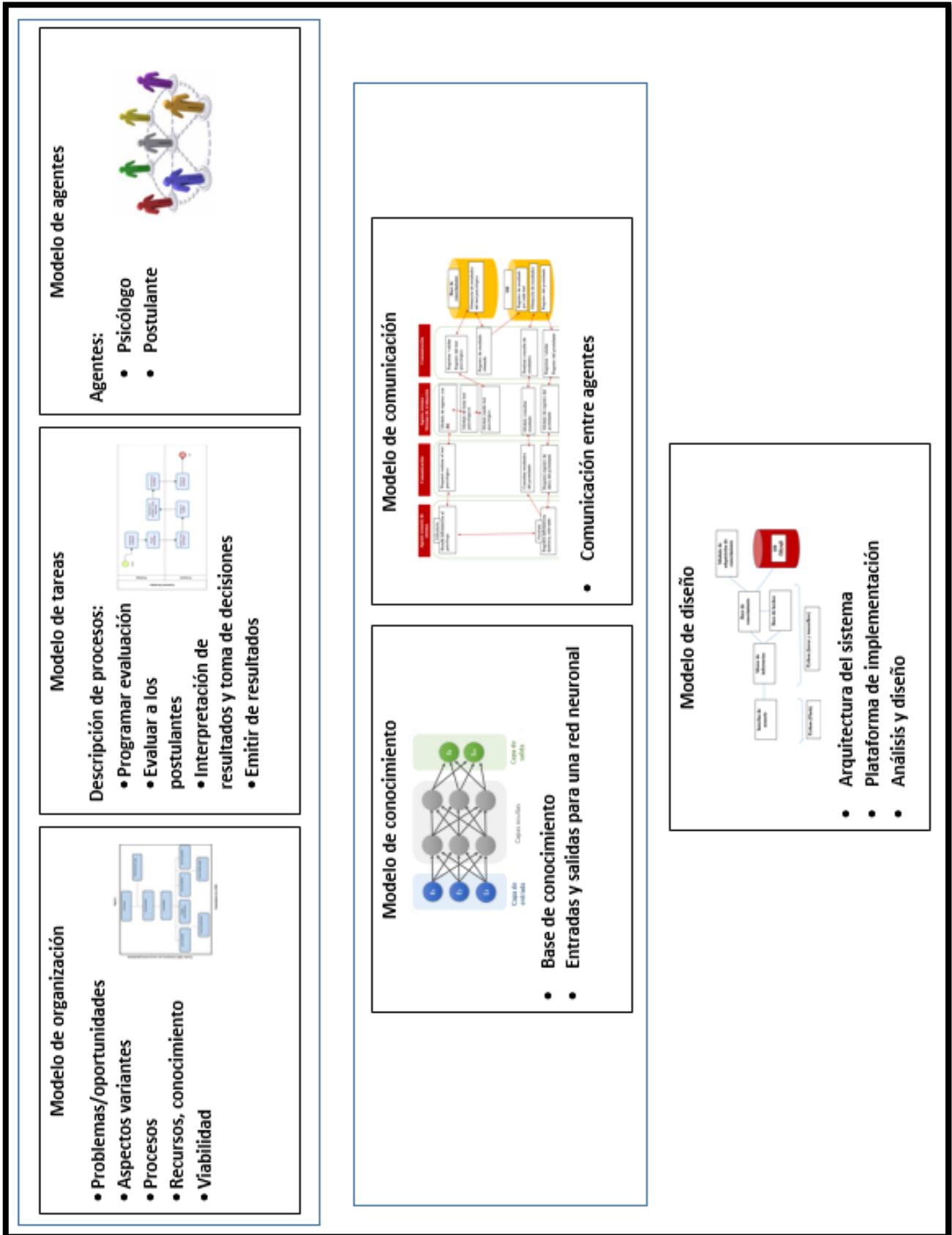
El proceso de la evaluación psicológica suele durar un tiempo considerable, ya que el número de preguntas realizadas en los test suelen ser mayor a los 35 dependiendo del test aplicado. Finalmente, el experto tiene que sacar un resultado final y comunicárselo al evaluado; dicho resultado incluye realizar procesos que requiere el conocimiento de un experto que es realizado de forma manual y ante ello, el psicólogo a veces suele tener un margen de error al obtener los resultados y en consecuencia tener influencia sobre el resultado final.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA:

Se optó por aplicar esta metodología, debido a que fue evaluado por un experto y porque representa una serie de modelo que nos permitirá analizar la empresa e identificar el conocimiento a utilizar para la evaluación psicológica.

A continuación, observaremos el esquema del modelo a realizar:

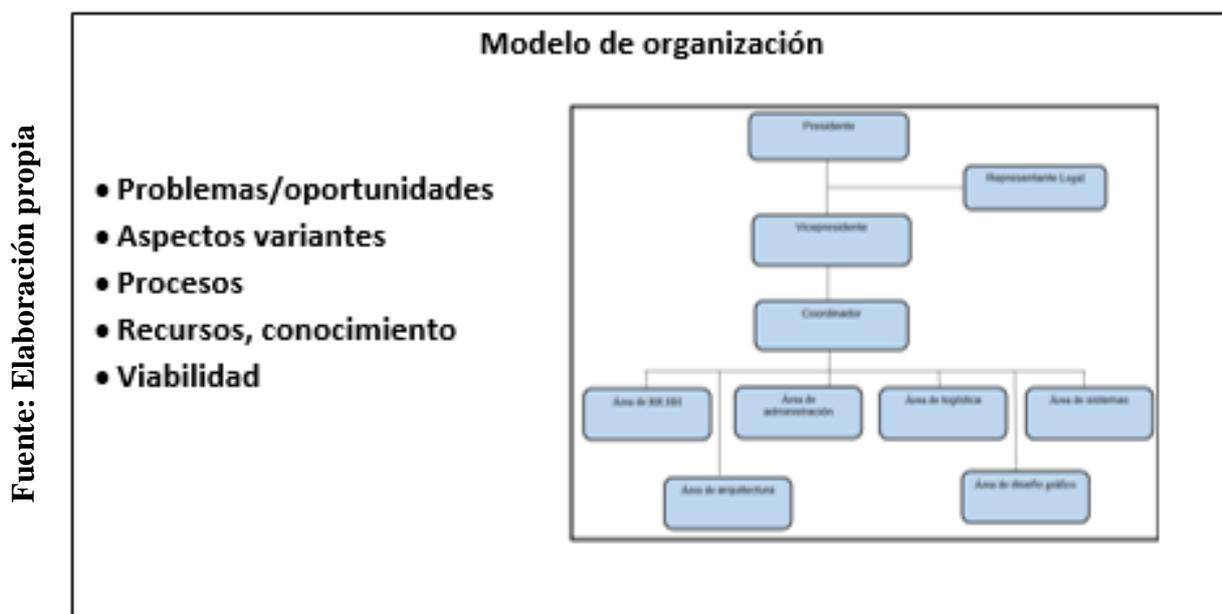
Figura 01: Modelos de la metodología commonkads



1. Modelo de Organización

A continuación, podemos observar distintas cartillas realizados en el modelo de organización en relación con el problema, alcance, factibilidad y algunos aspectos administrativos. Este modelo pretende realizar un análisis a la organización en que se va a implementar el SI:

Figura 02: Modelo de Organización



Hoja OM-1. Identificación del problema / oportunidad

En la siguiente tabla se describirá los problemas y oportunidades de la organización, solución al problema y el contexto organizacional.

Tabla 01: Identificación del problema / oportunidad

Modelo de la organización	Problemas y Oportunidades Hoja de Trabajo OM1
PROBLEMA Y OPORTUNIDADES	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Equivocaciones al momento de obtener un resultado del test ✓ Demora en la obtención de resultados ✓ Limitaciones para evaluar a una cantidad exacta de personas, teniendo como consecuencia ampliar los días para evaluar. <p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar las evaluaciones a través de un sistema, que ayude a tomar decisiones y que sirva de soporte para el experto.

<p style="text-align: center;">CONTEXTO DE ORGANIZACIÓN</p>	<p>Misión de la organización:</p> <p>Somos una asociación que tiene por finalidad promover el desarrollo educativo y bienestar social de la población más vulnerable del distrito de Comas, mediante asesoramientos psicológicos, legales y educativos; para lograr una juventud más globalizada con acceso a mejores oportunidades.</p> <p>Visión de la organización:</p> <p>Ser una asociación reconocida por construir un desarrollo educativo y social a la población más vulnerable del distrito de Comas, gracias a nuestro equipo humano y compromiso social.</p>
<p style="text-align: center;">SOLUCIONES</p>	<p>Brindar un sistema experto basado en redes neuronales que permita evaluar a los postulantes y arrojar un resultado, permitiendo al psicólogo tomar una decisión más precisa para ver quién es el indicado para ocupar tal cargo en la organización.</p>

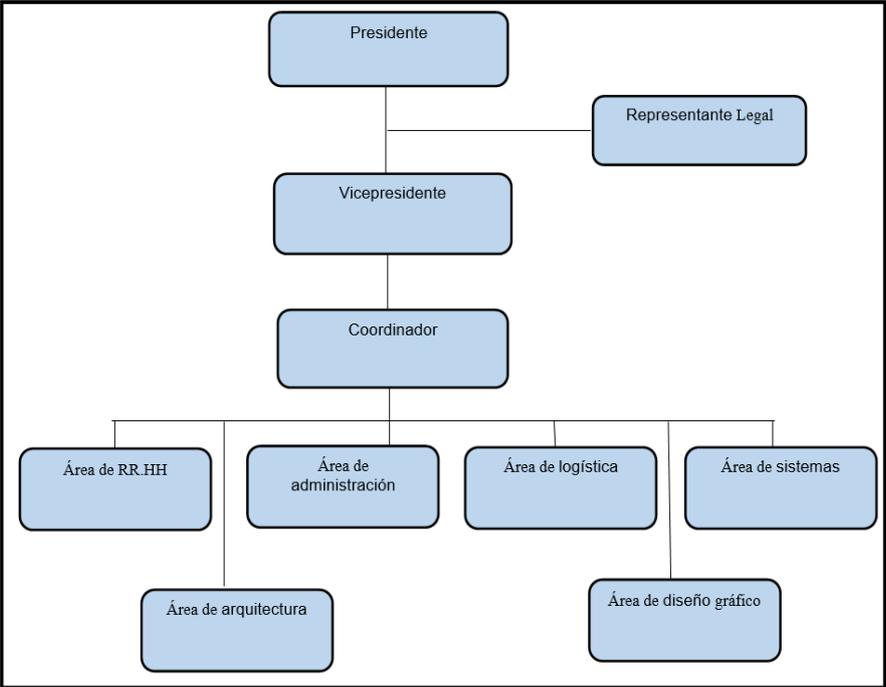
Fuente: Elaboración Propia

Hoja OM-2. Aspectos Variantes

A continuación, se describe a más detalle todo lo relacionado al proceso de la evaluación psicológica:

Tabla 02: Aspectos variantes

Modelo de la organización	Descripción del área clave de la organización – OM2
<p style="text-align: center;">ESTRUCTURA</p>	<p>La estructura organizacional de la ONG voluntarios por una juventud globalizada está formada por la siguiente manera: Presidente, Vicepresidente, Representante legal, Coordinador, Área de RR.HH, Administración, Logística, Arquitectura, Diseño gráfico y Sistemas. El coordinador es el encargado de supervisar a todas las áreas y vigilar por el cumplimiento de las normas.</p>

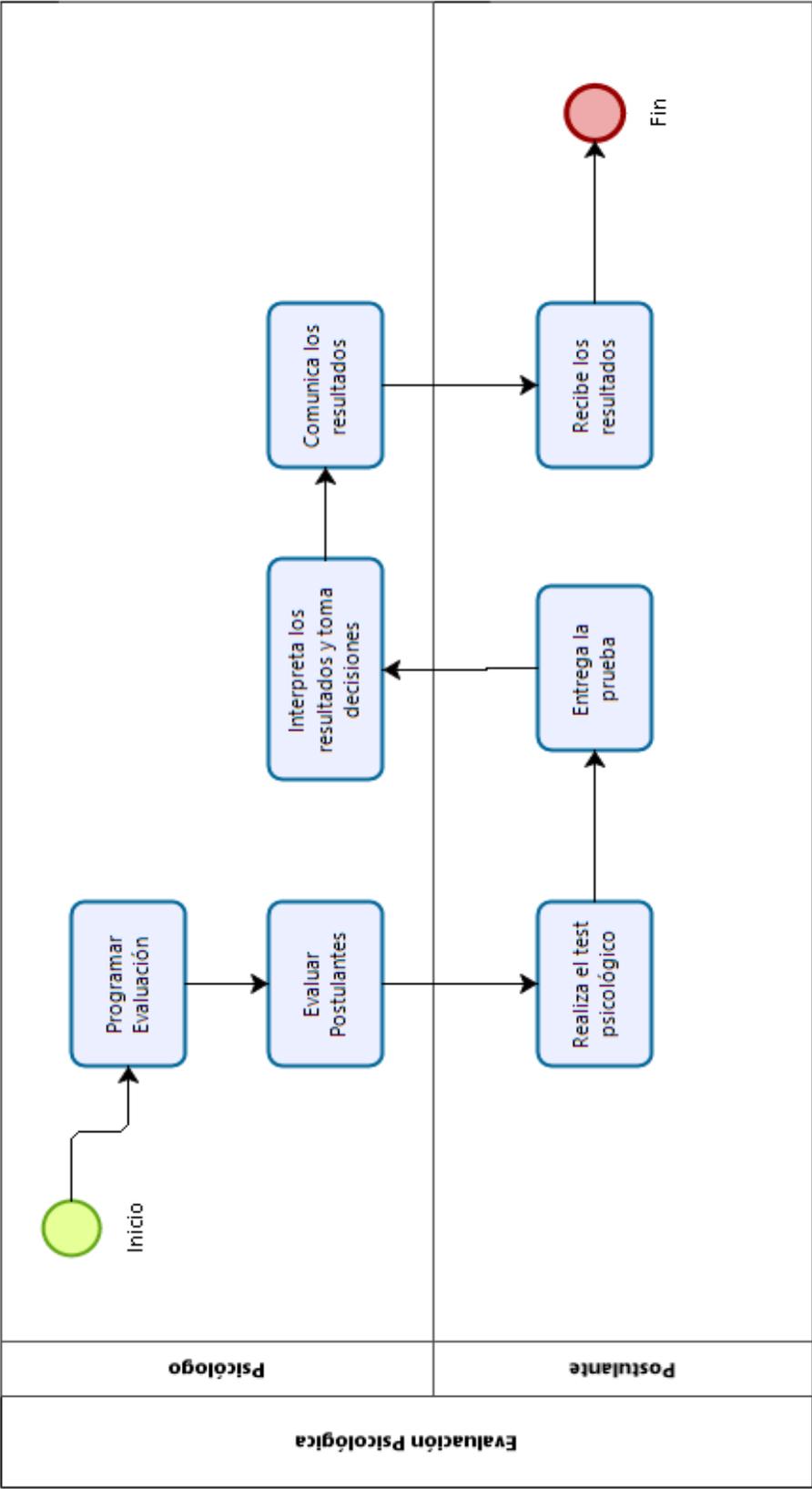
	<p>En el área de recursos humanos es en donde se realiza la selección del personal, siendo unos de sus procesos la evaluación psicológica.</p>  <pre> graph TD Presidente --> RepresentanteLegal[Representante Legal] Presidente --> Vicepresidente Vicepresidente --> Coordinador Coordinador --> AreaRRHH[Área de RR.HH] Coordinador --> AreaAdmin[Área de administración] Coordinador --> AreaLogistica[Área de logística] Coordinador --> AreaSistemas[Área de sistemas] AreaRRHH --> AreaArquitectura[Área de arquitectura] AreaSistemas --> AreaDiseñoGráfico[Área de diseño gráfico] </pre>
PROCESO	La evaluación psicológica
PERSONAS	Están involucrados: el psicólogo y el postulante (evaluado)
RECURSOS	<p>Instrumentos de test de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Test de RAVEN ✓ Test de SIV ✓ Test de BARSIT <p>Equipamiento y material:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Computadora ✓ Impresora ✓ Hojas bond, lapiceros, lápices, tajador, borrador
CONOCIMIENTOS	Conocimiento de test psicológicos
CULTURA Y PODER	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El psicólogo es el encargado de tomar las evaluaciones ✓ El evaluado o postulante es el que realizara los test ✓ Los jefes de áreas son los encargados de brindar sus requerimientos que debe cumplir el evaluado para ocupar dicho puesto.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se podrá visualizar el diagrama de flujo de la evaluación psicológica para una mejor comprensión de las actividades y actores relacionado al proceso.

Figura 03: Diagrama de flujo de la evaluación psicológica

Fuente: Elaboración propia



Hoja OM-3. Descomposición de Procesos

A continuación, se presentan las tareas a ser analizadas y desarrolladas en la organización que forman parte del proceso evaluativo:

Tabla 03: Descomposición de procesos

Modelo de la Organización		Descomposición del Proceso – Hoja de trabajo OM3				
#	TAREA	REALIZADO POR	DÓNDE	FONDO DE CONOCIMIENTO	INTENSIVO	IMPORTANCIA
1	Programar evaluación	Psicólogo	Organización	Evaluación psicológica, test de raven, siv, barsit	No	Importante
2	Evaluar a los postulantes	Psicólogo Postulante	Organización	Evaluación psicológica, test de raven, siv, barsit	Si	Importante
3	Interpretación de resultados y toma de decisiones	Psicólogo	Organización	Evaluación psicológica, test de raven, siv, barsit	Si	Importante
4	Emitir resultados por evaluación	Psicólogo	Organización	Evaluación psicológica, test de raven, siv, barsit	No	Importante

Fuente: Elaboración Propia

Hoja OM-4. Tarjeta sobre recurso, conocimientos

A continuación, se presentan recursos y la fuente de conocimiento de la evaluación psicológica:

Tabla 04: Tarjeta sobre recurso, conocimiento

Modelo de la Organización				
FUENTE DE CONOCIMIENTO			POSEIDO POR	
Evaluación psicológica, test de raven, siv, barsit			Psicólogo	
Problemas y Oportunidades Hoja de Trabajo OM4				
USADO EN	¿FORMA CORRECTA?	¿LUGAR CORRECTO?	¿TIEMPO CORRECTO?	¿RESULTADOS CORRECTOS?
Evaluación psicológica	SI	SI	NO	NO

Fuente: Elaboración Propia

Hoja OM-5. Elementos del documento de viabilidad

En esta tabla identificaremos los problemas y oportunidades que se dan en la viabilidad del negocio, técnica, proyecto y la acción propuesta.

Tabla 05: Elementos del documento de viabilidad

Modelo de la organización	Problemas y Oportunidades – Hoja de trabajo OM5
VIABILIDAD DEL NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Beneficios esperados: Obtener resultados de una manera eficiente y eficaz, diagnósticos de los postulantes que reflejen lo esperado por cada área. ✓ Costes esperados: Costes en relación con el diseño, desarrollo, implementación, mantenimiento y capacitaciones para el uso del software. ✓ Cambios requeridos en la organización Incentivar el uso del software e indicar aquellos beneficios que se obtendrán al utilizar el sistema. ✓ Riegos económicos y empresariales: Capacitación del personal quien usara el software

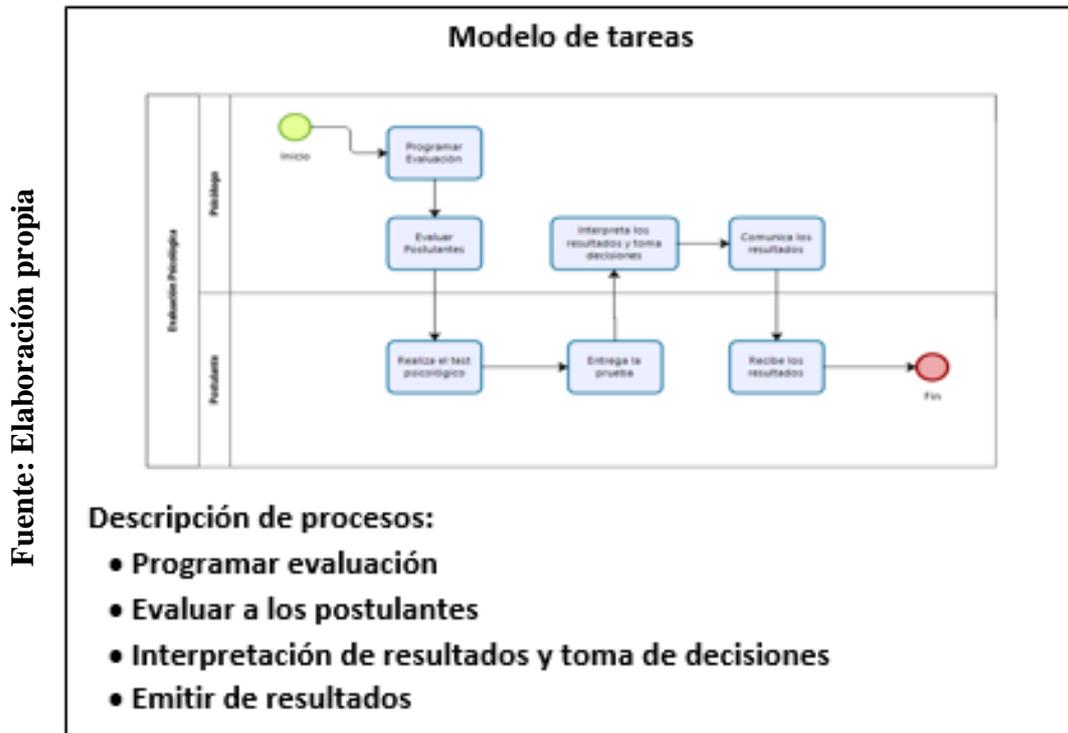
<p style="text-align: center;">VIABILIDAD TÉCNICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Complejidad del conocimiento: El conocimiento adquirido será en base a los test realizados en la evaluación psicológica. El sistema mostrara un resultado en base a los datos que ingresamos (entradas), procesara toda la data obtenida en base a unas operaciones matemáticas haciendo que el resultado se aproxime a lo que esperamos obtener. ✓ Aspectos críticos implicados: Para el desarrollo de este proyecto se requiere de 4 meses, en donde se necesitaran los siguientes recursos: Recurso humano (psicólogo y evaluados) Hardware (01 laptop core i7 y computadora de escritorio). ✓ Complejidad de interacción: La interacción entre el sistema y usuario, será aplicada en base a los requerimientos no funcionales.
<p style="text-align: center;">VIABILIDAD DEL PROYECTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidad de recursos: El sistema estará disponible para fines de la obtención de resultados psicológicos del postulante. ✓ Disponibilidad de conocimiento: La disponibilidad de los test psicológicos estará siempre al alcance cuando se requieran. ✓ Expectativa reales: Tomar una decisión en base a los resultados obtenidos en la evaluación psicológica.
<p style="text-align: center;">ACCIONES PROPUESTAS</p>	<p>Desarrollo de un sistema experto basado en redes neuronales para la obtención de resultados con un mínimo margen de error y en base a ello seleccionar al más idóneo.</p>

Fuente: Elaboración Propia

2. Modelo de Tareas

A continuación, podemos observar el modelo de tareas que está relacionado con las distintas actividades que es realizado en el proceso de la evaluación psicológica:

Figura 04: Modelo de Tareas



Hoja TM-1. Análisis y descripción de la tarea dentro del proceso

En esta hoja observaremos la descomposición del proceso de la evaluación psicológica. La primera tarea que se realizara en la evaluación psicológica será programar la evaluación que es realizado por psicólogo.

Tabla 06: Tarea01 - Programar evaluación

Modelo de tarea	Análisis de tarea – Hoja de trabajo TM1
TAREA	Programar evaluación
ORGANIZACIÓN	ONG voluntarios por una juventud globalizada
META Y VALOR	Programar la evaluación psicológica, clasificándolos por carrera.

DEPENDENCIA Y FLUJO	Siguiente tarea: Evaluar a los postulantes.
OBJETOS MANEJADOS	Objetos de entrada: ✓ Fechas de programación, tipo de programación. Objetos de salida: ✓ Registro de programación de la evaluación.
TIEMPO Y CONTROL	Frecuencia y duración: ✓ Frecuencia: de acuerdo al número de programación de la evaluación. ✓ Duración: de acuerdo a la duración de la tarea de la programación. Control: ✓ Se realizar bajo la supervisión y responsabilidad del psicólogo
AGENTES	Psicólogo
CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS	Evaluación psicológica
RECURSOS	Datos para contactarse con el postulante
EFICIENCIA Y CALIDAD	✓ Cumplimiento de la programación establecida para la evaluación psicológica.

Fuente: Elaboración Propia

La segunda tarea a realizar en la evaluación psicológica será evaluar a los postulantes, la cual está relacionado con los agentes psicólogo y postulante.

Tabla 07: Tarea02 – Evaluar a los postulantes

Modelo de tarea	Análisis de tarea – Hoja de trabajo TM1
TAREA	Evaluar a los postulantes
ORGANIZACIÓN	ONG voluntarios por una juventud globalizada
META Y VALOR	Iniciar con la evaluación programada a los postulantes.
DEPENDENCIA Y FLUJO	Anterior tarea: programar evaluación Siguiente tarea: interpretación de resultados y toma de decisiones.

OBJETOS MANEJADOS	<p>Objetos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Respuestas ingresadas en cada tipo de test psicológico. ✓ Información histórica del postulante, realizada en la entrevista <p>Objetos de salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultado de la evaluación de cada test ✓ Resultado de la entrevista
TIEMPO Y CONTROL	<p>Frecuencia y duración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Frecuencia: de acuerdo al número de programación de la evaluación. ✓ Duración: aproximadamente 1 hora, dependiendo del postulante. <p>Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se realizar bajo la supervisión del psicólogo
AGENTES	Psicólogo y el evaluado (postulante)
CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS	Evaluación psicológica
RECURSOS	Test de raven Test de siv Test de barsit
EFICIENCIA Y CALIDAD	Obtención de resultados por cada test

Fuente: Elaboración Propia

La tercera tarea a realizar en la evaluación psicológica será la interpretación de resultados y toma de decisiones en base a la calificación que se obtuvo en los test realizados por los postulantes, la cual está relacionado con el agente psicólogo.

Tabla 08: Tarea03 – Interpretación de resultados y toma de decisiones

Modelo de tarea	Análisis de tarea – Hoja de trabajo TM1
TAREA	Interpretación de resultados y toma de decisiones
ORGANIZACIÓN	ONG voluntarios por una juventud globalizada

<p style="text-align: center;">META Y VALOR</p>	<p>Obtención resultados en base a la interpretación de los puntajes obtenidos por cada tipo de test psicológicos, como veremos a continuación:</p> <p>Test RAVEN:</p> <table border="1" data-bbox="657 412 1370 860"> <thead> <tr> <th>PERCENTIL</th> <th>CAPACIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-5</td> <td>DEFICIENTE</td> </tr> <tr> <td>6-25</td> <td>INFERIOR TÉRMINO MEDIO</td> </tr> <tr> <td>26-74</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>75-94</td> <td>SUPERIOR TÉRMINO MEDIO</td> </tr> <tr> <td>95-100</td> <td>SUPERIOR</td> </tr> </tbody> </table> <p>Test SIV:</p> <table border="1" data-bbox="657 972 1370 1534"> <thead> <tr> <th>RANGO - PUNTAJE</th> <th>CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4-7</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>8-16</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>17-31</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>32-42</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>43-50</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>51-63</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>64-79</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>80-92</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>93-99</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>	PERCENTIL	CAPACIDAD	1-5	DEFICIENTE	6-25	INFERIOR TÉRMINO MEDIO	26-74	MEDIO	75-94	SUPERIOR TÉRMINO MEDIO	95-100	SUPERIOR	RANGO - PUNTAJE	CLASIFICACIÓN	4-7	BAJO	8-16	BAJO	17-31	BAJO	32-42	MEDIO	43-50	MEDIO	51-63	MEDIO	64-79	ALTO	80-92	ALTO	93-99	ALTO
	PERCENTIL	CAPACIDAD																															
1-5	DEFICIENTE																																
6-25	INFERIOR TÉRMINO MEDIO																																
26-74	MEDIO																																
75-94	SUPERIOR TÉRMINO MEDIO																																
95-100	SUPERIOR																																
RANGO - PUNTAJE	CLASIFICACIÓN																																
4-7	BAJO																																
8-16	BAJO																																
17-31	BAJO																																
32-42	MEDIO																																
43-50	MEDIO																																
51-63	MEDIO																																
64-79	ALTO																																
80-92	ALTO																																
93-99	ALTO																																
<p style="text-align: center;">DEPENDENCIA Y FLUJO</p>	<p>Anterior tarea: evaluar a los postulantes</p> <p>Siguiente tarea: emitir resultados por evaluación</p>																																
<p style="text-align: center;">OBJETOS MANEJADOS</p>	<p>Objetos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matriz de resultados del test de RAVEN ✓ Matriz de resultados del test del SIV ✓ Matriz de resultados del test del BARSIT 																																

	<p>Objetos de salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultado de la interpretación del test de RAVEN ✓ Resultado de la interpretación del test del SIV ✓ Resultado de la interpretación del test del BARSIT <p>Objetos internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de clasificación del puntaje escala por cada tipo de test.
TIEMPO Y CONTROL	<p>Frecuencia y duración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Frecuencia: de acuerdo al número de acceso a la tarea. <p>Duración: aproximadamente 30 minutos</p> <p>Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se realizar bajo la responsabilidad del psicólogo
AGENTES	Psicólogo
CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS	Evaluación psicológica
RECURSOS	Tabla de percentiles por cada tipo de test
EFICIENCIA Y CALIDAD	Interpretación del puntaje obtenido del test psicológico.

Fuente: Elaboración Propia

La cuarta tarea a realizar en la evaluación psicológica será emitir resultados por evaluación en base al diagnóstico obtenido por cada postulante, la cual está relacionado con los agentes psicólogo y postulante.

Tabla 09: Tarea04 – Emitir resultados por evaluación

Modelo de tarea	Análisis de tarea – Hoja de trabajo TM1
TAREA	Emitir resultados por evaluación
ORGANIZACIÓN	ONG voluntarios por una juventud globalizada
META Y VALOR	Comunicar los resultados obtenidos al evaluado.

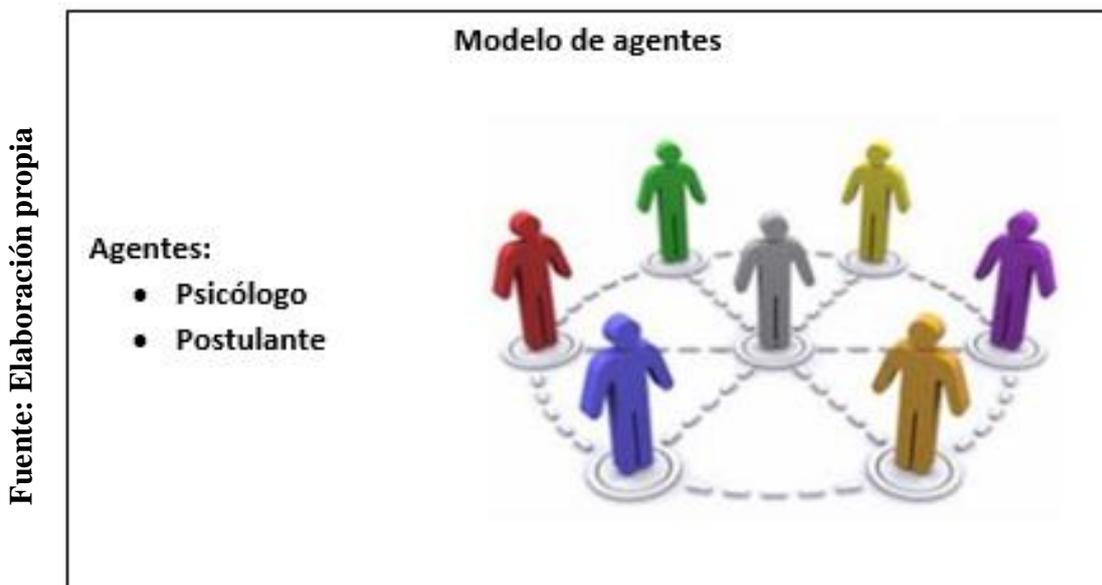
DEPENDENCIA Y FLUJO	Anterior tarea: interpretación de resultados y toma de decisiones.
OBJETOS MANEJADOS	Resultados de la evaluación psicológica
TIEMPO Y CONTROL	El tiempo de comunicación de resultados es instantáneo.
AGENTES	Psicólogo y postulantes
CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS	Evaluación psicológica
RECURSOS	Comunicación por medio verbal o escrito
EFICIENCIA Y CALIDAD	Comunicar los resultados a todos los involucrados.

Fuente: Elaboración Propia

3. Modelo de Agentes

A continuación, podemos observar el modelo de agentes, que está relacionado con el encargado de realizar las actividades mencionadas en el modelo de tareas. Aquí se describen las competencias, características y restricciones para actuar de los agentes:

Figura 05: Modelo de Agentes



Cartillas del modelo de agentes:

A continuación se describirá al agente involucrado con realizar las evaluaciones psicológicas, que en este caso será el psicólogo.

Tabla 10: Agente Psicólogo

Modelo de Agente	Agente – Hoja de trabajo AM-1
NOMBRE	Psicólogo
ORGANIZACIÓN	ONG voluntarios por una juventud globalizada
INVOLUCRADO EN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programar las evaluaciones ✓ Evaluar a los postulantes ✓ Interpretación de resultados y toma de decisiones ✓ Comunicar los resultados
COMUNICA CON	Postulantes
CONOCIMIENTO	La evaluación psicológica, uso de diferentes test como el de RAVEN, SIV, BARSIT
OTRA COMPETENCIAS	Ninguna
RESPONSABILIDADES Y RESTRICCIONES	Realizar las evaluaciones y obtener un resultado y en base a ello tomar una decisión final.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se describirá al agente involucrado en rendir los test psicológicos, que en este caso será el postulante.

Tabla 11: Agente Postulante

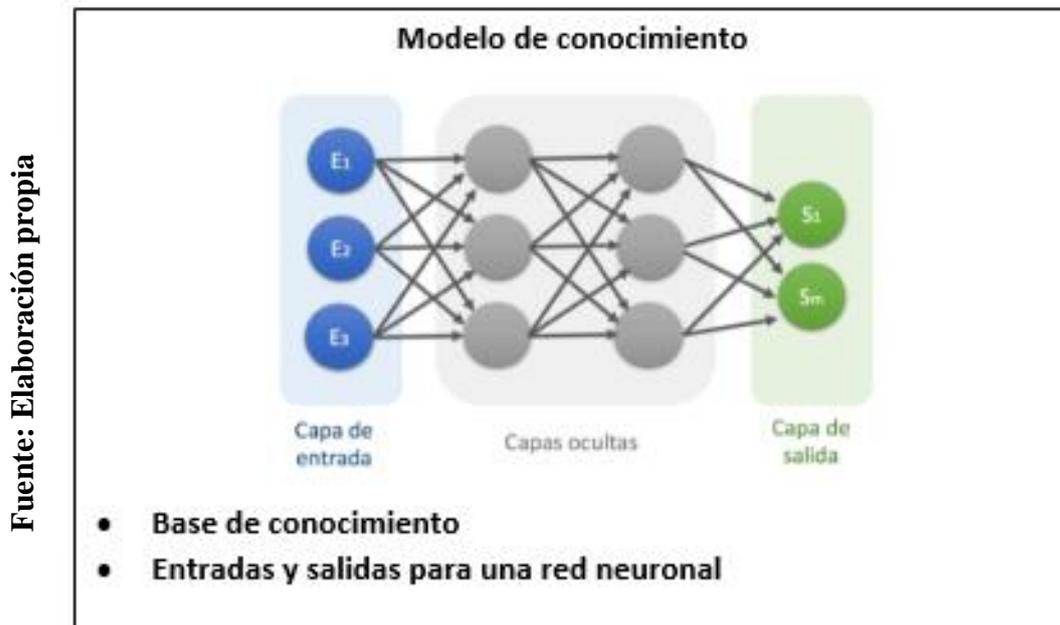
Modelo de Agente	Agente – Hoja de trabajo AM-2
NOMBRE	Postulante
ORGANIZACIÓN	ONG voluntarios por una juventud globalizada
INVOLUCRADO EN	Rendir los test psicológicos
COMUNICA CON	Psicólogo
CONOCIMIENTO	Ninguna
OTRA COMPETENCIAS	Ninguna
RESPONSABILIDADES Y RESTRICCIONES	Rendir el test psicológico

Fuente: Elaboración Propia

4. Modelo de Conocimiento

En este modelo, se analizará el conocimiento que se necesita para obtener resultados de los test psicológicos.

Figura 06: Modelo de Conocimiento



4.1. Base de conocimiento

La base de conocimiento que representará nuestro sistema experto será una red neuronal compuesta por una capa de entrada, capas ocultas y capa de salida. Para poder obtener una respuesta del sistema experto, la red neuronal necesita de un historial de casos o sucesos que pueda facilitarle datos para el proceso de aprendizaje y finalmente poder brindar un resultado en base a ello.

La información necesaria para poder entrenar una red neuronal, estará conformada por unas entradas y salidas. Por ello, veremos a continuación el conocimiento que se requiere para cada tipo de test, ya que los test psicológicos son calificados de diferentes maneras.

Test de Raven

El test de raven está relacionado con evaluar la capacidad intelectual de la persona, y esto es evaluado de la siguiente manera:

Paso 01: Comparar respuestas

Para que el psicólogo pueda corregir el test, necesita de una clave de calificación por cada pregunta. El test de raven consta de 60 preguntas y estas son divididas en cinco series por su nivel de complejidad, como veremos a continuación:

Figura 07: Clave de calificación del test de raven

Fuente: John, C.

CLAVE DE CALIFICACIÓN									
SERIE A		SERIE B		SERIE C		SERIE D		SERIE E	
A1	4	B1	2	C1	8	D1	3	E1	7
A2	5	B2	6	C2	2	D2	4	E2	6
A3	1	B3	1	C3	3	D3	3	E3	8
A4	2	B4	2	C4	8	D4	7	E4	2
A5	6	B5	1	C5	7	D5	8	E5	1
A6	3	B6	3	C6	4	D6	6	E6	5
A7	6	B7	5	C7	5	D7	5	E7	1
A8	2	B8	6	C8	1	D8	4	E8	6
A9	1	B9	4	C9	7	D9	1	E9	3
A10	3	B10	3	C10	6	D10	2	E10	2
A11	4	B11	4	C11	1	D11	5	E11	4
A12	5	B12	5	C12	2	D12	6	E12	5

En la figura 02, vemos las claves de calificación en donde cada pregunta respondida correctamente tendrá el puntaje de 1 y cada pregunta incorrecta tendrá un puntaje de 0. Una vez comparado las respuestas, se sumara todo el puntaje obtenido y ello será nuestro puntaje total del test.

Paso 02: Interpretación de resultados

Para poder interpretar el resultado del test, se hará uso de la siguiente tabla de percentiles, en la cual podemos identificar la capacidad intelectual del postulante:

Figura 08: Percentiles – test de raven

Fuente: John, C.

PERCENTIL		RANGO	CAPACIDAD
1	5	V	DEFICIENTE
6	25	IV	INFERIOR TÉRMINO MEDIO
26	74	III	MEDIO
75	94	III	SUPERIOR TÉRMINO MEDIO
95	100	I	SUPERIOR

Por consiguiente, se tiene que hacer uso de un historial de casos para poder identificar rápidamente su resultado. Para la identificación de resultados se necesita la edad y el puntaje obtenido del test; todo ello nos dará un resultado que será interpretado según la tabla de percentiles mostrado anteriormente.

A continuación, veremos un historial de casos que será la base del conocimiento de sistema experto basado en redes neuronales:

✓ **Entradas y Salidas de un SE (Sistema Experto)**

Para la base del conocimiento del sistema experto se optó por casos de postulantes de 20 hasta los 35 años de edad, debido a que la organización solo admite postulantes entre el rango de edad mencionado.

Tabla 12: Casos de entradas y salida – Test raven

X1 (EDAD)	X2 (PUNTAJE DEL TEST DE RAVEN)	Y (RESULTADO ESPERADO)
20	30	0,05
20	43	0,25
20	47	0,74
20	54	0,94
20	58	1
21	30	0,05
21	43	0,25
21	47	0,74
21	54	0,94
21	58	1
22	31	0,05
22	44	0,25
22	48	0,74
22	55	0,94
22	59	1
23	31	0,05
23	44	0,25
23	48	0,74

23	55	0,94
23	59	1
24	31	0,05
24	44	0,25
24	48	0,74
24	55	0,94
24	59	1
25	31	0,05
25	44	0,25
25	48	0,74
25	55	0,94
25	59	1
26	31	0,05
26	44	0,25
26	48	0,74
26	55	0,94
26	59	1
27	31	0,05
27	44	0,25
27	48	0,74
27	55	0,94
27	59	1
28	31	0,05
28	44	0,25
28	48	0,74
28	55	0,94
28	59	1
29	31	0,05
29	44	0,25
29	48	0,74
29	55	0,94
29	59	1

30	31	0,05
30	44	0,25
30	48	0,74
30	55	0,94
30	59	1
31	31	0,05
31	44	0,25
31	48	0,74
31	55	0,94
31	59	1
32	31	0,05
32	44	0,25
32	48	0,74
32	55	0,94
32	59	1
33	31	0,05
33	44	0,25
33	48	0,74
33	55	0,94
33	59	1
34	31	0,05
34	44	0,25
34	48	0,74
34	55	0,94
34	59	1
35	31	0,05
35	44	0,25
35	48	0,74
35	55	0,94
35	59	1

Fuente: Elaboración propia

Test de Siv

El test de siv está relacionado con evaluar los valores interpersonales del postulante, y esto es evaluado de la siguiente manera:

Paso 01: Sumatoria de las respuestas

Para ello, se tiene que sumar todas las respuestas obtenidas, en donde la columna (+) vale 2 puntos, la columna (-) vale 0 puntos y si se dejó la pregunta en blanco tendrá el puntaje de 1. El test de siv consta de 90 preguntas, agrupadas en 30 grupos de 3 preguntas como veremos a continuación:

Figura 09: Test de valores interpersonales - SIV

TEST DE VALORES INTERPERSONALES - SIV	
INSTRUCCIONES: Para responder a cada grupo escoja solamente dos frases, la más importante para UD. (señálela poniendo un aspa en la columna más +) y la menos importante para UD. (ponga un aspa en la columna -). La frase restante déjela en blanco. Conteste todos los grupos.	
1. Tener libertad para hacer lo que quiera. 2. Que los demás estén de acuerdo conmigo. 3. Hacer amistad con los menos afortunados.	
4. Ocupar un puesto en el que no tenga que obedecer órdenes. 5. Cumplir con exactitud las leyes y reglamentos. 6. Que la gente le de importancia a lo que haga.	
7. Ocupar un puesto o cargo importante. 8. Tratar a todo el mundo con suma amabilidad. 9. Hacer lo que esta admitido como correcto y adecuada.	
10. Que la gente piense que soy importante. 11. Tener una total y completa libertad. 12. Saber que la gente esta de mi parte.	
13. Acatar las reglas o normas sociales de comportamiento. 14. Que haya gente interesada en mi bienestar. 15. Asumir la dirección e iniciativa en la toma de decisiones en mi grupo.	
16. Poder hacer habitualmente lo que me agrada. 17. Estar a cargo de un asunto o proyecto importante. 18. Trabajar en beneficio de otras personas.	
19. Relacionarme con personas que sean famosas o muy populares y conocidas. 20. Atender estrictamente y cumplir los asuntos de mi cargo. 21. Tener una gran influencia.	
22. Que mi nombre sea famoso o muy conocido por mucha gente. 23. Hacer cosas para los demás. 24. Trabajar por mi propia cuenta o responsabilidad, sin que nadie me dirija.	
25. Seguir una norma estricta de conducta. 26. Estar en una posición o cargo donde tenga autoridad. 27. Tener junto a mi, personas que me alienten o que me den animo.	
28. Ser amigo de los que no tienen amigos. 29. Que la gente me haga favores. 30. Ser conocido por personas más importantes.	
31. Ser el único que manda y dirige. 32. Acatar estrictamente las leyes o normas establecidas. 33. Que los demás me demuestren que yo les agrado.	
34. Poder vivir mi vida exactamente como lo deseo. 35. Cumplir con mi deber. 36. Que la gente me trate con comprensión.	
37. Ser el líder o jefe del grupo del que formo parte. 38. Que la gente admire lo que yo hago. 39. Ser independiente en mi trabajo.	

Fuente: Leonard, V.

A continuación, todas esas respuestas son registradas en la siguiente tabla:

Figura 10: Hoja de respuestas - SIV

CUESTIONARIO DE VALORES INTERPERSONALES - SIV

HOJA DE RESPUESTA

Apellidos y Nombres:

Lugar de Nac. Estado Civil Grado de Instrucc.

	+	-		+	-		+	-
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	46	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	47	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	48	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	49	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	51	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	31	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	52	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	53	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	33	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	54	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	55	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	35	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	56	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	36	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	57	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	37	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	58	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	38	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	59	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	39	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	60	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	61	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	41	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	62	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	42	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	63	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	43	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	64	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	44	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	65	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	45	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	66	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	I =			67	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S =			68	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B =			69	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
							C =	
							R =	
							L =	

Fuente: Leonard, V.

Cada pregunta está relacionado con diferentes valores, que vienen hacer lo siguientes:

- Independencia (I)
- Soporte (S)
- Benevolencia (B)
- Conformidad (C)
- Reconocimiento (R)

- Liderazgo (L)

Para saber qué valor está relacionado con una determinada pregunta, se procede a utilizar la siguiente parrilla, en donde se podrá identificar la escala a la que pertenece la respuesta y posteriormente realizar la sumatoria:

Figura 11: Parrillas del SIV

PARRILLAS DEL - SIV

✓ Ponga esta parrilla sobre el protocolo de prueba y verifique que los dos signos (Y) aparezcan por los agujeros superiores.
 ✓ Las letras que aparezcan al lado izquierdo, y el color indican la escala a la que pertenecen cada respuesta.
 ✓ Procecer al conteo de cada escala y colocar

		+	-	+	-	+	-	+	-
I	C	L	R						
S	L	S	B						
B	S	C	L						
I	B	R	B						
C	S	I	I						
R	R	B	S						
L	L	S	L						
B	C	C	R						
C	S	B	I						
R	I	I	R						
I	C	L	C						
S	S	C	B						
C	L	S	R						
S	R	L	I						
L	I	B	L						
I	S	I	C						
L	L	B	B						
B	B	C	S						
R	I	S	R						
C	B	L	C						
L	R	C	I						
R	I = INDEPENDENCIA	L	C = CONFORMIDAD						
B	S = SOPORTE	I	L = LIDERAZGO						
I	B = BENEVOLENCIA	S	R = RECONOCIMIENTO						

Fuente: Leonard, V.

Una vez obtenido el puntaje para cada escala (independencia, soporte, benevolencia, conformidad, liderazgo, reconocimiento), tendrá que ser llenado como puntaje directo en la siguiente tabla:

	S	C	R	I	B	L
PD						
PC						

Donde:

PD: Puntaje directo

PC: Percentiles

Por consiguiente, tendremos que ubicar los percentiles mediante el puntaje directo obtenido en la siguiente tabla de baremos:

Figura 12: Tabla de baremos

Fuente: Leonard, V.

BAREMOS N° 1 ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA-LIMA (626 varones y 337 mujeres)								BAREMOS N° 2 PROFESIONALES DE LIMA (100 VARONES Y 55 DAMAS) 1987							
Puntaje Directo	Percentiles						Puntaje Directo	Puntaje Directo	Percentiles						Puntaje Directo
	S	C	R	I	B	L		S	C	R	I	B	L		
32							32							32	
31							31							31	
30							30							30	
29					99		29		99					29	
28		99		99	93		28		97					28	
27		95		96	90		27		95					27	
26	99	90		94	86		26		88				99	26	
25	98	85	98	92	81		25	99	80			99	97	25	
24	97	82	96	87	75	96	24	98	74		99	98	95	24	
23	96	76	94	84	69	94	23	97	68		97	95	92	23	
22	94	71	90	79	62	93	22	94	62		95	92	89	22	
21	92	68	86	73	56	90	21	93	55		90	87	85	21	
20	85	65	80	72	50	86	20	89	48		87	83	80	20	
19	79	60	74	64	44	84	19	83	41	99	82	78	70	19	
18	75	56	64	55	41	70	18	75	36	95	77	71	64	18	
17	72	44	55	51	38	64	17	68	31	92	72	65	58	17	
16	60	42	52	49	33	55	16	58	27	86	63	56	50	16	
15	50	33	51	43	26	49	15	46	22	76	57	48	41	15	
14	45	31	46	40	18	43	14	41	16	74	50	40	31	14	
13	42	25	42	34	15	41	13	35	10	62	41	35	23	13	
12	35	21	37	26	9	36	12	30	6	51	33	28	17	12	
11	31	15	24	19	3	30	11	25	4	40	29	22	14	11	
10	25	12	19	14	1	25	10	20	2	29	22	15	10	10	
9	16	8	15	10		16	9	15	1	22	13	8	6	9	
8	10	6	8	5		11	8	13		16	9	7	4	8	
7	7	2	2	3		9	7	8		12	8	6	2	7	
6	4					7	6	5		7	6	5		6	
5						3	5			5		4		5	
4						1	4			4		1		4	
3							3							3	
2							2							2	
1							1							1	
X	15	17.4	10.6	14.5	18.7	13.0	X		14.3	19.8	11.7	14.2	13.4	15.6	X
DT	4.5	4.9	4.4	4.8	5.6	4.8	DT	3.5	5.1	3.1	4.2	5.5	4.6	DT	
N	963	963	963	963	963	963	N	155	155	155	155	155	155	N	

Como se podrá observar en la tabla anterior, existen varias tablas de baremos. El baremos que se utiliza para hallar los percentiles del presente test, según comentó el psicólogo es el baremos n° 1. Posteriormente, los percentiles obtenidos del baremos para cada valor interpersonal, será llenado en la tabla que veremos en la Figura 13.

Paso 02: Interpretación de resultados

Para poder interpretar el resultado del test, se hará uso de la siguiente tabla, en la cual podemos identificar el nivel del valor interpersonal del postulante:

Figura 13: Calificación - siv

Fuente: Leonard, V.

VALORES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SOPORTE									
CONFORMIDAD									
RECONOCIMIENTO									
INDEPENDENCIA									
BENEVOLENCIA									
LIDERAZGO									
	4 - 7	8 - 16	17 - 31	32 - 42	43 - 50	51 - 63	64 - 79	80 - 92	93 - 99
	BAJO			MEDIO			ALTO		

Para obtener un resultado por cada valor interpersonal, se tendrá que ubicar los percentiles obtenidos en la respectiva tabla.

✓ **Entradas y Salidas de un SE (Sistema Experto)**

Para la base del conocimiento del sistema experto, se necesitó solo una entrada que viene hacer el puntaje que hace referencia a cada valor (soporte, conformidad, reconocimiento, benevolencia y liderazgo) obtenido en el test, la cual nos permitirá obtener un resultado de cada uno de ellos.

Tabla 13: Entradas y salidas del test de siv

X1 (VALOR)	X2 (PERCENTIL DEL VALOR)	Y (RESULTADO ESPERADO)
SOPORTE	7	0,07
SOPORTE	16	0,16
SOPORTE	31	0,31
CONFORMIDAD	7	0,07
CONFORMIDAD	16	0,16
CONFORMIDAD	31	0,31
RECONOCIMIENTO	7	0,07
RECONOCIMIENTO	16	0,16
RECONOCIMIENTO	31	0,31
INDEPENDENCIA	7	0,07
INDEPENDENCIA	16	0,16
INDEPENDENCIA	31	0,31
BENEVOLENCIA	7	0,07
BENEVOLENCIA	16	0,16
BENEVOLENCIA	31	0,31
LIDERAZGO	7	0,07
LIDERAZGO	16	0,16
LIDERAZGO	31	0,31
SOPORTE	42	0,42
SOPORTE	50	0,50
SOPORTE	63	0,63
CONFORMIDAD	42	0,42
CONFORMIDAD	50	0,50
CONFORMIDAD	63	0,63
RECONOCIMIENTO	42	0,42
RECONOCIMIENTO	50	0,50
RECONOCIMIENTO	63	0,63
INDEPENDENCIA	42	0,42
INDEPENDENCIA	50	0,50

INDEPENDENCIA	63	0,63
BENEVOLENCIA	42	0,42
BENEVOLENCIA	50	0,50
BENEVOLENCIA	63	0,63
LIDERAZGO	42	0,42
LIDERAZGO	50	0,50
LIDERAZGO	63	0,63
SOPORTE	79	0,79
SOPORTE	92	0,92
SOPORTE	99	0,99
CONFORMIDAD	79	0,79
CONFORMIDAD	92	0,92
CONFORMIDAD	99	0,99
RECONOCIMIENTO	79	0,79
RECONOCIMIENTO	92	0,92
RECONOCIMIENTO	99	0,99
INDEPENDENCIA	79	0,79
INDEPENDENCIA	92	0,92
INDEPENDENCIA	99	0,99
BENEVOLENCIA	79	0,79
BENEVOLENCIA	92	0,92
BENEVOLENCIA	99	0,99
LIDERAZGO	79	0,79
LIDERAZGO	92	0,92
LIDERAZGO	99	0,99

Fuente: Elaboración Propia

Test de Barsit

El test de barsit está relacionado con la medición rápida de la habilidad intelectual, aptitud para aprender del postulante la cual es determinada por diferentes factores y esto es evaluada de la siguiente manera:

Paso 01: Sumatoria de las respuestas

Para ello, se tiene que sumar todas las respuestas obtenidas, en donde cada respuesta correcta se calificara con un punto y en casos de que la pregunta tenga dos respuestas se tendrá que calificar con un punto si ambas están correctas, caso contrario de equivocarse solo en una de ellas tendrá que ser calificado con un puntaje de cero. El test de barsit consta de 60 preguntas como veremos a continuación:

Figura 14: Test de Barsit

Fuente: Francisco, D.

TEST DE HABILIDAD MENTAL DE BARSIT

Usted tendrá que ir resolviendo cuestiones parecidas a estas. No escriba palabras: en su hoja de respuestas escriba la letra que considere la respuesta correcta.

Ejemplos:

1.- Que palabra nos dice lo que es una manzana

a) Libro b) piedra c) casa d)fruto e) animal

2.- Que palabra nos dice lo contrario de bueno?

a) anterior b) mejor c) malo d) simpático e) deseable

3.- De estas cinco palabras una pertenece a una clase diferente. Cual es?

a) gato b) perro c) zapato d) caballo e) vaca

4.- El agua es una bebida y el arroz es un:

a) objeto b) alimento c) juego d) cosa e) mineral

5.- Escriba los dos números que faltan a esta serie:

2 4 6 8 10 14 18 20

6.- Los peces viven en:

a) el agua b) la tierra c) el aire d) el monte e) el subsuelo

7) Lo contrario de nuevo es:

a) moderno b) viejo c) bello d) elegante e) caro

8.- De estas 5 palabras una pertenece a una clase diferente. Cual es?

a) enero b) febrero c) marzo d) año e) abril

9.- La cama sirve para dormir y la silla sirve para:

a) comer b) jugar c) sentarse d) bailar e) saltar

A continuación, todas esas respuestas son registradas en la siguiente tabla:

Figura 15: Protocolo - Barsit

Fuente: Francisco, D.

PROTOCOLO TEST DEL BARSIT		
1.- a () b () c () d () e ()	21.- a () b () c () d () e ()	41.- a () b () c () d () e ()
2.- a () b () c () d () e ()	22.- a () b () c () d () e ()	42.- a () b () c () d () e ()
3.- a () b () c () d () e ()	23.- a () b () c () d () e ()	43.- a () b () c () d () e ()
4.- a () b () c () d () e ()	24.- a () b () c () d () e ()	44.- a () b () c () d () e ()
5.- _____	25.- _____	45.- _____
6.- a () b () c () d () e ()	26.- a () b () c () d () e ()	46.- a () b () c () d () e ()
7.- a () b () c () d () e ()	27.- a () b () c () d () e ()	47.- a () b () c () d () e ()
8.- a () b () c () d () e ()	28.- a () b () c () d () e ()	48.- a () b () c () d () e ()
9.- a () b () c () d () e ()	29.- a () b () c () d () e ()	49.- a () b () c () d () e ()
10.- _____	30.- _____	50.- _____
11.- a () b () c () d () e ()	31.- a () b () c () d () e ()	51.- a () b () c () d () e ()
12.- a () b () c () d () e ()	32.- a () b () c () d () e ()	52.- a () b () c () d () e ()
13.- a () b () c () d () e ()	33.- a () b () c () d () e ()	53.- a () b () c () d () e ()
14.- a () b () c () d () e ()	34.- a () b () c () d () e ()	54.- a () b () c () d () e ()
15.- _____	35.- _____	55.- _____
16.- a () b () c () d () e ()	36.- a () b () c () d () e ()	56.- a () b () c () d () e ()
17.- a () b () c () d () e ()	37.- a () b () c () d () e ()	57.- a () b () c () d () e ()
18.- a () b () c () d () e ()	38.- a () b () c () d () e ()	58.- a () b () c () d () e ()
19.- a () b () c () d () e ()	39.- a () b () c () d () e ()	59.- a () b () c () d () e ()
20.- _____	40.- _____	60.- _____

Cada pregunta está relacionado con diferentes factores, que vienen hacer lo siguientes:

- Conocimientos generales
- Comprensión de vocabulario
- Razonamiento verbal
- Razonamiento lógico
- Razonamiento numérico

Para saber qué respuesta está relacionado con una determinada pregunta, se procede a utilizar la siguiente plantilla, en donde se podrá identificar la respuesta correcta, posteriormente realizar la sumatoria:

Figura 16: Hoja de respuestas barsit

Fuente: Francisco, D.

HOJA DE RESPUESTAS TEST DE BARSIT					
1	C	21	C	41	C
2	B	22	D	42	B
3	D	23	B	43	E
4	E	24	A	44	E
5	30-50	25	24-8	45	26-50
6	C	26	C	46	D
7	D	27	B	47	E
8	B	28	D	48	C
9	A	29	E	49	B
10	15-27	30	40-22	50	56-41
11	D	31	D	51	C
12	E	32	E	52	D
13	C	33	C	53	B
14	B	34	B	54	A
15	15-19	35	40-320	55	52-22
16	B	36	B	56	C
17	A	37	A	57	B
18	C	38	C	58	D
19	D	39	D	59	E
20	35-56	40	8-64	60	243-27

Una vez obtenido el puntaje total de test, esto tendrá que ser ubicado en una tabla de percentiles, la cual nos dará un resultado de nivel de rendimiento obtenido por el postulante.

Paso 02: Interpretación de resultados

Para poder interpretar el resultado del test, se hará uso de la siguiente tabla de percentiles, en la cual podemos identificar el nivel intelectual del postulante:

Tabla 14: Percentiles – Barsit

PERCENTIL		NIVEL
51	60	Excelente
44	50	Superior
34	43	Mediano
27	33	Inferior
0	26	Muy inferior

Por consiguiente, se tiene que hacer uso de un historial de casos para poder identificar rápidamente su resultado. A continuación, veremos un historial de casos que será la base del conocimiento del sistema experto basado en redes neuronales:

✓ Entradas y Salidas de un SE (Sistema Experto)

Para la base del conocimiento del sistema experto, se necesitó solo una entrada que viene hacer el puntaje obtenido en el test, la cual nos permitirá obtener un resultado.

Tabla 15: Casos de entradas y salida – Test Barsit

X1 (PUNTAJE DEL TEST DE BARSIT)	Y (RESULTADO ESPERADO)
55	1
51	1
50	0
44	0
43	0

34	0
33	0
27	0
26	0
0	0

✓ **Desarrollo de la cartilla del modelo de conocimiento**

A continuación, observaremos una pequeña documentación del modelo de conocimiento en donde se detallara como se consiguió toda la información presentada en los modelos ya mencionados:

Tabla 16: Modelo de conocimiento

MODELO DE CONOCIMIENTO	HOJA DE TRABAJO KM-1
MODELO DE CONOCIMIENTO	En este modelo encontramos los distintos conocimientos que son representados mediante casos de entradas y salidas, debido a que se trata de una red neuronal. Este modelo abarca los test de raven, siv, barsit que son parte de la evaluación psicológica.
FUENTES DE INFORMACION UTILIZADAS	Se utilizaron diferentes fuentes de información como matrices evaluativas, tabla de calificaciones según el test. Todo esto, fue validado por el psicólogo encargado de realizar las evaluaciones psicológicas.
GLOSARIO	Matriz evaluativa: en esta matriz encontramos características, conductas o resultados esperados del test desarrollado por el postulante.
COMPONENTES CONSIDERADOS	No se consideraron

ESCENARIOS	Todo esto se desarrolló, de acuerdo al modelo de tareas.
RESULTADOS DE VALIDACION	Se realizó una simulación del proceso de la evaluación psicológica.
MATERIAL DE ELICITACION	Toda esta información se encuentra el modelo de organización y las fuentes de información brindadas por el psicólogo.

Fuente: Elaboración Propia

5. Modelo de Comunicación

Aquí encontraremos todo lo relacionado con el análisis de la interfaz de comunicación, intercambio de información entre los agentes mencionado anteriormente.

Figura 17: Modelo de comunicación

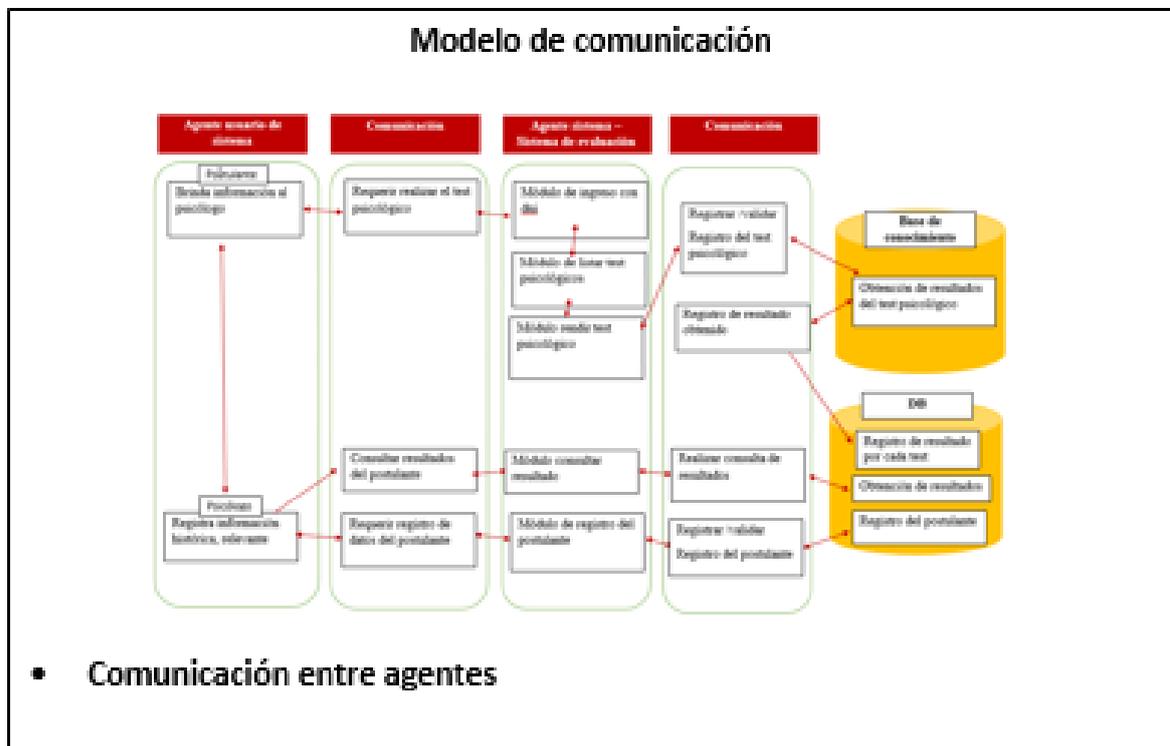
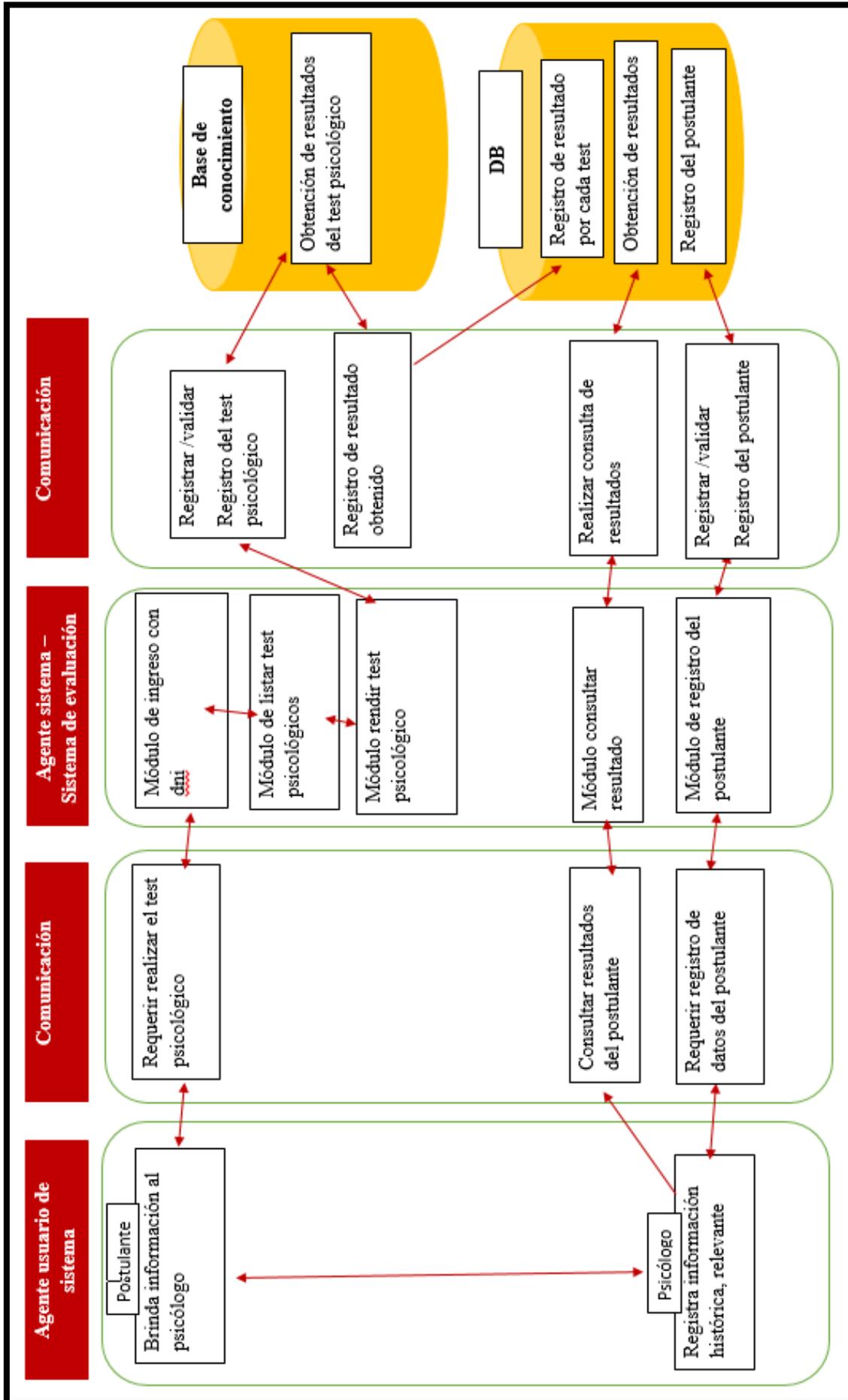


Figura 18: Esquema – Comunicación entre agentes

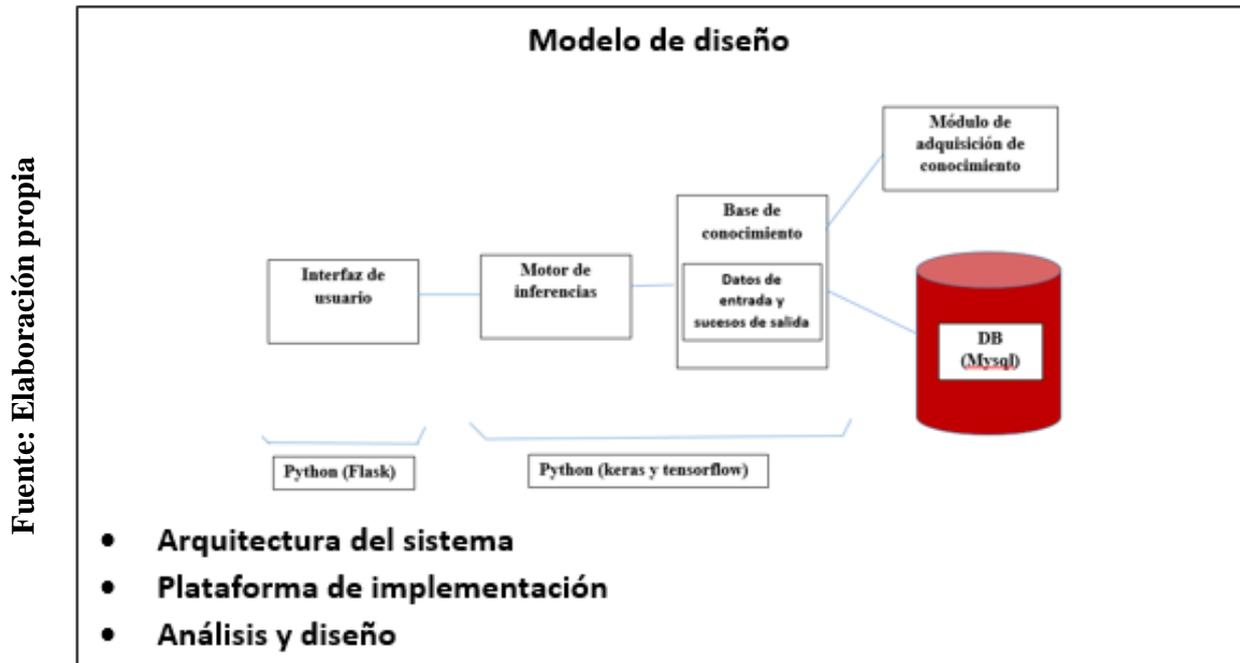
Fuente: Elaboración propia



6. Modelo de Diseño

En el presente modelo, encontraremos lo relacionado con la arquitectura, diseño del sistema basado en conocimiento; previo a su implementación.

Figura 19: Modelo de diseño



Hoja DM-1: Arquitectura del sistema

En la siguiente tabla se describirá el cómo estará compuesto la arquitectura del sistema.

Tabla 17: Arquitectura del sistema

Modelo de diseño	Hoja DM-1: Arquitectura del sistema
ESTRUCTURA DE LOS SUBSISTEMAS	El patrón de diseño del software estará representada por la arquitectura MVC (modelo, vista, controlador), la cual nos facilitara tener una mejor organización de los componentes del sistema y separar la lógica, interfaz y objetos del negocio.
MODELO DE CONTROL	El modelo de control del sistema estará conformada por los 2 siguientes módulos: sesión de usuario y test psicológico.
DESCOMPOSICION DE LOS SUBSISTEMA	Estará basado bajo un enfoque orientado a objetos, ya que nos permite tener una estructura fácil de gestionar y nos facilita el mantenimiento del sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Hoja DM-2: Plataforma de implementación

A continuación, se detallara bajo que plataforma será implementado nuestro sistema y las herramientas que utilizaremos para el desarrollo de ello.

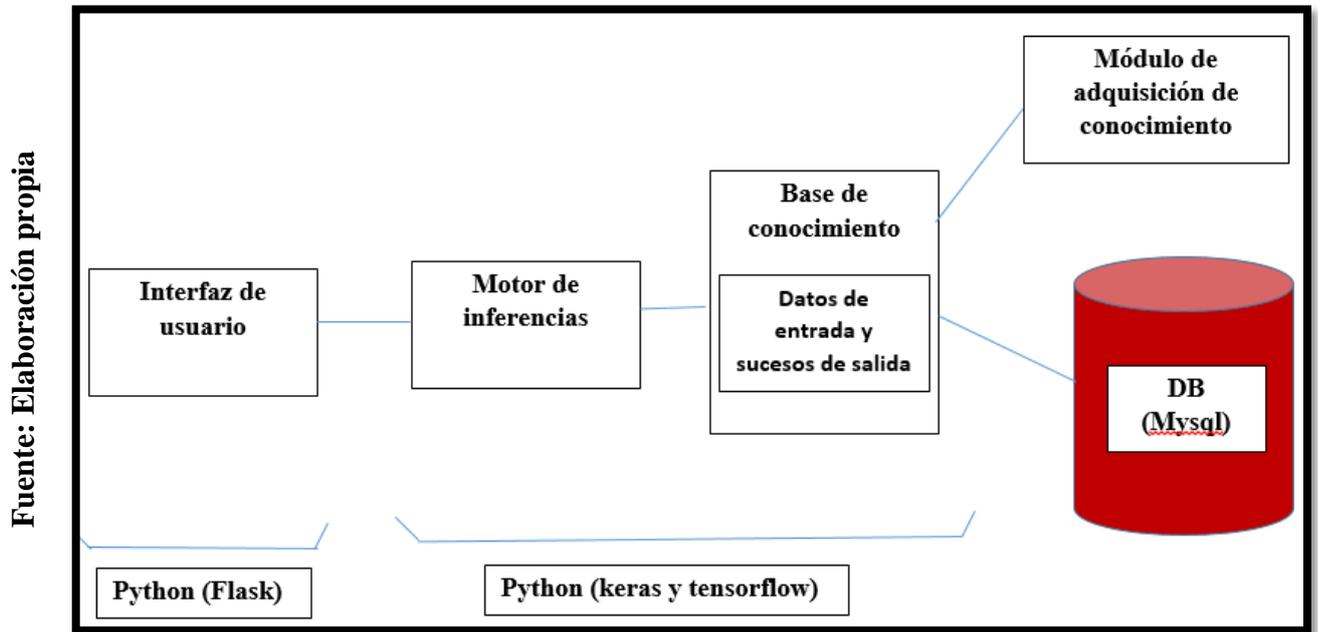
Tabla 18: Plataforma de implementación

Modelo de diseño	Hoja DM-2: Plataforma de implementación
SOFTWARE	Será implementado bajo una plataforma web
HARDWARE	Sistema operativo Windows 8.x en adelante.
LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	Se utilizara el lenguaje interpretado de Python, ya que es uno de los lenguajes de programación muy utilizado para el desarrollo de sistemas con inteligencia artificial y provee librerías para la construcción de una red neuronal.
REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO	Para la representación del conocimiento se hará uso de dos paquetes relacionados con la construcción y entrenamiento del aprendizaje de las redes neuronales. Paquetes: <ul style="list-style-type: none">• Keras .- modelamiento construcción arquitectónica de la red neuronal.• Tensorflow .- parte del backend, utilizado para el entrenamiento y aprendizaje de la red neuronal.
LIBRERÍA PARA EL DESARROLLO WEB	Se utilizara la biblioteca flask. Es un micro-framework que nos permitirá el desarrollo web de una manera mucho más rápida y potente en comparación con los demás.
SOPORTE DE LA METODOLOGÍA	Para la documentación de toda esta metodología commonkads, se hará uso de herramientas de ofimática.

Fuente: Elaboración Propia

Para dar solución al problema planteado en este proyecto, se construyó un sistema experto que se adapta a nuestro modelo de redes neuronales, la cual estará representada por la siguiente arquitectura que veremos a continuación:

Figura 20: Esquema del sistema experto basado en redes neuronales



APORTE PRÁCTICO

1. Implementación

Para su posterior implementación se eligieron algunas herramientas de trabajo que nos darán la facilidad para una rápida construcción y desarrollo del sistema experto basado en redes neuronales.

1.1. Lenguaje de programación

El lenguaje que utilizaremos para el desarrollo del software será Python en su versión 3.8.0 y los paquetes que nos permitirá trabajar con el modelamiento de redes neuronales serán keras y tensorflow.

Figura 21: Python

Fuente: Guagliano. (2019)



Herramientas para la construcción del Sistema experto basado en redes neuronales:

Keras: Librería o paquete utilizado para la construcción de la arquitectura, estructura de la red neuronal.

Figura 22: keras

Fuente: Backshi. (2017)



Tensorflow: Paquete utilizado para realizar el procesamiento de aprendizaje (entrenamiento) de la red neuronal.

Figura 23: TensorFlow

Fuente: Ortego. (2017)



1.2. Estándares de programación

La arquitectura que se propuso para el desarrollo del presente proyecto, fue mediante un entorno web debido a que nos facilitara hacer un mantenimiento remotamente y por casos de que el psicólogo necesite realizar o consultar alguna información desde entornos exteriores a la organización.

Flask: Es el micro-framework que nos permitirá realizar el desarrollo web de una manera mucho más rápida y con menor líneas de código.

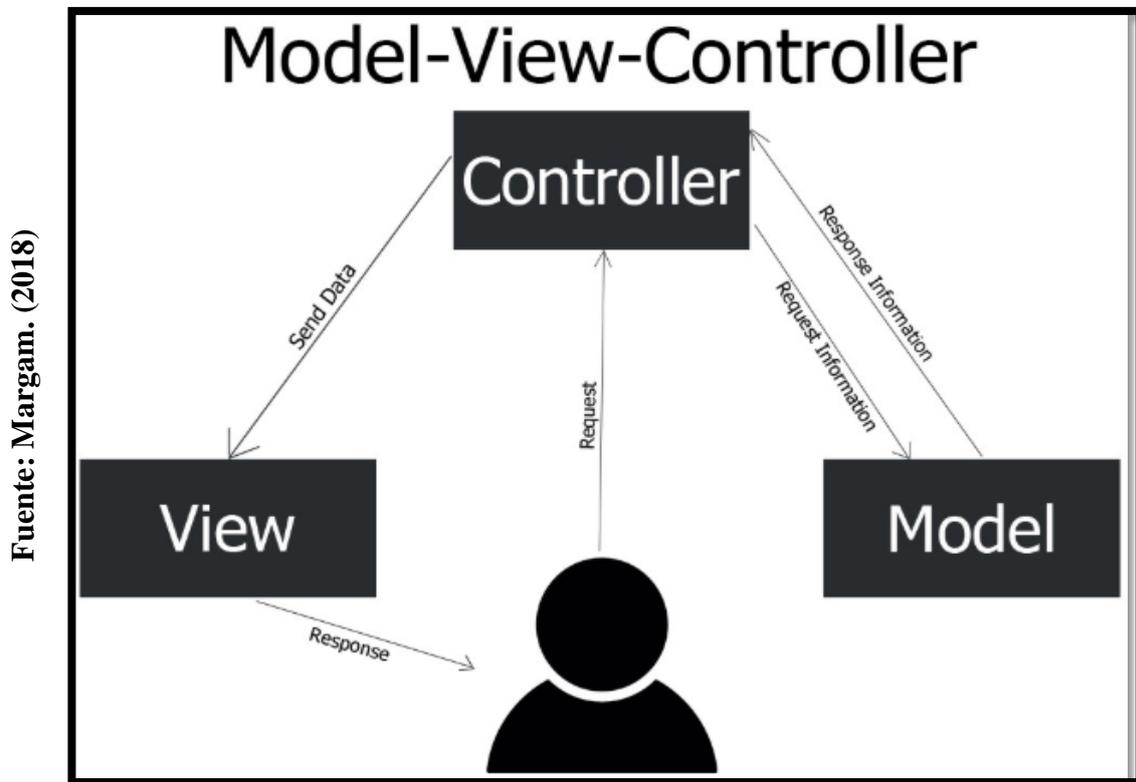
Figura 24: Flask

Fuente: Coss. (2018)



MVC: El micro-framework mencionado anteriormente, se puede adaptar para el desarrollo web bajo el patrón de arquitectura MVC. Es por ello, que se trabajara con este patrón para una mejor organización del presente proyecto.

Figura 25: MVC



2. Arquitectura de la información

2.2. Base de conocimiento

En esta parte se describirá la información que fue adquirida por el ingeniero de conocimiento. Como se explicó anteriormente, el conocimiento de un sistema experto que se basa en un modelo de redes neuronales está representado por datos de entradas y sucesos de salidas, por la cual serán las siguientes de acuerdo al tipo de test psicológico a evaluarse.

Test de raven

Test para medir la capacidad intelectual del postulante, representado por las siguientes entradas (edad del postulante y puntaje del test) y salidas (resultado esperado):

Tabla 19: Entradas y salidas del test de raven

X1 (EDAD)	X2 (PUNTAJE DEL TEST DE RAVEN)	Y (RESULTADO ESPERADO)
20	30	0,05
20	43	0,25
20	47	0,74
20	54	0,94
20	58	1
21	30	0,05
21	43	0,25
21	47	0,74
21	54	0,94
21	58	1
22	31	0,05
22	44	0,25
22	48	0,74
22	55	0,94
22	59	1
23	31	0,05
23	44	0,25
23	48	0,74
23	55	0,94
23	59	1
24	31	0,05
24	44	0,25
24	48	0,74
24	55	0,94
24	59	1
25	31	0,05
25	44	0,25
25	48	0,74
25	55	0,94

25	59	1
26	31	0,05
26	44	0,25
26	48	0,74
26	55	0,94
26	59	1
27	31	0,05
27	44	0,25
27	48	0,74
27	55	0,94
27	59	1
28	31	0,05
28	44	0,25
28	48	0,74
28	55	0,94
28	59	1
29	31	0,05
29	44	0,25
29	48	0,74
29	55	0,94
29	59	1
30	31	0,05
30	44	0,25
30	48	0,74
30	55	0,94
30	59	1
31	31	0,05
31	44	0,25
31	48	0,74
31	55	0,94
31	59	1
32	31	0,05

32	44	0,25
32	48	0,74
32	55	0,94
32	59	1
33	31	0,05
33	44	0,25
33	48	0,74
33	55	0,94
33	59	1
34	31	0,05
34	44	0,25
34	48	0,74
34	55	0,94
34	59	1
35	31	0,05
35	44	0,25
35	48	0,74
35	55	0,94
35	59	1

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

Tabla 20: Percentiles del test de raven

Percentiles	Significado
Percentiles $\leq 0,05$	DEFICIENTE
$0,05 < \text{Percentiles} \leq 0,25$	INFERIOR TÉRMINO MEDIO
$0,25 < \text{Percentiles} \leq 0,74$	MEDIO
$0,74 < \text{Percentiles} \leq 0,94$	SUPERIOR TÉRMINO MEDIO
$0,94 < \text{Percentiles} \leq 1$	SUPERIOR

Fuente: Elaboración Propia

Test de siv

Test para medir los valores interpersonales del postulante, representado por las siguientes entradas y salidas:

Tabla 21: Entradas y salidas del test de siv

X1 (VALOR)	X2 (PERCENTIL DEL VALOR)	Y (RESULTADO ESPERADO)
SOPORTE	7	0,07
SOPORTE	16	0,16
SOPORTE	31	0,31
CONFORMIDAD	7	0,07
CONFORMIDAD	16	0,16
CONFORMIDAD	31	0,31
RECONOCIMIENTO	7	0,07
RECONOCIMIENTO	16	0,16
RECONOCIMIENTO	31	0,31
INDEPENDENCIA	7	0,07
INDEPENDENCIA	16	0,16
INDEPENDENCIA	31	0,31
BENEVOLENCIA	7	0,07
BENEVOLENCIA	16	0,16
BENEVOLENCIA	31	0,31
LIDERAZGO	7	0,07
LIDERAZGO	16	0,16
LIDERAZGO	31	0,31
SOPORTE	42	0,42
SOPORTE	50	0,50
SOPORTE	63	0,63
CONFORMIDAD	42	0,42
CONFORMIDAD	50	0,50
CONFORMIDAD	63	0,63
RECONOCIMIENTO	42	0,42

RECONOCIMIENTO	50	0,50
RECONOCIMIENTO	63	0,63
INDEPENDENCIA	42	0,42
INDEPENDENCIA	50	0,50
INDEPENDENCIA	63	0,63
BENEVOLENCIA	42	0,42
BENEVOLENCIA	50	0,50
BENEVOLENCIA	63	0,63
LIDERAZGO	42	0,42
LIDERAZGO	50	0,50
LIDERAZGO	63	0,63
SOPORTE	79	0,79
SOPORTE	92	0,92
SOPORTE	99	0,99
CONFORMIDAD	79	0,79
CONFORMIDAD	92	0,92
CONFORMIDAD	99	0,99
RECONOCIMIENTO	79	0,79
RECONOCIMIENTO	92	0,92
RECONOCIMIENTO	99	0,99
INDEPENDENCIA	79	0,79
INDEPENDENCIA	92	0,92
INDEPENDENCIA	99	0,99
BENEVOLENCIA	79	0,79
BENEVOLENCIA	92	0,92
BENEVOLENCIA	99	0,99
LIDERAZGO	79	0,79
LIDERAZGO	92	0,92
LIDERAZGO	99	0,99

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

Tabla 22: Percentiles del test de siv

Percentiles	Significado
Percentiles $\leq 0,31$	BAJO
$0,31 < \text{Percentiles} \leq 0,63$	MEDIO
$0,63 < \text{Percentiles} \leq 0,99$	ALTO

Fuente: Elaboración Propia

Test de Barsit

Test para medir habilidad intelectual del postulante, representado por las siguientes entradas y salidas:

Tabla 23: Entradas y salidas del test de barsit

X1 (PUNTAJE DEL TEST DE BARSIT)	Y (RESULTADO ESPERADO)
55	1
51	1
50	0
44	0
43	0
34	0
33	0
27	0
26	0
0	0

Fuente: Elaboración Propia

Dónde:

Tabla 24: Percentiles del test de barsit

Percentiles	Significado
Percentiles ≤ 26	MUY INFERIOR
$27 < \text{Percentiles} \leq 33$	INFERIOR
$34 < \text{Percentiles} \leq 43$	MEDIANO
$44 < \text{Percentiles} \leq 40$	SUPERIOR
$51 < \text{Percentiles} \leq 60$	EXCELENTE

Fuente: Elaboración Propia

3. Arquitectura de solución

A continuación, se describirá el algoritmo utilizado por el motor de inferencias para obtener un resultado:

- **Perceptrón multicapa:** El modelo de red neuronal a utilizar será multicapa, ya que nos permite que nuestra red neuronal pueda ser entrenada para su aprendizaje y también por la cantidad de información que se tiene que procesar por cada test psicológico. Esto estará conformada por 3 capas (entrada, ocultas, salida).
- **Back propagation:** Esto hará que nuestra red neuronal realice el proceso de aprendizaje.

3.1. Motor de inferencias

Una vez obtenido el algoritmo de la red neuronal, esto tendrá que ser plasmado en un lenguaje de programación en donde se tendrá que realizar el proceso de aprendizaje con su respectiva actualización de pesos sinápticos.

Para la representación y aprendizaje de nuestra red neuronal, se utilizó dos paquetes (keras y tensorflow) relacionados con redes neuronales, ofrecido por Python.

Test de raven

La red neuronal de este test psicológico, estará representado de la siguiente manera:

- **Keras** .- Modelamiento de la red neuronal

Paso 01: Se tiene que importar la librería de numpy, keras y definir las entradas y salidas de la red neuronal.

Figura 26: Código de entradas y salidas del test de raven

Fuente: Elaboración propia

```
import numpy as np
from keras.models import Sequential
from keras.layers.core import Dense

entradas = [[20,30],[20,43],[20,47],[20,54],[20,58],
            [21,30],[21,43],[21,47],[21,54],[21,58],
            [22,31],[22,44],[22,48],[22,55],[22,59],
            [23,31],[23,44],[23,48],[23,55],[23,59],
            [24,31],[24,44],[24,48],[24,55],[24,59],
            [25,31],[25,44],[25,48],[25,55],[25,59],
            [26,31],[26,44],[26,48],[26,55],[26,59],
            [27,31],[27,44],[27,48],[27,55],[27,59],
            [28,31],[28,44],[28,48],[28,55],[28,59],
            [29,31],[29,44],[29,48],[29,55],[29,59],
            [30,31],[30,44],[30,48],[30,55],[30,59],
            [31,31],[31,44],[31,48],[31,55],[31,59],
            [32,31],[32,44],[32,48],[32,55],[32,59],
            [33,31],[33,44],[33,48],[33,55],[33,59],
            [34,31],[34,44],[34,48],[34,55],[34,59],
            [35,31],[35,44],[35,48],[35,55],[35,59]]

salidas = [[0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1],
           [0.05],[0.25],[0.74],[0.94],[1]]
```

Paso 02: Realizamos la estructuración de la red neuronal y el proceso de aprendizaje.

Figura 27: Estructura de la red neuronal – test raven

Fuente: Elaboración propia

```
# cargamos las 4 combinaciones de las compuertas XOR
training_data = np.array(entradas, "float32")

# y estos son los resultados que se obtienen, en el mismo orden
target_data = np.array(salidas, "float32")

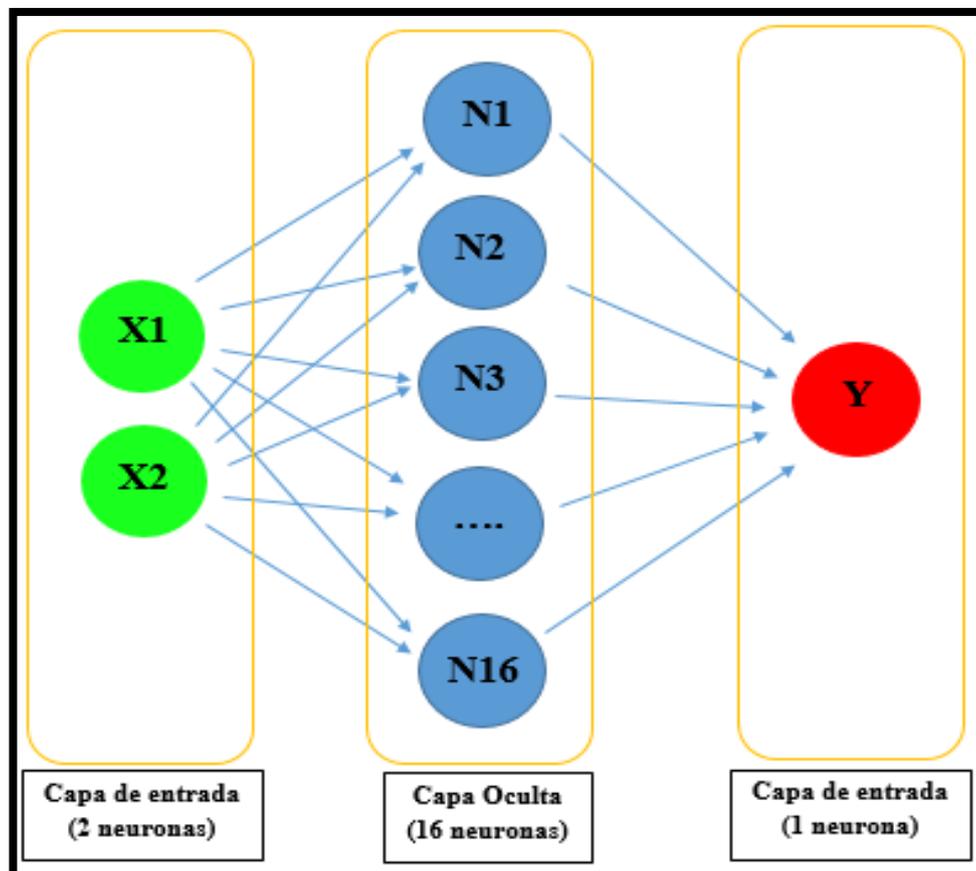
model = Sequential()
model.add(Dense(16, input_dim=2, activation='relu'))
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))

model.compile(loss='mean_squared_error',
              optimizer='adam',
              metrics=['binary_accuracy'])

model.fit(training_data, target_data, epochs=2000)
```

Figura 28: Representación gráfica de la red neuronal – test raven

Fuente: Elaboración propia



Paso 03: Guardamos el modelo aprendido, para no tener que repetir dicho procedimiento varias veces, ya que puede consumir mucha memoria.

Figura 29: Almacenamiento del modelo (aprendizaje) – test raven

Fuente: Elaboración propia

```
# evaluamos el modelo
scores = model.evaluate(training_data, target_data)

# serializar el modelo a JSON
model_json = model.to_json()
with open("model.json", "w") as json_file:
    json_file.write(model_json)
# serializar los pesos a HDF5
model.save_weights("model.h5")
print("Modelo Guardado!")
```

- Tensorflow.- Entrenamiento de la red neuronal

Paso 01: la siguiente línea de código hará que nuestra red pueda ser entrenada. En este caso se dio una iteración de 2000 para que los pesos sinápticos puedan ser ajustados y en base a ello poder aprender con mayor certeza.

Figura 30: Código para el entrenamiento de la red neuronal – test raven

Fuente:
Elaboración propia

```
model.compile(loss='mean_squared_error',
              optimizer='adam',
              metrics=['binary_accuracy'])

model.fit(training_data, target_data, epochs=2000)
```


Test de siv

La red neuronal de este test psicológico, estará representado de la siguiente manera:

- **Keras** .- Modelamiento de la red neuronal, será igual que el test de raven

Paso 01: Se tiene que importar la librería de numpy, keras y definir las entradas y salidas de la red neuronal.

Figura 32: Código de entradas y salidas del test de siv

Fuente: Elaboración propia

```
entradas = [[7],[16],[31],  
            [42],[50],[63],  
            [79],[92],[99]  
            ]  
  
salidas = [[0.07],[0.16],[0.31],  
           [0.42],[0.50],[0.63],  
           [0.79],[0.92],[0.99]  
           ]
```

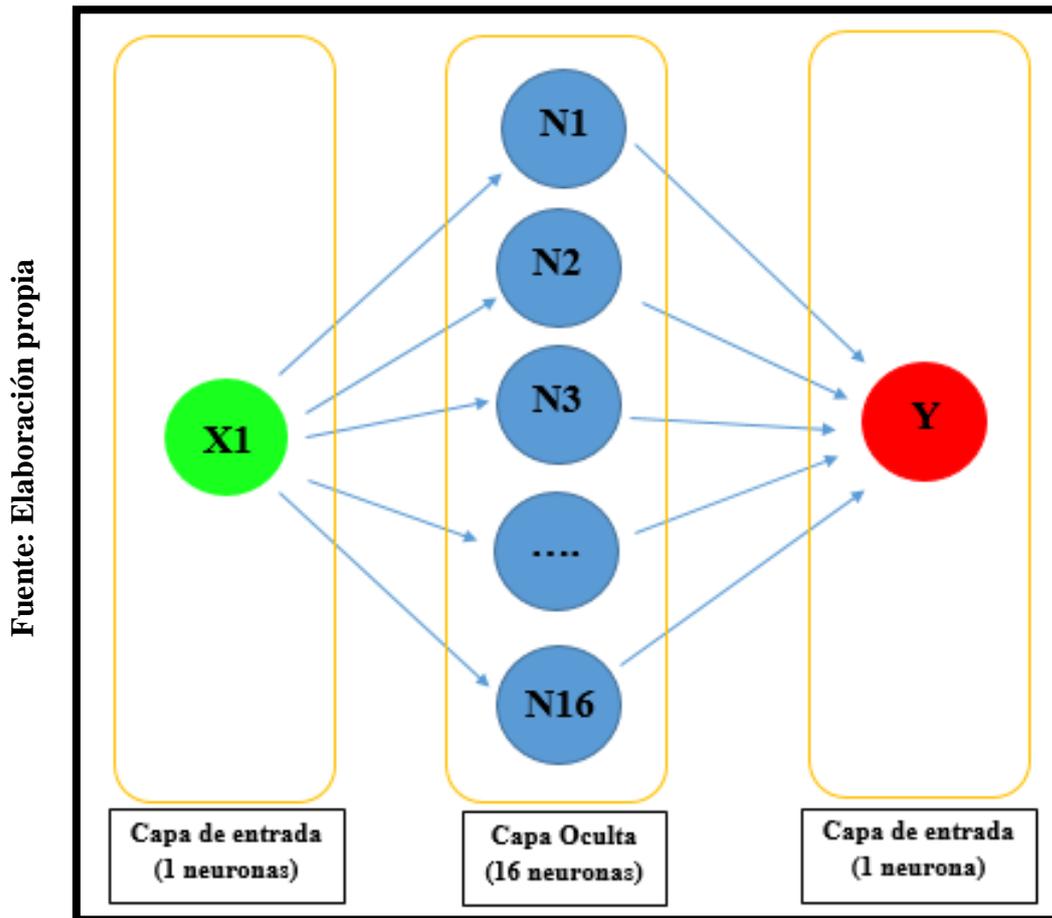
Paso 02: Realizamos la estructuración de la red neuronal y el proceso de aprendizaje.

Figura 33: Estructura de la red neuronal – test siv

Fuente: Elaboración propia

```
# cargamos las 4 combinaciones de las compuertas  
training_data = np.array(entradas, "float32")  
  
# y estos son los resultados que se obtienen, en el mismo orden  
target_data = np.array(salidas, "float32")  
  
model = Sequential()  
model.add(Dense(16, input_dim=1, activation='relu'))  
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))  
  
model.compile(loss='mean_squared_error',  
              optimizer='adam',  
              metrics=['binary_accuracy'])  
  
model.fit(training_data, target_data, epochs=500)
```

Figura 34: Representación gráfica de la red neuronal – test siv



Paso 03: Guardamos el modelo aprendido, para no tener que repetir dicho procedimiento varias veces, ya que puede consumir mucha memoria.

Figura 35: Almacenamiento del modelo (aprendizaje) – test siv

Fuente: Elaboración propia

```
# evaluamos el modelo
scores = model.evaluate(training_data, target_data)

# serializar el modelo a JSON
model_json = model.to_json()
with open("../model_siv.json", "w") as json_file:
    json_file.write(model_json)
# serializar los pesos a HDF5
model.save_weights("../model_siv.h5")
print("Modelo Guardado!")
```

- Tensorflow.- Entrenamiento de la red neuronal

Paso 01: la siguiente línea de código hará que nuestra red pueda ser entrenada. En este caso se dio una iteración de 500 para que los pesos sinápticos puedan ser ajustados y en base a ello poder aprender con mayor certeza.

Figura 36: Código para el entrenamiento de la red neuronal – test siv

Fuente:
Elaboración propia

```
model.compile(loss='mean_squared_error',
              optimizer='adam',
              metrics=['binary_accuracy'])

model.fit(training_data, target_data, epochs=500)
```

El proceso de entrenamiento, es realizado internamente por tensorflow, la cual nos dio el siguiente resultado de su aprendizaje:

Figura 37: Resultado del aprendizaje – test siv

Fuente: Elaboración propia

```
salidas = [[0.31],[0.31],[0.31],[0.31],[0.31],[0.31],[0.31],
           [0.63],[0.63],[0.63],[0.63],[0.63],[0.63],[0.63],
           [0.99],[0.99],[0.99],[0.99],[0.99],[0.99],[0.99]]
```

```
[[0.] [0.] [0.] [0.] [0.] [0.] [0.]
 [0.] [0.] [1.] [1.] [1.] [1.] [1.]
 [1.][1.] [1.] [1.] [1.] [1.][1.]
```

Como podemos observar, el resultado está dado por 0 y 1, en donde el valor 0 tiene mayor aproximación a números menores de 0.5 y el valor 1 mayor aproximación a números mayores a 0.5. En comparación con los datos que ingresamos como salidas, podemos decir que la red neuronal aprendió todos los casos.

Test de barsit

La red neuronal de este test psicológico, estará representado de la siguiente manera:

- **Keras** .- Modelamiento de la red neuronal, será igual que el test de siv

Paso 01: Se tiene que importar la librería de numpy, keras y definir las entradas y salidas de la red neuronal.

Figura 38: Código de entradas y salidas del test de barsit

Fuente: Elaboración propia

```
entradas = [[0],[26],[27],
            [33],[34],[43],
            [44],[50],[51],[55]
            ]

salidas = [[0],[0.26],[0.27],
           [0.33],[0.34],[0.43],
           [0.44],[0.50],[0.51],[0.55]
           ]
```

Paso 02: Realizamos la estructuración de la red neuronal y el proceso de aprendizaje.

Figura 39: Estructura de la red neuronal – test barsit

Fuente: Elaboración propia

```
# cargamos las 4 combinaciones de las compuertas
training_data = np.array(entradas, "float32")

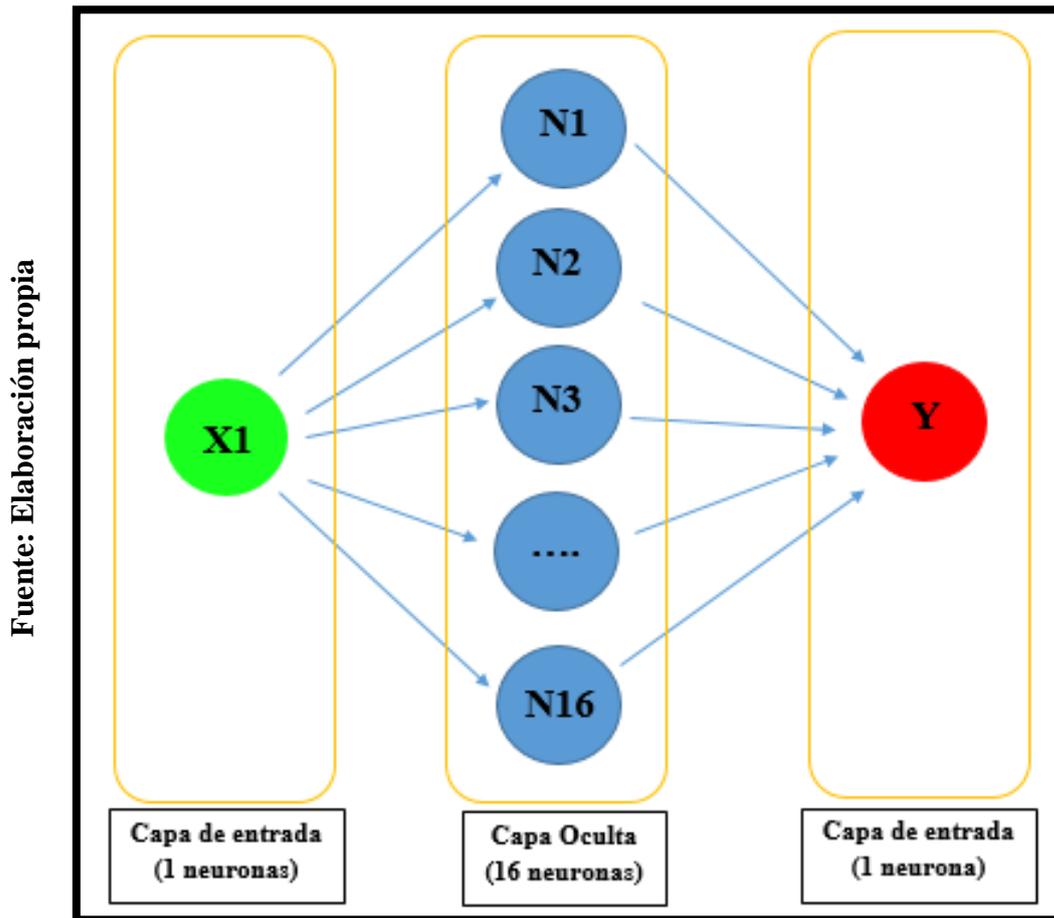
# y estos son los resultados que se obtienen, en el mismo orden
target_data = np.array(salidas, "float32")

model = Sequential()
model.add(Dense(16, input_dim=1, activation='relu'))
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))

model.compile(loss='mean_squared_error',
              optimizer='adam',
              metrics=['binary_accuracy'])

model.fit(training_data, target_data, epochs=1100)
```

Figura 40: Representación gráfica de la red neuronal – test barsit



Paso 03: Guardamos el modelo aprendido, para no tener que repetir dicho procedimiento varias veces, ya que puede consumir mucha memoria.

Figura 41: Almacenamiento del modelo (aprendizaje) – test barsit

Fuente: Elaboración propia

```
# evaluamos el modelo
scores = model.evaluate(training_data, target_data)

# serializar el modelo a JSON
model_json = model.to_json()
with open("../model_barsit.json", "w") as json_file:
    json_file.write(model_json)
# serializar los pesos a HDF5
model.save_weights("../model_barsit.h5")
print("Modelo Guardado!")
```

- Tensorflow.- Entrenamiento de la red neuronal

Paso 01: la siguiente línea de código hará que nuestra red pueda ser entrenada. En este caso se dio una iteración de 1100 para que los pesos sinápticos puedan ser ajustados y en base a ello poder aprender con mayor certeza.

Figura 42: Código para el entrenamiento de la red neuronal – test barsit

Fuente:
Elaboración propia

```
model.compile(loss='mean_squared_error',  
              optimizer='adam',  
              metrics=['binary_accuracy'])  
  
model.fit(training_data, target_data, epochs=1100)
```

El proceso de entrenamiento, es realizado internamente por tensorflow, la cual nos dio el siguiente resultado de su aprendizaje:

Figura 43: Resultado del aprendizaje – test barsit

Fuente: Elaboración propia

```
salidas = [[0],[0.26],[0.27],  
           [0.33],[0.34],[0.43],  
           [0.44],[0.50],[0.51],[0.55]  
           ]
```

```
[[0.][0.][0.]  
 [0.][0.][0.]  
 [0.][1.][1.][1.]]
```

Como podemos observar, el resultado está dado por 0 y 1, en donde el valor 0 tiene mayor aproximación a números menores de 0.5 y el valor 1 mayor aproximación a números mayores o iguales 0.5. En comparación con los datos que ingresamos como salidas, podemos decir que la red neuronal aprendió todos los casos.

ANEXO 12: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA SCRUM

ÍNDICE

		Página
1	INICIO	185
1.1	Acta de constitución	
1.2	Documento de visión del proyecto	
1.3	Stakeholders	
2	PLANEACIÓN Y ESTIMACIÓN	188
2.1	Historia de usuario	
2.2	Product Backlog	
2.3	Entregables por Sprint	
2.4	Modelo conceptual de la base de datos	
2.5	Modelo lógico de la base de datos	
2.6	Modelo físico de la base de datos	
2.7	Diccionario de datos	
3	IMPLEMENTACIÓN	208
3.1	Sprint 1	
3.2	Sprint 2	
4	REVISIÓN Y RETROSPECTIVA	246
4.1	Revisión Sprint 1	
4.2	Revisión Sprint 2	
5	LANZAMIENTO	246

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 01: Acta de constitución del proyecto	185
Tabla 02: Documento de visión del proyecto	187
Tabla 03: Stakeholders	188
Tabla 04: Historia de usuario 01	188
Tabla 05: Historia de usuario 02	189
Tabla 06: Historia de usuario 03	189
Tabla 07: Historia de usuario 04	190
Tabla 08: Historia de usuario 05	190
Tabla 09: Historia de usuario 06	191
Tabla 10: Historia de usuario 07	191
Tabla 11: Historia de usuario 08	192
Tabla 12: Historia de usuario 09	192
Tabla 13: Historia de usuario 10	193
Tabla 14: Historia de usuario 11	193
Tabla 15: Historia de usuario 12	194
Tabla 16: Historia de usuario 13	194
Tabla 17: Product Backlog	195
Tabla 18: Matriz de trazabilidad – Requerimientos funcionales/Historias de usuario	196
Tabla 19: Lista de Sprint	197
Tabla 20: Matriz de trazabilidad Requerimientos funcionales/Sprints	199
Tabla 21: Sprint 1	208
Tabla 22: Requerimiento Funcional	210
Tabla 23: Sprint 2	232
Tabla 24: Requerimiento Funcional Sprint 2	232

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página	
Figura 01:	Modelo conceptual de la base de datos	200
Figura 02:	Modelo lógico de la base de datos	201
Figura 03:	Modelo físico de la base de datos	202
Figura 04:	Prototipo – Iniciar Sesión	211
Figura 05:	Prototipo – Listar Postulantes	211
Figura 06:	Prototipo – Mostrar Resultados	212
Figura 07:	Prototipo – Actualizar Perfil	212
Figura 08:	Prototipo – Actualizar Seguridad	213
Figura 09:	Prototipo – Registrar Postulante	213
Figura 10:	Prototipo – Registrar usuarios	214
Figura 11:	Prototipo – Eliminar registro de usuario	214
Figura 12:	Prototipo – Actualizar registro de usuario	215
Figura 13:	Prototipo – Seleccionar pruebas psicológicas	215
Figura 14:	Prototipo – Actualizar pruebas psicológicas	216
Figura 15:	Prototipo – Envío de correos	216
Figura 16:	Código – Iniciar Sesión (Controlador)	217
Figura 17:	Código – Listar Postulantes (Controlador)	217
Figura 18:	Código – Mostrar Resultados (Controlador)	218
Figura 19:	Código – Actualizar Perfil (Controlador)	218
Figura 20:	Código – Actualizar Seguridad (Controlador)	219
Figura 21:	Código – Registrar Postulante (Controlador)	219
Figura 22:	Código – Registrar usuarios (Controlador)	220
Figura 23:	Código – Eliminar registro de usuario (Controlador)	220
Figura 24:	Código - Actualizar registro de usuario (Controlador)	221
Figura 25:	Código – Seleccionar pruebas psicológicas (Controlador)	221
Figura 26:	Código – Actualizar pruebas psicológicas (Controlador)	222
Figura 27:	Código – Envío de correos (Controlador)	222
Figura 28:	Interfaz - Iniciar Sesión	223
Figura 29:	Interfaz – Listar Postulantes	223
Figura 30:	Interfaz – Mostrar Resultados	224

Figura 31:	Interfaz – Actualizar Perfil	224
Figura 32:	Interfaz – Actualizar Seguridad	225
Figura 33:	Interfaz – Registrar postulante	225
Figura 34:	Interfaz – Registrar usuarios	226
Figura 35:	Interfaz – Eliminar registro de usuario	226
Figura 36:	Actualizar registro de usuario	227
Figura 37:	Interfaz – Seleccionar pruebas psicológicas	227
Figura 38:	Interfaz – Actualizar pruebas psicológicas	228
Figura 39:	Interfaz – Envío de correos	228
Figura 40:	Gráfico Burndown – Sprint 1	229
Figura 41:	Prototipo – Identificación en el sistema	233
Figura 42:	Prototipo – Listar test psicológicos	233
Figura 43:	Prototipo – Rendir test de raven	234
Figura 44:	Prototipo – Rendir test de siv	234
Figura 45:	Prototipo – Rendir test de barsit	235
Figura 46:	Código – Identificación en el sistema (Controlador)	235
Figura 47:	Código – Listar test psicológicos (Controlador)	236
Figura 48:	Código – Test Raven (Controlador)	237
Figura 49:	Código – Test de Siv (Controlador)	238
Figura 50:	Código – Rendir test de barsit (Controlador)	239
Figura 51:	Interfaz – Identificación en el sistema	240
Figura 52:	Interfaz – Listar test psicológicos	240
Figura 53:	Interfaz – Rendir test de raven	241
Figura 54:	Interfaz – Rendir test de siv	241
Figura 55:	Interfaz – Rendir test de barsit	242
Figura 56:	Gráfico Burndown – Sprint 2	243

1. INICIO

En esta primera etapa se definirá la visión del proyecto, alcance, objetivos, la identificación de los stakeholders (personas involucradas en el proyecto).

1.1. Acta de constitución del proyecto

Aquí podemos encontrar la justificación, objetivos, alcance y todo lo necesario para tener un claro entendimiento de lo que se realizara en este proyecto.

Tabla 01: Acta de constitución del proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO	PRIORIDAD
“Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada”	Alta
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
La importancia de la implementación del sistema experto en la evaluación psicológica, generara grandes beneficios para la ONG al momento de seleccionar gente idónea para ocupar un puesto en la organización, disminuyendo el margen de error que se generaba al principio en los resultados, permitiendo seleccionar a la persona ideal, y en base a ello el área tendrá un mejor funcionamiento así como la organización.	
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO
Determinar cómo influye un sistema experto basado en redes neuronales en la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”	OE1: Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de sensibilidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada” OE2: Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de especificidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”
ALCANCE DEL PROYECTO	
Se desarrollara un sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada. El sistema será web y debe ser usado por usuarios	

que pertenecen a un determinado rol (administrador y evaluador), teniendo acceso a diferentes opciones en el sistema.
PRINCIPALES STAKEHOLDERS
<ul style="list-style-type: none"> • Marco Antonio Miranda (Presidente de la ONG)
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO
<p>El sistema consta de 2 perfiles: administrador y evaluador.</p> <p>Como lenguaje de programación se utiliza Python v. 3.6, mysql como gestor de BD.</p> <p>Paquetes o librerías de Python:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema web.- flask • Redes neuronales.- Tensorflow y keras.
PRINCIPALES ENTREGABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución: contiene todo lo que observamos en la presente tabla. Esto debe ser aprobado por el dueño del producto para que pueda iniciarse el desarrollo de este proyecto. 2. Documento visión del proyecto: entregables definidos. 3. Plan de desarrollo: recursos a utilizarse para el desarrollo del proyecto. 4. Acta de reunión de planificación del sprint: documentos firmados por el dueño del producto, esto se realiza por cada sprint en cola. 5. Acta de entrega del sprint: documento firmado por el dueño del producto, esto se realiza por cada sprint terminado y entregado. 6. Acta de implementación del proyecto: aquí se indica la finalización del proyecto de manera exitosa y concluye con la firma y aceptación del dueño del producto.
SUPUETOS DEL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo del proyecto se ejecutara con los recursos propios del equipo de trabajo. • Se planifica una reunión diaria con los involucrados en el proyecto. • La organización, brindara la información que se requiera para el presente desarrollo.
RESTRICCIONES DEL PROYECTO
El proyecto solo estará disponible para aquellas personas involucradas en ello.
DURACIÓN ESTIMADA DEL PROYECTO
Se estima que tendrá una duración de 1 mes con 7 días

Fuente: Elaboración propia

1.2. Documento de visión del proyecto

En este documento veremos información a detalle, de lo que se realizara en el proyecto.

Tabla 02: Documento de visión del proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO
“Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada”
ACERCA DEL NEGOCIO
ONG “Voluntarios por una juventud globalizada” está ubicada en el distrito de Comas – Lima, es una asociación sin fines de lucro que incentiva la ayuda humanitaria.
NECESIDAD DEL NEGOCIO
El principal problema se origina dentro de la evaluación psicológica que se realizan a los postulantes. Debido a que los test psicológicos constan de demasiadas preguntas y otros factores que implica obtener un resultado, el psicólogo a veces suele tener un margen de error al momento de calificar y obtener un resultado de los exámenes. Esto puede afectar en la selección de un candidato que no es idóneo.
OBJETIVOS DEL PROYECTO
Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de sensibilidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada” Determinar la influencia de un sistema experto basado en redes neuronales en el grado de especificidad de la evaluación psicológica en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada”
ZONA DE LA APLICACIÓN
Se aplicara en la ONG “voluntarios por una juventud globalizada” y será usado por el psicólogo y postulantes.
DECLARACIÓN DE LA VISION DEL PROYECTO
Desarrollar un sistema experto basado en redes neuronales que pueda ser usado por el usuario de una manera fácil y que brinde resultados de lo que se espera realmente por cada test realizado.

Fuente: Elaboración propia

1.3. Stakeholders

En esta parte, veremos al equipo que estará involucrado en el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 03: Stakeholders

PERSONAS	ROL
Díaz Carlos, Christian	Scrum Máster
Marco Antonio, Miranda	Product Owner
Díaz Carlos, Christian	Analista/Desarrollador

Fuente: Elaboración propia

2. PLANEACION Y ESTIMACION

Aquí podemos encontrar las historias de usuarios, especificación de requerimiento de los usuarios, estimación de las actividades, etc. Esto se determinó, mediante una reunión que hubo entre el Product Owner y Scrum Master.

2.1. Historia de usuario

En la tabla N° 04, se especifica la historia de usuario de inicio de sesión en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 04: Historia de usuario 01

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU01	Usuario: Psicólogo y Administrador
Nombre historia: Iniciar sesión	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 3 días	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el usuario (psicólogo o administrador), debe poder iniciar sesión con su email y contraseña para acceder al contenido del sistema, según el rol que les corresponda.	
Observaciones: Interfaz de login intuitivo y fácil de utilizarlo.	

En la tabla N° 05, se especifica la historia de usuario de listar postulantes en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 05: Historia de usuario 02

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU02	Usuario: Psicólogo
Nombre historia: Listar postulantes	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: El psicólogo una vez que ingrese a su sesión deberá visualizar una tabla de registros de todos los postulantes que rindieron el examen para poder visualizar el resultado de un determinado postulante.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 06, se especifica la historia de usuario de visualizar resultados del test psicológico en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 06: Historia de usuario 03

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU03	Usuario: Psicólogo
Nombre historia: Visualizar resultados del test psicológico	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: El psicólogo una vez que ingrese a su sesión deberá visualizar una opción “ver” por cada registro del postulante que rindió el examen, para luego visualizar los resultados y su interpretación.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 07, se especifica la historia de usuario de actualizar perfil en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 07: Historia de usuario 04

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU04	Usuario: Psicólogo y Administrador
Nombre historia: Actualizar perfil	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el usuario debe poder editar y actualizar sus datos personales (nombre, apellidos, teléfono, dni).	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 08, se especifica la historia de usuario de registrar postulante en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 08: Historia de usuario 05

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU05	Usuario: Psicólogo
Nombre historia: Registrar Postulante	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el usuario debe poder registrar los datos del postulante, para que este pueda rendir las pruebas psicológicas.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 09, se especifica la historia de usuario de crear usuario en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 09: Historia de usuario 06

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU06	Usuario: Administrador
Nombre historia: Crear usuario	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 2 días	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el usuario deberá registrar nuevos usuarios, conforme hallan cambios del personal como (encargados para administrar el sistema o el psicólogo); lo registrara con un nombre, apellidos, dni, teléfono y seleccionara su respectivo rol (administrador o evaluador).	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 10, se especifica la historia de usuario de mantenimiento de usuarios en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 10: Historia de usuario 07

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU07	Usuario: Administrador
Nombre historia: Mantenimiento de usuarios	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el usuario debe poder actualizar cierta información relacionada con el usuario registrado, así como dar de baja a un determinado usuario en el registro.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 11, se especifica la historia de usuario de seleccionar pruebas psicológicas en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 11: Historia de usuario 08

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU08	Usuario: Psicólogo
Nombre historia: Seleccionar pruebas psicológicas	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el usuario deberá contar con una opción en donde pueda seleccionar las pruebas psicológicas que el postulante deberá visualizar, de acuerdo a su carrera.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 12, se especifica la historia de usuario de administrar pruebas psicológicas en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 12: Historia de usuario 09

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU09	Usuario: Psicólogo
Nombre historia: Administrar pruebas psicológicas	
Prioridad en el negocio: Media	
Tiempo estimado: 1 mes	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el psicólogo deberá de contar con una opción en donde pueda editar o actualizar los test psicológicos.	
Observaciones: la interfaz debe ser intuitivo y fácil de manejar por el usuario.	

En la tabla N° 13, se especifica la historia de usuario enviar resultado por email en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 13: Historia de usuario 10

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU11	Usuario: Psicólogo
Nombre historia: Enviar resultado por email	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1dia	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el postulante deberá registrar sus datos personales (nombre, apellidos, sexo, teléfono, dni, edad y carrera), para poder visualizar los test psicológicos.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 14, se especifica la historia de usuario identificación postulante en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 14: Historia de usuario 11

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU10	Usuario: Postulante
Nombre historia: Identificación postulante	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1dia	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el postulante deberá identificarse con su número de DNI para que pueda visualizar y rendir los test psicológicos.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 15, se especifica la historia de usuario visualizar test psicológicos en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 15: Historia de usuario 12

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU12	Usuario: Postulante
Nombre historia: Visualizar test psicológicos	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 1 día	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el postulante deberá visualizar una lista de test psicológicos cuando se haya registrado, para poder rendir el examen.	
Observaciones: Interfaz de fácil uso y entendimiento.	

En la tabla N° 16, se especifica la historia de usuario rendir test psicológico en el sistema en la cual estará relacionado con el usuario que realizara dicha funcionalidad, habrá una prioridad, tiempo estimado, descripción, observación y el responsable de la respectiva historia.

Tabla 16: Historia de usuario 13

HISTORIA DE USUARIO	
ID: HU13	Usuario: Postulante
Nombre historia: Rendir test psicológico	
Prioridad en el negocio: Alta	
Tiempo estimado: 18 días	Responsable: Díaz Carlos, Christian
Descripción: el postulante deberá rendir un determinado test, en donde tendrá un tiempo límite para terminarlo e instrucciones de cómo resolver el test según sea el caso, para tener un mejor conocimiento de las reglas de la prueba.	
Observaciones: la interfaz debe ser intuitivo y fácil de manejar por el usuario.	

2.2.Product Backlog

Aquí se listarán todos los requerimientos funcionales que tiene nuestra pila del producto. Cada requerimiento funcional estará relacionado con una historia de usuario, prioridad y tiempo de estimación.

Tabla 17: Product Backlog

REQUERIMIENTO FUNCIONAL	HISTORIA	TIEMPO ESTIMADO	PRIORIDAD
RF01: El sistema debe contar con una interfaz para iniciar sesión, que permita a los usuarios acceder al contenido del sistema.	HU01	3 días	Alta
RF02: El sistema debe permitir listar a los postulantes que se registraron para el test.	HU02	1 día	Alta
RF03: El sistema debe permitir listar resultados del test que rindió el postulante.	HU03	1 día	Alta
RF04: El sistema debe permitir actualizar nuestro perfil.	HU04	1 día	Alta
RF05: El sistema debe permitir actualizar módulo de seguridad.	HU04	1 día	Alta
RF06: El sistema debe permitir registrar postulante	HU05	1 día	Alta
RF07: El sistema debe permitir registrar nuevos usuarios, con la asignación de un respectivo rol.	HU06	1 días	Alta
RF08: El sistema debe permitir actualizar los usuarios registrados.	HU07	1 día	Alta
RF09: El sistema debe permitir eliminar o dar de baja a los usuarios registrados.	HU07	1 día	Alta
RF10: El sistema debe permitir seleccionar pruebas psicológicas	HU08	1 día	Alta
RF11: El sistema deberá permitir administrar pruebas psicológicas	HU09	1 día	Media
RF12: El sistema debe permitir enviar resultado por email.	HU10	1 día	Alta
RF13: El sistema debe permitir la identificación postulante.	HU11	1 día	Alta
RF14: El sistema debe permitir listar los test psicológicos.	HU12	1 día	Alta
RF15: El sistema debe permitir rendir test de raven	HU13	6 días	Alta
RF16: El sistema debe permitir rendir test de siv	HU13	6 días	Alta
RF17: El sistema debe permitir rendir test de barsit	HU13	6 días	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Matriz de trazabilidad – Requerimientos funcionales/Historias de usuario

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	HISTORIAS DE USUARIO												
	HU01	HU02	HU03	HU04	HU05	HU06	HU07	HU08	HU09	HU10	HU11	HU12	HU13
RF01: El sistema debe contar con una interfaz para iniciar sesión, que permita a los usuarios acceder al contenido del sistema.	■												
RF02: El sistema debe permitir listar a los postulantes que se registraron para el test.		■											
RF03: El sistema debe permitir listar resultados del test que rindió el postulante.			■										
RF04: El sistema debe permitir actualizar nuestro perfil.				■									
RF05: El sistema debe permitir actualizar datos de seguridad.				■									
RF06: El sistema debe permitir registrar postulante					■								
RF07: El sistema debe permitir registrar nuevos usuarios, con la asignación de un respectivo rol.						■							
RF08: El sistema debe permitir actualizar los usuarios registrados.							■						
RF09: El sistema debe permitir eliminar o dar de baja a los usuarios registrados.							■						
RF10: El sistema debe permitir seleccionar pruebas psicológicas								■					
RF11: El sistema deberá permitir administrar pruebas psicológicas									■				
RF12: El sistema debe permitir enviar resultado por email										■			
RF13: El sistema debe permitir la identificación postulante.											■		
RF14: El sistema debe permitir listar los test psicológicos.												■	
RF15: El sistema debe permitir rendir test de raven													■
RF16: El sistema debe permitir rendir test de siv													■
RF17: El sistema debe permitir rendir test de barsit													■

Fuente: Elaboración propia

2.3. Entregables por Sprint

A continuación, se dividió los requerimientos funcionales en 2 partes llamado “Sprint”. Aquí podemos observar una tabla parecida al product backlog pero con la diferencia de que el proyecto se dividió en sprint y se indica el tiempo real que durara la realización de cada requerimiento.

Tabla 19: Lista de Sprint

Nº SPRINT	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	PRIORIDAD
SPRINT 1	RF01: El sistema debe contar con una interfaz para iniciar sesión, que permita a los usuarios acceder al contenido del sistema.	HU01	3 días	2 días	Alta
	RF02: El sistema debe permitir listar a los postulantes que se registraron para el test.	HU02	1 día	1 día	Alta
	RF03: El sistema debe permitir listar resultados del test que rindió el postulante.	HU03	1 día	1 día	Alta
	RF04: El sistema debe permitir actualizar nuestro perfil.	HU04	1 día	1 día	Alta
	RF05: El sistema debe permitir actualizar datos de seguridad.	HU04	1 día	1 día	Alta
	RF06: El sistema debe permitir registrar postulante	HU05	2 días	1 día	Alta
	RF07: El sistema debe permitir registrar nuevos	HU06	1 día	1 día	Alta

	usuarios, con la asignación de un respectivo rol.				
	RF08: El sistema debe permitir actualizar los usuarios registrados.	HU07	1 día	1 día	Alta
	RF09: El sistema debe permitir eliminar o dar de baja a los usuarios registrados.	HU07	1 día	1 día	Alta
	RF10: El sistema debe permitir seleccionar pruebas psicológicas	HU08	1 día	1 día	Alta
	RF11: El sistema deberá permitir administrar pruebas psicológicas	HU09	1 día	1 día	Media
	RF12: El sistema debe permitir enviar resultado por email.	HU10	1 día	1 día	Media
SPRINT 2	RF13: El sistema debe permitir la identificación postulante.	HU11	1 día	1 día	Alta
	RF14: El sistema debe permitir listar los test psicológicos.	HU12	1 día	1 día	Alta
	RF15: El sistema debe permitir rendir test de raven	HU13	6 días	5 días	Alta
	RF16: El sistema debe permitir rendir test de siv	HU13	6 días	6 días	Alta
	RF17: El sistema debe permitir rendir test de barsit	HU13	6 días	6 días	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Matriz de trazabilidad Requerimientos funcionales/Sprints

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	SPRINTS DE DESARROLLO	
	SPRINT 1	SPRINT 2
RF01: El sistema debe contar con una interfaz para iniciar sesión, que permita a los usuarios acceder al contenido del sistema.		
RF02: El sistema debe permitir listar a los postulantes que se registraron para el test.		
RF03: El sistema debe permitir listar resultados del test que rindió el postulante.		
RF04: El sistema debe permitir actualizar nuestro perfil.		
RF05: El sistema debe permitir actualizar datos de seguridad.		
RF06: El sistema debe permitir registrar postulante		
RF07: El sistema debe permitir registrar nuevos usuarios, con la asignación de un respectivo rol.		
RF08: El sistema debe permitir actualizar los usuarios registrados.		
RF09: El sistema debe permitir eliminar o dar de baja a los usuarios registrados.		
RF10: El sistema debe permitir seleccionar pruebas psicológicas		
RF11: El sistema deberá permitir administrar pruebas psicológicas		
RF12: El sistema debe permitir enviar resultado por email.		
RF13: El sistema debe permitir la identificación postulante.		
RF14: El sistema debe permitir listar los test psicológicos.		
RF15: El sistema debe permitir rendir test de raven		
RF16: El sistema debe permitir rendir test de siv		
RF17: El sistema debe permitir rendir test de barsit		

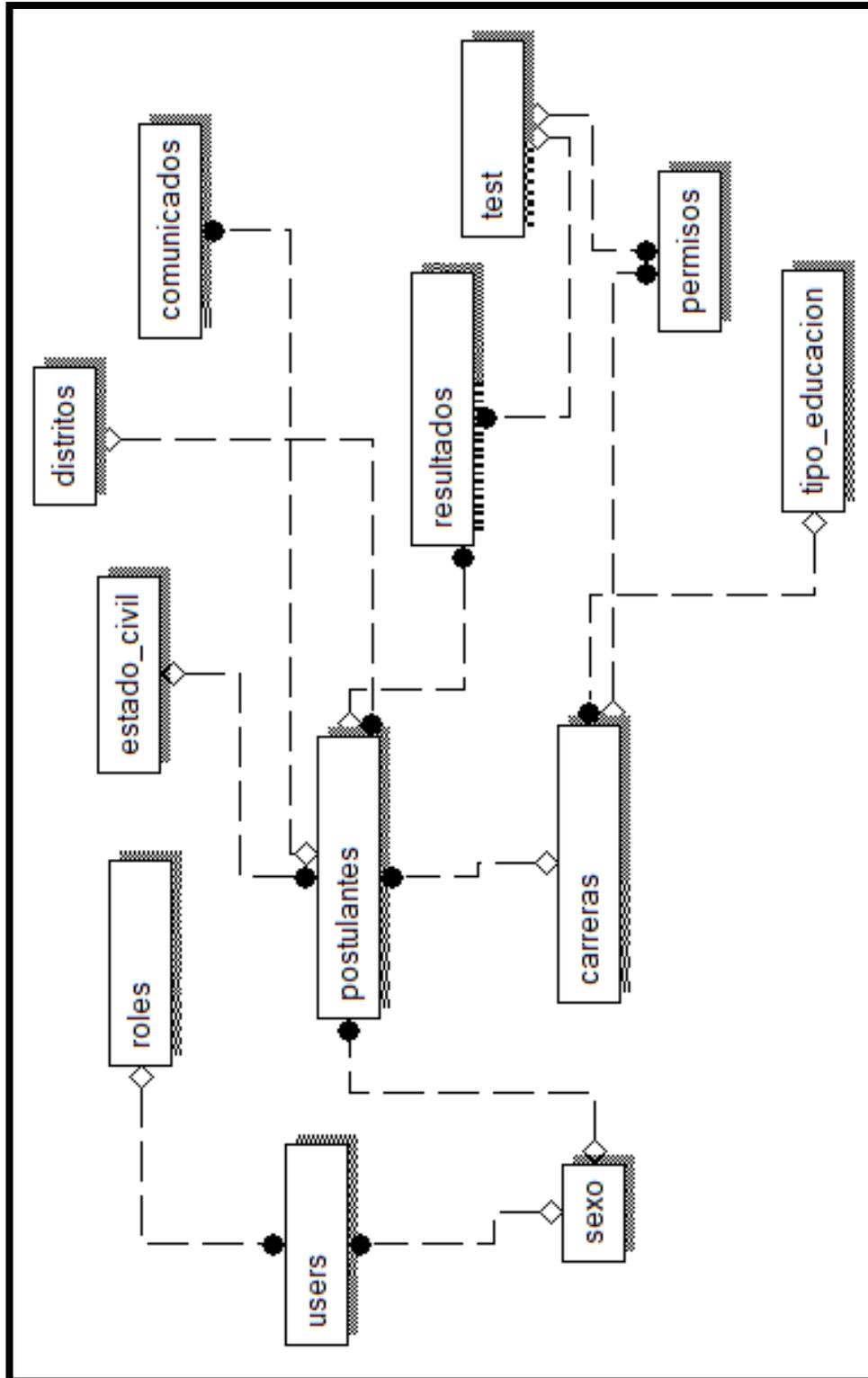
Fuente: Elaboración propia

2.4. Modelo conceptual de la base de datos

En este modelo encontraremos la relación entre cada interfaz del modelo.

Figura 01: Modelo conceptual de la base de datos

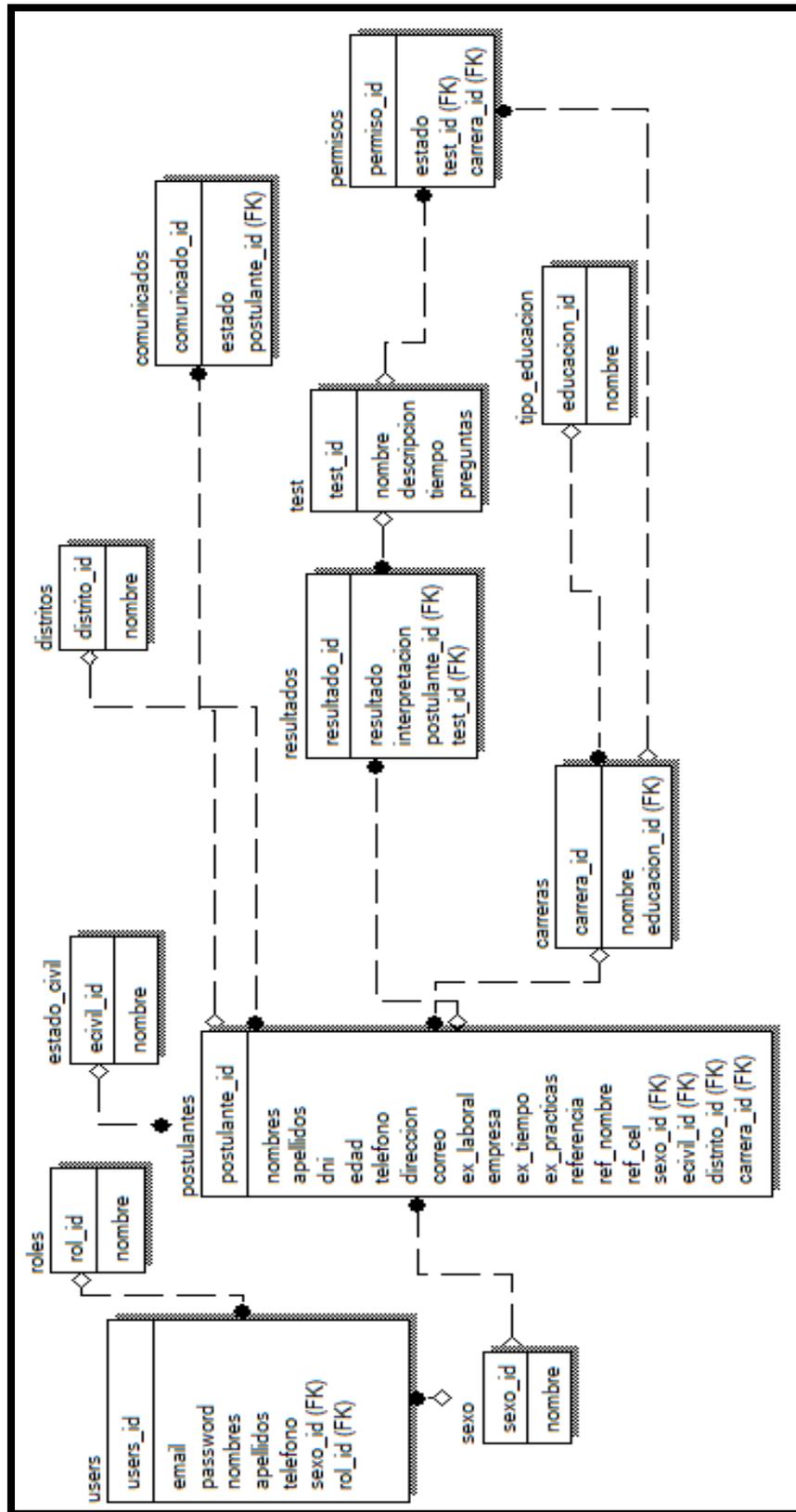
Fuente: Elaboración propia



2.5. Modelo lógico de la base de datos

Figura 02: Modelo lógico de la base de datos

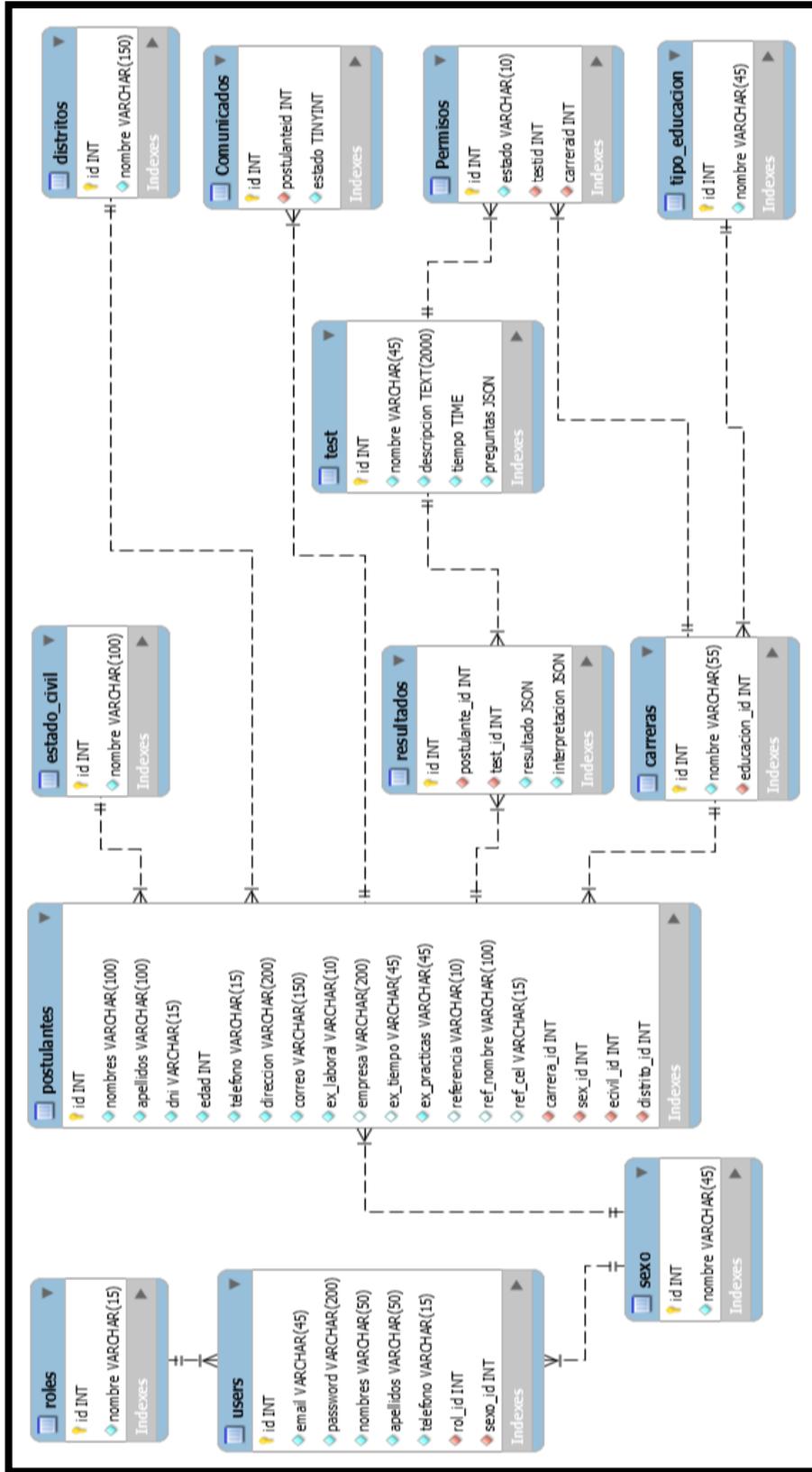
Fuente: Elaboración propia



2.6. Modelo físico de la base de datos

Figura 03: Modelo físico de la base de datos

Fuente: Elaboración propia



2.7. Diccionario de la base de datos

A continuación, se define a detalle cada uno de los datos relacionadas a una determinada tabla de nuestra DB, para un mejor entendimiento y comprensión.

Tabla_DB: Users

Descripción	Tabla que contiene los registros de todos los usuarios que pueden iniciar sesión, según el rol que les corresponda.			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de users	PK
EMAIL	VARCHAR(45)	NOT NULL	Email del usuario	
PASSWORD	VARCHAR(200)	NOT NULL	Password del usuario	
NOMBRES	VARCHAR(50)	NOT NULL	Nombre del usuario	
APELLIDOS	VARCHAR(50)	NOT NULL	Apellido del usuario	
SEXO_ID	INT	NOT NULL	Identificador de sexo	FK
TELEFONO	VARCHAR(15)	NOT NULL	Teléfono o celular del usuario	
ROL_ID	INT	NOT NULL	Identificador del rol	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla_DB: Roles

Descripción	Tabla que contiene el tipo de rol que asumirá un determinado usuario.			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de roles	PK
NOMBRE	VARCHAR(15)	NOT NULL	Nombre del rol	

Fuente: Elaboración propia

Tabla_DB: Postulantes

Descripción	Tabla que contiene a todos los postulantes que se registraron para realizar los test psicológicos.			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de postulantes	PK
NOMBRES	VARCHAR(100)	NOT NULL	Nombre del postulante	
APELLIDOS	VARCHAR(100)	NOT NULL	Apellido del postulante	
DNI	VARCHAR(15)	NOT NULL	Dni del postulante	
EDAD	INT	NOT NULL	Edad del postulante	
TELEFONO	VARCHAR(15)	NOT NULL	Tipo de genero del postulante	
DIRECCIÓN	VARCHAR(200)	NOT NULL	Dirección del postulante	
CORREO	VARCHAR(150)	NOT NULL	Teléfono o celular del postulante	
EX_LABORAL	VARCHAR(10)	NOT NULL	Correo del postulante	
EMPRESA	VARCHAR(200)	NULL	Experiencia laboral del postulante	
EX_TIEMPO	VARCHAR(45)	NULL	Nombre de la empresa donde estuvo laborando el postulante	
EX_PRACTICAS	VARCHAR(45)	NOT NULL	El tiempo que estuvo laborando el postulante	
REFERENCIA	VARCHAR(10)	NOT NULL	Experiencia en prácticas del postulante	
REF_NOMBRE	VARCHAR(100)	NULL	Nombre de la referencia en donde estuvo practicando	
REF_CEL	VARCHAR(15)	NULL	Teléfono de la referencia	
CARRERA_ID	INT	NOT NULL	Identificador de la carrera	FK
SEX_ID	INT	NOT NULL	Identificador del sexo	FK
ECIVIL_ID	INT	NOT NULL	Identificador del estado civil	FK
DISTRITO_ID	INT	NOT NULL	Identificador del distrito	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla_DB: Resultados

Descripción	Tabla que contiene el resultado de cada test psicológico, realizado por un determinado postulante.			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de resultados	PK
POSTULANTE_ID	INT	NOT NULL	Identificador del postulante	FK
TEST_ID	INT	NOT NULL	Identificador del test	FK
RESULTADO	JSON	NOT NULL	Resultado en formato JSON	
INTERPRETACIÓN	JSON	NOT NULL	Interpretación en formato JSON	

Fuente: Elaboración propia**Tabla_DB: Test**

Descripción	Tabla que contiene los nombres de los test a realizar en la evaluación psicológica.			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador del test	PK
NOMBRE	VARCHAR(45)	NOT NULL	Nombre del test	
DESCRIPCIÓN	TEXT(2000)	NOT NULL	Descripción del test	
TIEMPO	TIME	NOT NULL	Tiempo del test	
PREGUNTAS	JSON	NOT NULL	Preguntas, alternativas, respuestas del test	

Fuente: Elaboración propia**Tabla_DB: Carreras**

Descripción	Tabla que contiene todas las carreras que la organización necesita.			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de resultados	PK
NOMBRE	VARCHAR(55)	NOT NULL	Nombre de la carrera	
EDUCACIÓN_ID	INT	NOT NULL	Identificador del tipo de educación	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla_DB: Tipo_Educacion

Descripción	Tabla que contiene el tipo de educación o estudio del postulante			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de resultados	PK
NOMBRE	VARCHAR(45)	NOT NULL	Nombre del tipo de educación	

Fuente: Elaboración propia**Tabla_DB: Permisos**

Descripción	Tabla que contiene la selección del test por carrera			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de permisos	PK
ESTADO	VARCHAR(10)	NOT NULL	Disponibilidad del test por carrera	
TESTID	INT	NOT NULL	Identificador del test	FK
CARRERAID	INT	NOT NULL	Identificador de la carrera	FK

Fuente: Elaboración propia**Tabla_DB: Comunicados**

Descripción	Tabla que contiene los comunicados que fueron notificados al postulante			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de comunicados	PK
POSTULANTEID	INT	NOT NULL	Identificador del postulante	FK
ESTADO	TINYINT	NOT NULL	Estado del mensaje (enviado o no)	

Fuente: Elaboración propia**Tabla_DB: Distrito**

Descripción	Tabla que contiene todos los distritos de lima			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador de distritos	PK
NOMBRE	VARCHAR(150)	NOT NULL	Nombre del distrito	

Fuente: Elaboración propia

Tabla_DB: Estado_Civil

Descripción	Tabla que contiene el estado civil del postulante			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador del estado civil	PK
NOMBRE	VARCHAR(100)	NOT NULL	Nombre del estado civil	

Fuente: Elaboración propia

Tabla_DB: Sexo

Descripción	Tabla que contiene el sexo de la persona			
Nombre	Tipo de dato	Nulo	Comentario	Tipo de clave
ID	INT	NOT NULL	Identificador del sexo	PK
NOMBRE	VARCHAR(45)	NOT NULL	Nombre del sexo	

Fuente: Elaboración propia

3. IMPLEMENTACIÓN

En esta fase se desarrollan los entregables de cada sprint y se efectúa el Stanup diariamente.

3.1. Sprint 1

Este es el primer spring a realizar, en donde se detalla las actividades, requerimientos funcionales que debemos desarrollar, el análisis y diseño, la parte lógica de software (código) y posterior implementación del spring.

Tabla 21: Sprint 1

N° SPRINT	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	PRIORIDAD
SPRINT 1	RF01: El sistema debe contar con una interfaz para iniciar sesión, que permita a los usuarios acceder al contenido del sistema.	HU01	3 días	2 días	Alta
	RF02: El sistema debe permitir listar a los postulantes que se registraron para el test.	HU02	1 día	1 día	Alta
	RF03: El sistema debe permitir listar resultados del test que rindió el postulante.	HU03	1 día	1 día	Alta
	RF04: El sistema debe permitir actualizar nuestro perfil.	HU04	1 día	1 día	Alta
	RF05: El sistema debe permitir actualizar datos de seguridad.	HU04	1 día	1 día	Alta
	RF06: El sistema debe permitir registrar postulante	HU05	2 días	1 día	Alta

RF07: El sistema debe permitir registrar nuevos usuarios, con la asignación de un respectivo rol.	HU06	1 día	1 día	Alta
RF08: El sistema debe permitir actualizar los usuarios registrados.	HU07	1 día	1 día	Alta
RF09: El sistema debe permitir eliminar o dar de baja a los usuarios registrados.	HU07	1 día	1 día	Alta
RF10: El sistema debe permitir seleccionar pruebas psicológicas	HU08	1 día	1 día	Alta
RF11: El sistema deberá permitir administrar pruebas psicológicas	HU09	1 día	1 día	Media
RF12: El sistema debe permitir enviar resultado por email.	HU10	1 día	1 día	Media

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Como se mencionó anteriormente, uno de los pasos a realizar para el desarrollo del spring, tiene que ver con el análisis. Por ello, se mostrara el siguiente detalle de actividades relacionadas con los requerimientos del spring 1.

Tabla 22: Requerimiento Funcional

REQUISITO FUNCIONAL	ACTIVIDADES
RF01: El sistema debe contar con una interfaz para iniciar sesión, que permita a los usuarios acceder al contenido del sistema.	Iniciar Sesión
RF02: El sistema debe permitir listar a los postulantes que se registraron para el test.	Listar postulantes
RF03: El sistema debe permitir listar resultados del test que rindió el postulante.	Mostrar resultados
RF04: El sistema debe permitir actualizar nuestro perfil.	Actualización del perfil
RF05: El sistema debe permitir actualizar datos de seguridad.	Actualización de la seguridad
RF06: El sistema debe permitir registrar postulante	Registrar postulante
RF07: El sistema debe permitir registrar nuevos usuarios, con la asignación de un respectivo rol.	Registrar usuarios por rol
RF08: El sistema debe permitir actualizar los usuarios registrados.	Actualizar registro de usuario
RF09: El sistema debe permitir eliminar o dar de baja a los usuarios registrados.	Eliminar registro de usuario
RF10: El sistema debe permitir seleccionar pruebas psicológicas	Seleccionar pruebas psicológicas
RF11: El sistema deberá permitir administrar pruebas psicológicas	Actualizar pruebas psicológicas
RF12: El sistema debe permitir enviar resultado por email.	Envío de correos

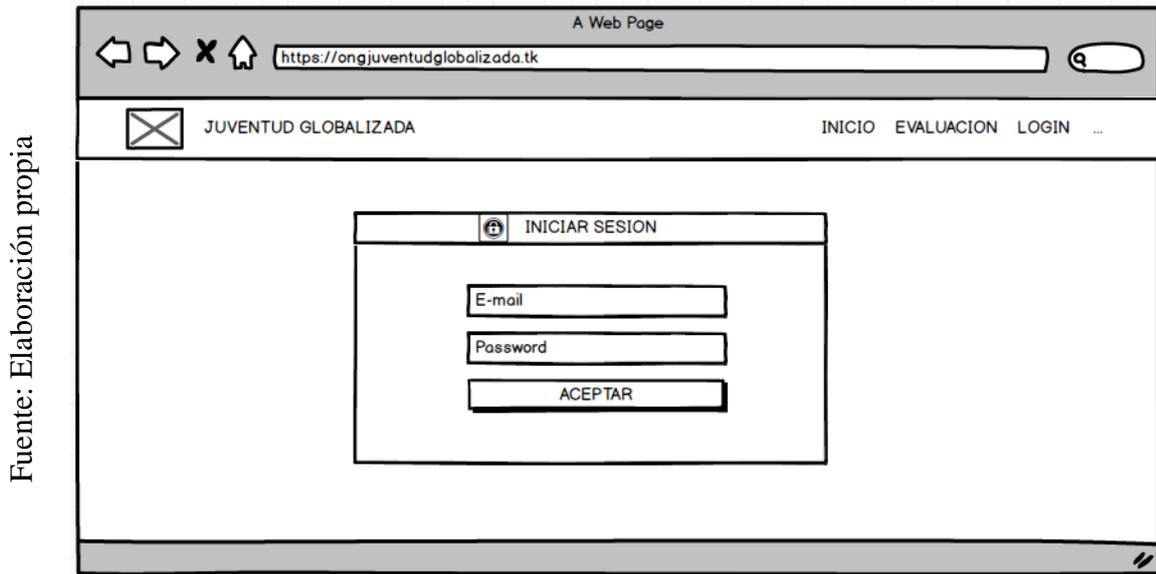
Fuente: Elaboración propia

Diseño

En este segundo paso, se desarrollan los prototipos que servirán como modelos para el diseño de nuestro sistema.

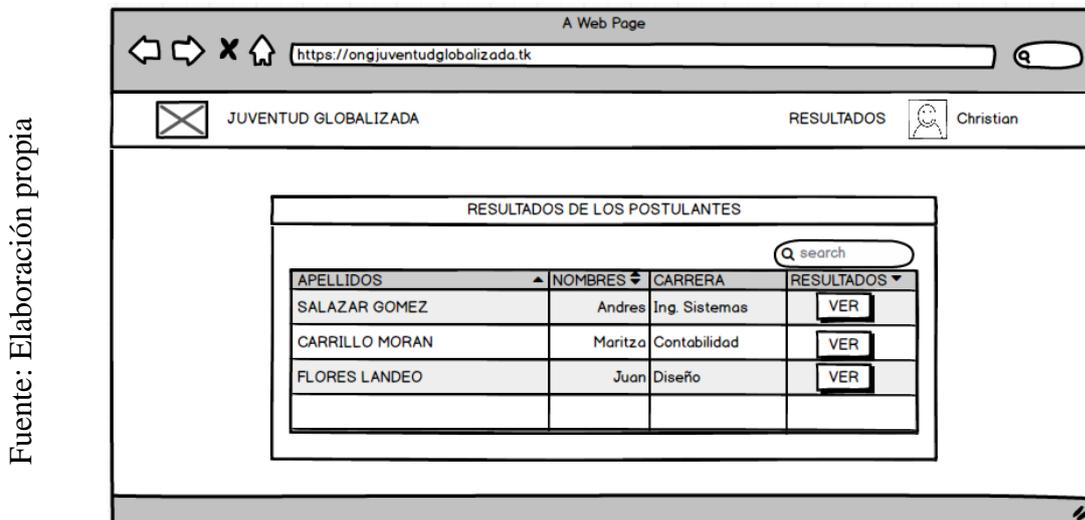
En la figura N° 04, se muestra el prototipo de iniciar sesión en la cual el usuario ingresara al sistema, dependiendo del perfil que se le designe.

Figura 04: Prototipo – Iniciar Sesión



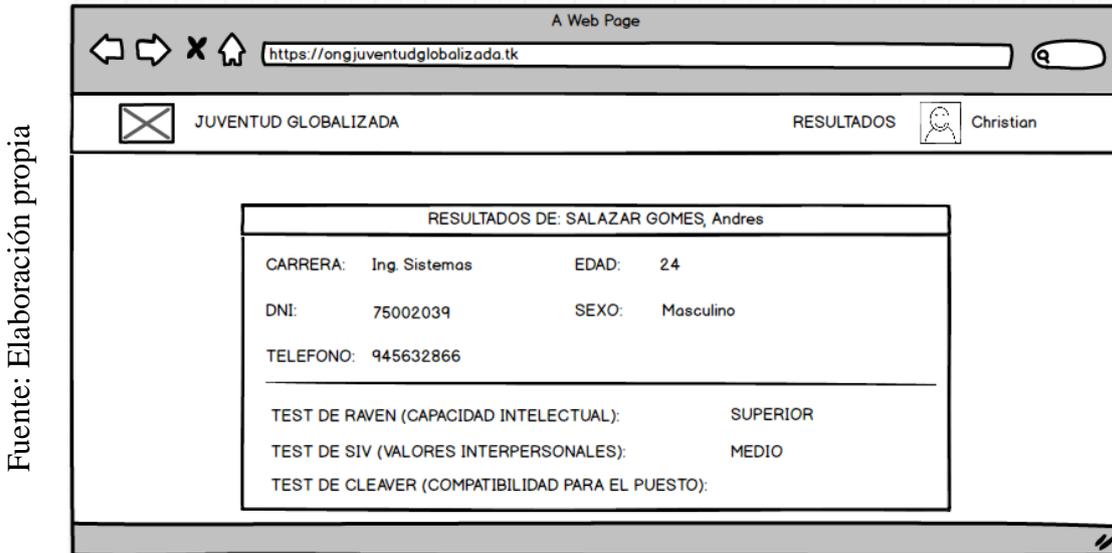
En la figura N° 05, se muestra el prototipo de listar postulantes en la cual el usuario con el rol de evaluador podrá visualizar.

Figura 05: Prototipo – Listar Postulantes



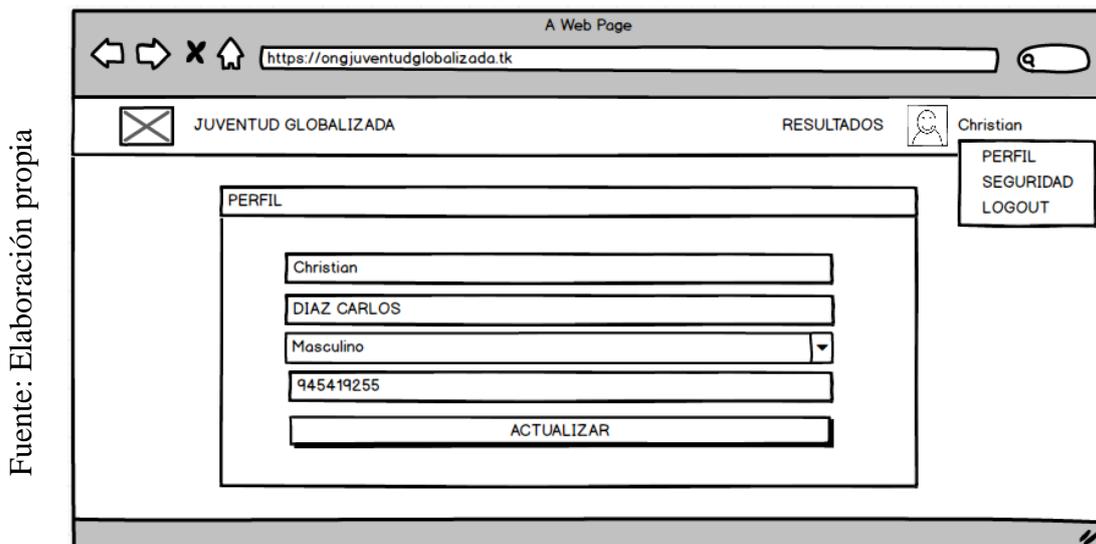
En la figura N° 06, se muestra el prototipo de mostrar resultados en la cual el usuario con el rol evaluador podrá visualizar los resultados de los test psicológicos, tomados a los postulantes.

Figura 06: Prototipo – Mostrar Resultados



En la figura N° 07, se muestra el prototipo de actualizar perfil en la cual el usuario con el rol de evaluador y administrador podrá actualizar sus datos personales.

Figura 07: Prototipo – Actualizar Perfil



En la figura N° 08, se muestra el prototipo de actualizar seguridad en la cual el usuario con el rol de evaluador y administrador podrá actualizar sus datos de seguridad como e-mail y password.

Figura 08: Prototipo – Actualizar Seguridad

Fuente: Elaboración propia

Este prototipo muestra una interfaz de usuario para actualizar la seguridad. El navegador muestra la URL 'https://ongjuventudglobalizada.tk'. El encabezado de la página incluye el logo 'JUVENTUD GLOBALIZADA', el menú 'RESULTADOS' y el nombre de usuario 'Christian'. Un menú de usuario desplegado muestra las opciones 'PERFIL', 'SEGURIDAD' (seleccionada) y 'LOGOUT'. El formulario principal, titulado 'SEGURIDAD', contiene los siguientes campos: un campo de texto con el correo 'Christian@gmail.com', un campo 'Nuevo Password', un campo 'Repetir Password' y un botón 'ACTUALIZAR'.

En la figura N° 09, se muestra el prototipo de registrar postulante, en la cual el psicólogo estará a cargo de realizar dicha actividad.

Figura 09: Prototipo – Registrar Postulante

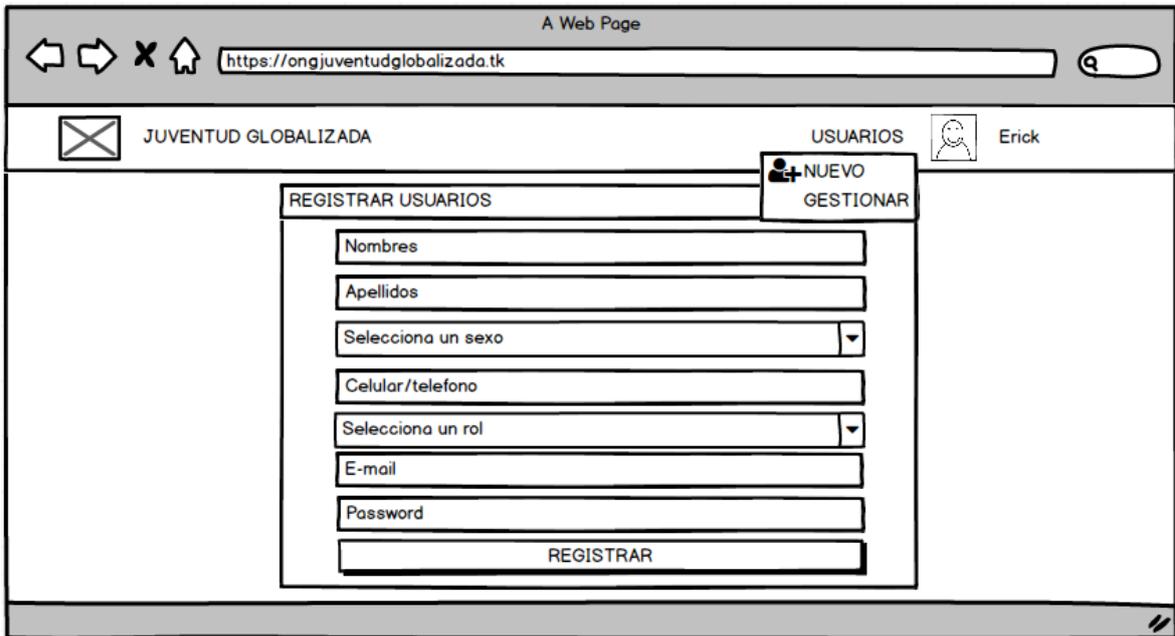
Fuente: Elaboración propia

Este prototipo muestra una interfaz de usuario para registrar a un postulante. El navegador muestra la URL 'https://ongjuventudglobalizada.tk/'. El encabezado de la página incluye el logo 'JUVENTUD GLOBALIZADA', el menú 'RESULTADOS' y el nombre de usuario 'Christian'. Un menú de usuario desplegado muestra las opciones 'PERFIL', 'SEGURIDAD' y 'LOGOUT'. El formulario principal, titulado 'REGISTRAR POSTULANTE', contiene los siguientes campos: 'Nombres', 'Apellidos', 'Seleccione un estado civil', 'Seleccione un distrito', 'direccion', 'telefono', 'correo', 'dni', 'edad', 'seleccione un sexo', 'Seleccione tipo de carrera', 'Seleccione carrera', 'Experiencia laboral', 'empresa' y 'tiempo'. Un botón 'REGISTRAR' está ubicado al final del formulario.

En la figura N° 10, se muestra el prototipo de registrar usuarios en la cual el administrador podrá realizar dicha acción.

Figura 10: Prototipo – Registrar usuarios

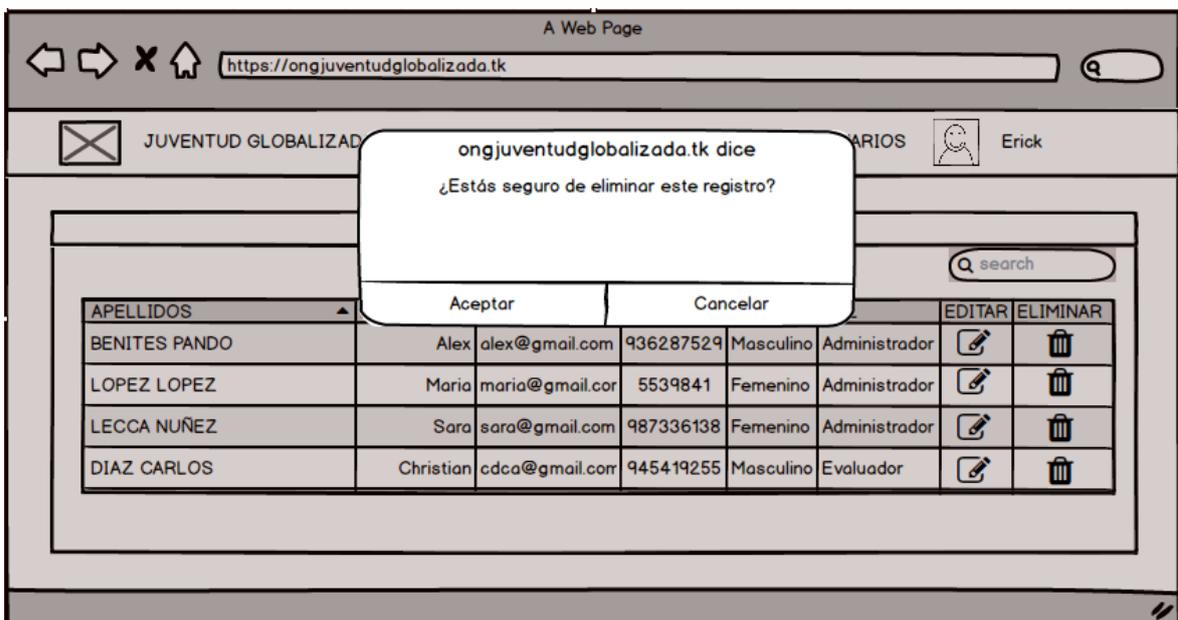
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 11, se muestra el prototipo de eliminar registro de usuario en la cual el usuario con el rol de administrador podrá realizar.

Figura 11: Prototipo – Eliminar registro de usuario

Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 12, se muestra el prototipo de actualizar registro de usuario en la cual el administrador podrá realizar dicha acción.

Figura 12: Prototipo – Actualizar registro de usuario

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 13, se muestra el prototipo de seleccionar pruebas psicológicas, la cual es realizado por el psicólogo.

Figura 13: Prototipo – Seleccionar Pruebas Psicológicas

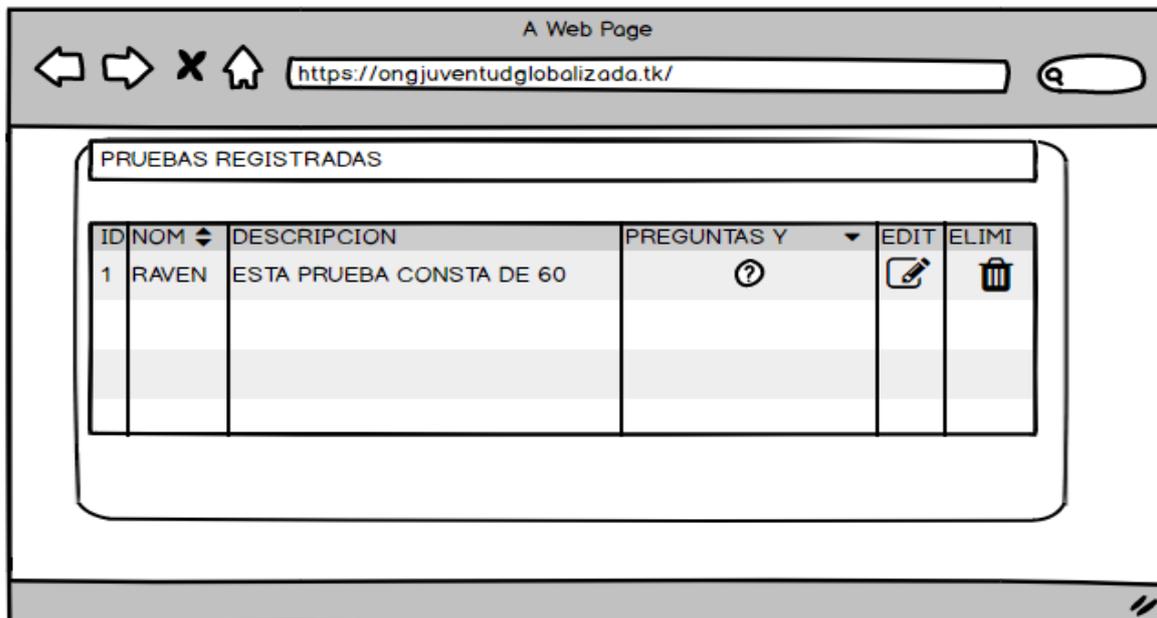
Fuente: Elaboración propia

CARRERA/TEST	RAVEN	SIV	BARSIT
ING. SISTEMAS	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox
ING. CIVIL	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox
ARQUITECTURA	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox
DERECHO	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox	<input type="checkbox"/> Checkbox

En la figura N° 14, se muestra el prototipo de actualizar pruebas psicológicas en la cual el psicólogo podrá realizar dicha acción.

Figura 14: Prototipo – Actualizar Pruebas Psicológicas

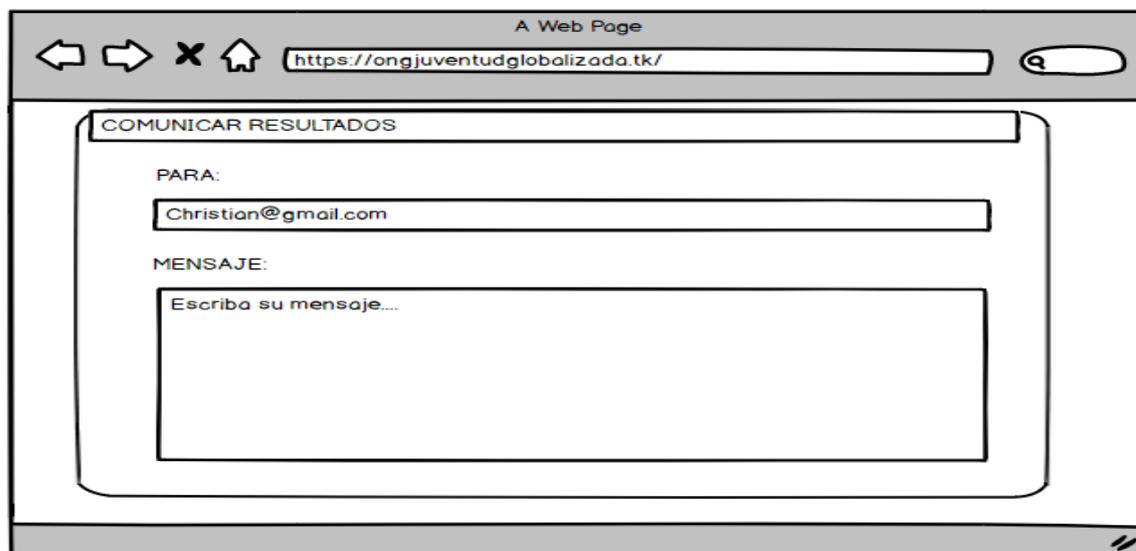
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 15, se muestra el prototipo de envío de correos en la cual el psicólogo podrá realizar dicha acción.

Figura 15: Prototipo – Envío de correos

Fuente: Elaboración propia



Código del sistema

Aquí podemos encontrar la parte lógica de nuestra aplicación. Esto hará que nuestra aplicación tenga una determinada funcionalidad.

En la figura N° 16, se muestra el código fuente de iniciar sesión, la cual permitirá la validación de credenciales del usuario dependiendo del rol designado.

Figura 16: Código – Iniciar Sesión (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/login', methods=['GET','POST'])
def login():
    form = LoginForm()
    if request.method == 'POST' and form.validate_on_submit():
        email = request.form['email']
        password = request.form['password']
        user = Users.query.filter_by(email=form.email.data).first()
        if user and bcrypt.check_password_hash(user.password, form.password.data):
            if user.rol_id == 2:
                login_user(user, remember=form.remember.data)
                next_page = request.args.get('next')
                return redirect(url_for('sesion.home'))
            elif user.rol_id == 1:
                login_user(user, remember=form.remember.data)
                next_page = request.args.get('next')
                return redirect(url_for('sesion.gestionar_usuarios'))
            else:
                return redirect(url_for('sesion.login'))
        else :
            flash('El email/password son incorrectos!!!')
            return redirect(url_for('sesion.login'))
    else :
        return render_template("principal/login.html",form = form)
```

En la figura N° 17, se muestra el código fuente de listar postulantes en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para poder visualizarlo. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 17: Código – Listar Postulantes (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/home')
@login_required
def home():
    postulantes = Postulantes.query.all()
    return render_template('sesion/home.html', postulantes = postulantes)
```

En la figura N° 18, se muestra el código fuente de mostrar resultados en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para poder visualizarlo.

Figura 18: Código – Mostrar Resultados (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
# OPCION RESULTADOS
@sesion.route('/resultado/<int:idp>', methods=['GET'])
@login_required
def resultados(idp):
    postulante = Postulantes.query.get_or_404(idp)
    resultados = Resultados.query.filter_by(postulante_id=idp).all()

    return render_template('sesion/resultados-raven.html', resultados = resultados,
        postulante = postulante)
```

En la figura N° 19, se muestra el código fuente de actualizar perfil en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para poder actualizar. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 19: Código – Actualizar Perfil (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/perfil', methods=['GET', 'POST'])
@login_required
def perfil():
    form = UpdatePerfilForm()
    if form.validate_on_submit():
        current_user.nombres = form.nombres.data
        current_user.apellidos = form.apellidos.data
        current_user.sexo = form.sexo.data
        current_user.telefono = form.cel.data
        db.session.commit()
        flash('Perfil actualizado exitosamente')
        return redirect(url_for('sesion.perfil'))
    elif request.method == 'GET':
        form.nombres.data = current_user.nombres
        form.apellidos.data = current_user.apellidos
        form.sexo.data = current_user.sexo
        form.cel.data = current_user.telefono
    return render_template('sesion/perfil.html', form = form)
```

En la figura N° 20, se muestra el código fuente de actualizar seguridad en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para su actualización. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 20: Código – Actualizar Seguridad (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/seguridad', methods=['GET', 'POST'])
@login_required
def seguridad():
    form = UpdateSeguridadForm()
    if form.validate_on_submit():
        current_user.email = form.email.data
        current_user.password = bcrypt.generate_password_hash(form.password.data)
        .decode('utf-8')
        db.session.commit()
        flash('Seguridad actualizada exitosamente','success')
        return redirect(url_for('sesion.seguridad'))
    elif request.method == 'GET':
        form.email.data = current_user.email
    return render_template('sesion/seguridad.html', form = form)
```

En la figura N° 21, se muestra el código fuente de registrar postulante en la cual se harán sus respectivas validaciones para un registro exitoso.

Figura 21: Código – Registrar Postulante (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/postulantes', methods=['GET','POST'])
@login_required
def postulantes():
    form = RegistroPostulanteForm()
    postulantes = Postulantes.query.all()
    tests = Test.query.all()
    if request.method == 'POST' and form.validate_on_submit():
        nombres = form.nombres.data
        apellidos = form.apellidos.data
        sexo = form.sexo.data
        ecivil = form.estadoc.data
        distrito = form.distrito.data
        dni = form.dni.data
        edad = form.edad.data
        celular = form.cel.data
        direccion = form.direccion.data
        correo = form.correo.data
        ex_laboral = form.exlaboral.data
        empresa = form.empresa.data
        ex_tiempo = form.tiempo.data
        ex_practicas = form.expracticas.data
        referencia = form.referencia.data
        ref_nombre = form.ref_nombre.data
        ref_cel = form.ref_cel.data
        carrera_id = form.carrera.data
        postulantes = Postulantes(nombres=nombres,apellidos=apellidos,dni=dni,edad=edad,telefono=celular,
        direccion=direccion,correo=correo,ex_laboral=ex_laboral,empresa=empresa,ex_tiempo=ex_tiempo,
        ex_practicas=ex_practicas,referencia=referencia,ref_nombre=ref_nombre,ref_cel=ref_cel,
        carrera_id=carrera_id,sex_id=sexo,ecivil_id=ecivil,distrito_id=distrito)
        db.session.add(postulantes)
        db.session.commit()
        postid = Postulantes.query.order_by(Postulantes.id.desc()).limit(1).first()
        # Creacion del registro comunicado
        comunicado = Comunicados(postulanteid=postid.id,estado=0)
        db.session.add(comunicado)
        db.session.commit()
        flash('Postulante registrado exitosamente')
        return redirect(url_for('sesion.postulantes'))
    return render_template('sesion/postulantes.html',postulantes = postulantes,tests = tests, form = form)
```

En la figura N° 22, se muestra el código fuente de registrar usuarios en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para el respectivo registro. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 22: Código – Registrar usuarios (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/registrar/usuarios', methods=['GET','POST'])
@login_required
def registrar_usuarios():
    form = RegistroUsuarioForm()
    if form.validate_on_submit():
        nombres = form.nombres.data
        apellidos = form.apellidos.data
        sexo = form.sexo.data
        celular = form.cel.data
        rol = form.rol.data
        email = form.email.data
        password = bcrypt.generate_password_hash(form.password.data).decode('utf-8')
        users = Users(email=email,password=password,nombres=nombres,
                    apellidos=apellidos,sexo_id=sexo,telefono=celular,rol_id=rol)
        db.session.add(users)
        db.session.commit()
        flash('Usuario registrado de manera satisfactoria')
        return redirect(url_for('sesion.gestionar_usuarios'))
    return render_template('sesion/registrar_users.html', form = form)
```

En la figura N° 23, se muestra el código fuente de eliminar registro de usuario en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para poder eliminar el registro. Para poder realizar dicha acción, el usuario (administrador) debe haber iniciado su sesión.

Figura 23: Código – Eliminar registro de usuario (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/gestionar/usuarios/delete/<int:user_id>', methods=['POST'])
@login_required
def delete_user(user_id):
    user = Users.query.get_or_404(user_id)
    db.session.delete(user)
    db.session.commit()
    flash('Usuario eliminado exitosamente')
    return redirect(url_for('sesion.gestionar_usuarios'))
```

En la figura N° 24, se muestra el código fuente de actualizar registro de usuario en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para su actualización. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 24: Código – Actualizar registro de usuario (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/gestionar/usuarios/edit/<int:user_id>', methods=['GET','POST'])
@login_required
def edit_user(user_id):
    user = Users.query.get_or_404(user_id)
    form = UpdateUsuarioForm()
    if request.method == 'POST' and form.validate_on_submit():
        user.nombres = form.nombres.data
        user.apellidos = form.apellidos.data
        user.sexo = form.sexo.data
        user.telefono = form.cel.data
        user.email = form.email.data
        user.password = bcrypt.generate_password_hash(form.password.data
        |.decode('utf-8'))
        user.rol_id = form.rol.data
        db.session.commit()
        flash('Usuario actualizado exitosamente')
        return redirect(url_for('sesion.gestionar_usuarios', user_id = user.id))
    else:
        form.nombres.data = user.nombres
        form.apellidos.data = user.apellidos
        form.sexo.data = user.sexo
        form.cel.data = user.telefono
        form.email.data = user.email
        form.rol.data = str(user.rol_id)
    return render_template('sesion/edit-user.html', user = user, form=form)
```

En la figura N° 25, se muestra el código fuente de seleccionar pruebas psicológicas en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para la respectiva actualización. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 25: Código – Seleccionar pruebas psicológicas (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/permisos',methods=['GET','POST'])
@login_required
def permisos():
    test = Test.query.all()
    carreras = Carreras.query.all()
    permisos = Permisos.query.all()
    if request.method == 'POST' :
        y = json.loads(request.form['array'])
        for permi in y:
            data = permi.split(" ")
            permiso = Permisos.query.get_or_404(data[3])
            permiso.estado = data[0]
            db.session.commit()
        return 'ok'
    else:
        return render_template('sesion/permisos.html', pruebas = test,
        carreras = carreras, permisos = permisos)
```

En la figura N° 26, se muestra el código fuente de actualizar pruebas psicológicas en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para la respectiva actualización. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 26: Código – Actualizar pruebas psicológicas (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/gestionar/pruebas/edit/<int:prueba_id>', methods=['GET','POST'])
@login_required
def edit_prueba(prueba_id):
    test = Test.query.get_or_404(prueba_id)
    form = UpdateTestForm()
    if request.method == 'POST' and form.validate_on_submit():
        test.descripcion = form.descripcion.data
        test.tiempo = form.tiempo.data
        db.session.commit()
        flash('Prueba actualizada exitosamente')
        return redirect(url_for('sesion.gestionar_pruebas', prueba_id = test.id))
    else:
        form.descripcion.data = test.descripcion
        form.tiempo.data = test.tiempo
    return render_template('sesion/edit-prueba.html', test = test, form=form)
```

En la figura N° 27, se muestra el código fuente de envío de correos en la cual se hará una petición a nuestro modelo de datos para el respectivo registro. Para poder realizar dicha acción, el usuario debe haber iniciado su sesión.

Figura 27: Código – Envío de correos (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@sesion.route('/comunicar/<int:idp>', methods=['GET','POST'])
@login_required
def comunicar(idp):
    form = ComunicarForm()
    postulante = Postulantes.query.get_or_404(idp)
    if request.method == 'POST' and form.validate_on_submit():
        email = postulante.correo
        descripcion = request.form['descripcion']
        send_result(email,descripcion)
        comunicado = Comunicados.query.filter_by(postulanteid=idp).first()
        comunicado.estado = 1
        db.session.commit()
        flash('El mensaje fue enviado al postulante exitosamente')
        return redirect(url_for('sesion.home'))
    return render_template('sesion/comunicar.html', postulante = postulante, form = form)

def send_result(email,descripcion):
    msg = Message('RESULTADOS | TEST PSICOLÓGICO',sender='ongjuventudglobalizada@gmail.com',
                 recipients=[email])
    msg.body = descripcion
    mail.send(msg)
```

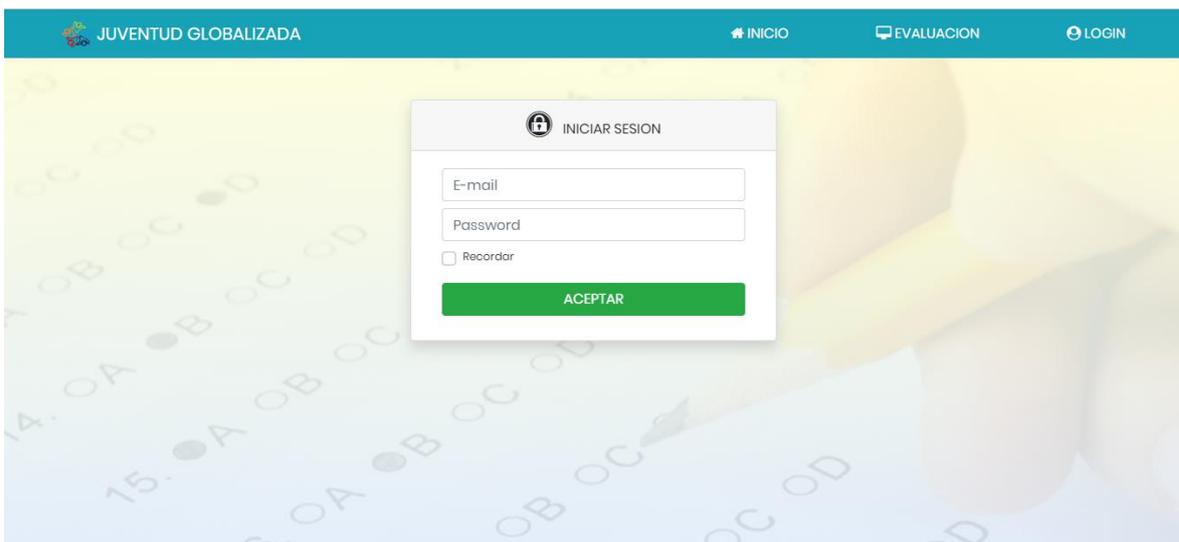
Implementación

En esta última parte se da por finalizado el desarrollo de todos los requerimientos funcionales relacionados al spring 1. A continuación, podemos observar las interfaces que se implementó en el sistema.

En la figura N° 28, se muestra la interfaz de iniciar sesión en la cual el usuario ingresara al sistema, dependiendo del perfil que se le designe.

Figura 28: Interfaz - Iniciar Sesión

Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 29, se muestra la interfaz de listar postulantes en la cual el usuario con el rol de evaluador podrá visualizar.

Figura 29: Interfaz – Listar Postulantes

Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 30, se muestra la interfaz de mostrar resultados en la cual el usuario con el rol evaluador podrá visualizar los resultados, interpretación de los test psicológicos tomados a los postulantes.

Figura 30: Interfaz – Mostrar Resultados

Fuente: Elaboración propia

The screenshot shows a web application interface for 'Juventud Globalizada'. The top navigation bar includes 'PRUEBAS', 'PERMISOS', 'POSTULANTES', and a user profile 'Christian'. The main content area displays the 'RESULTADOS DE : JARA ROJAS, Jesus'. The results are organized into several sections:

- Personal Information:** CARRERA: Arquitectura, EDAD: 25, ESTADO CIVIL: Soltero, DISTRITO: Comas, DNI: 75000000, SEXO: Masculino, DIRECCIÓN: peru, TELÉFONO/CEL: 945419255.
- Work Experience:** EXPERIENCIA LABORAL: No, EXPERIENCIA EN PRÁCTICAS: No, ¿TIENE REFERENCIAS?: No.
- TEST DE RAVEN:** Capacidad Intelectual : Deficiente. A link for 'Interpretación' is provided.
- TEST DE SIV:** Benevolencia : Bajo, Conformidad : Bajo. A link for 'Interpretación' is provided.

En la figura N° 31, se muestra la interfaz de actualizar perfil en la cual el usuario con el rol de evaluador y administrador podrá actualizar sus datos personales.

Figura 31: Interfaz – Actualizar Perfil

Fuente: Elaboración propia

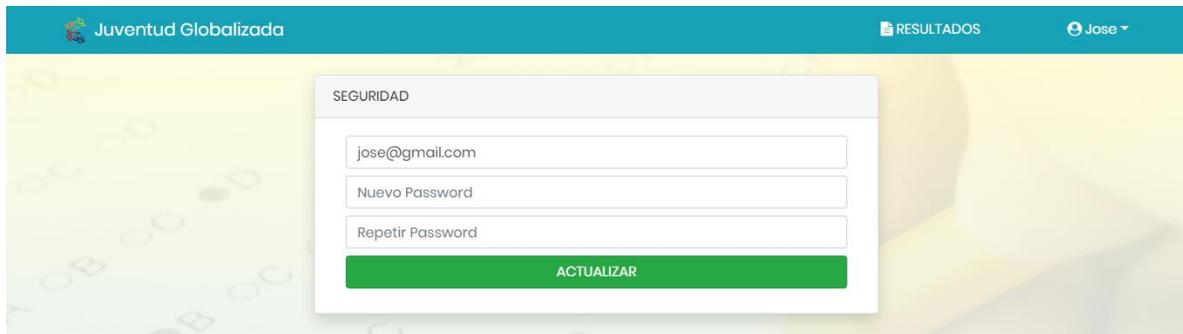
The screenshot shows the 'Actualizar Perfil' interface. The top navigation bar includes 'RESULTADOS' and a user profile 'Jose'. The main content area displays a form titled 'PERFIL' with the following fields:

- Nombre: Jose
- Apellido: Gimenez
- Sexo: Masculino (dropdown menu)
- DNI: 945327844
- Botón: ACTUALIZAR

En la figura N° 32, se muestra la interfaz de actualizar seguridad en la cual el usuario con el rol de evaluador y administrador podrá actualizar sus datos de seguridad como e-mail y password.

Figura 32: Interfaz – Actualizar Seguridad

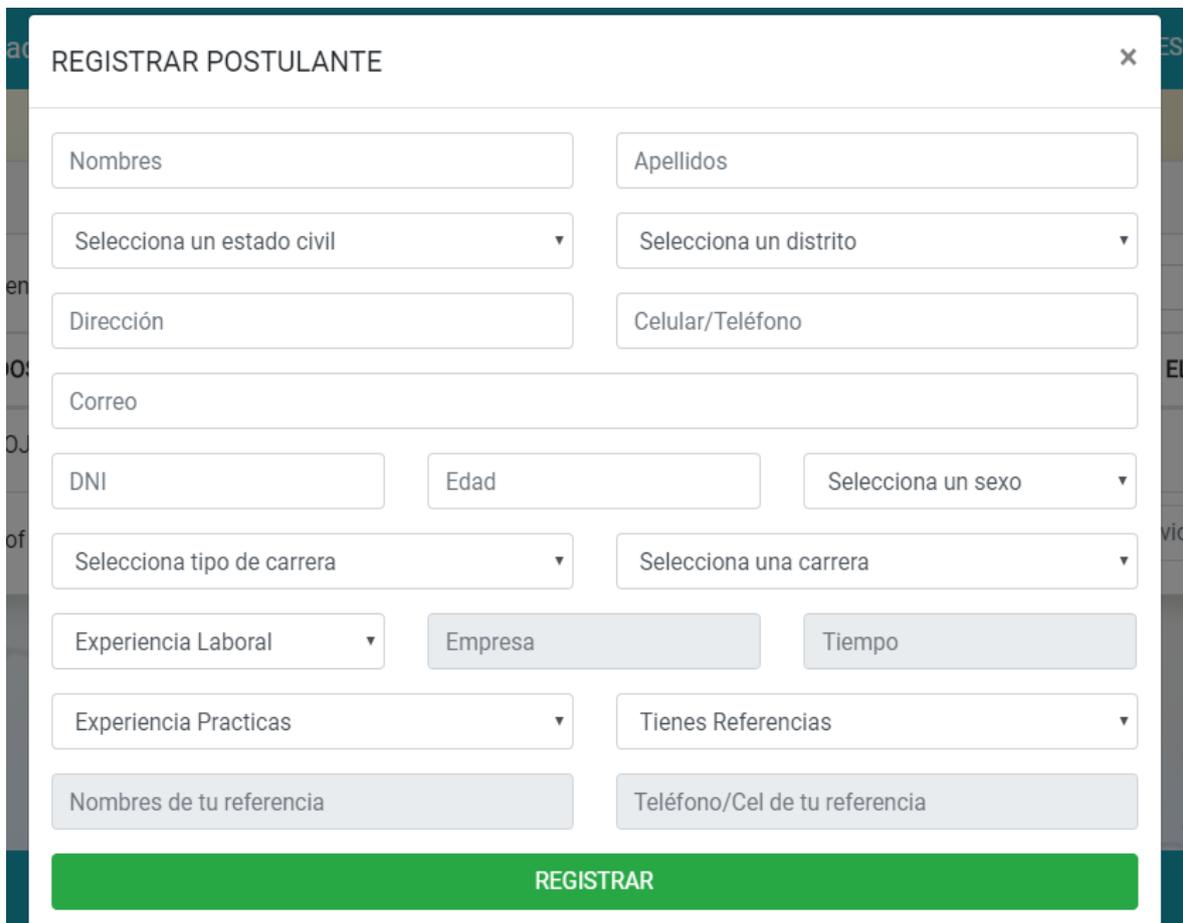
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 33, se muestra el prototipo de registrar postulante en la cual el usuario con rol evaluador podrá realizar dicha acción.

Figura 33: Interfaz – Registrar postulante

Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 34, se muestra la interfaz de registrar usuarios en la cual el administrador podrá realizar dicha acción.

Figura 34: Interfaz – Registrar usuarios

Fuente: Elaboración propia

The screenshot shows a web interface for 'Juventud Globalizada'. At the top, there are navigation links for 'USUARIOS' and 'ADMINISTRAR', and a user profile for 'Eduardo'. The main content is a modal window titled 'REGISTRAR USUARIOS' with the following fields: 'Nombres', 'Apellidos', a dropdown for 'Selecciona un sexo', 'Celular/Teléfono', another dropdown for 'Selecciona un rol', 'E-mail', 'Password', and 'Confirm Password'. A green 'REGISTRAR' button is at the bottom of the form.

En la figura N° 35, se muestra la interfaz de eliminar registro de usuario en la cual el usuario con el rol de administrador podrá realizar.

Figura 35: Interfaz – Eliminar registro de usuario

Fuente: Elaboración propia

The screenshot shows a confirmation dialog box with the text '¿Está seguro de eliminar este registro?' and two buttons: 'CERRAR' and 'ELIMINAR'. Below the dialog is a table of users with the following data:

APELLIDOS	NOMBRES	E-MAIL	TELF/CEL	SEXO	ROL	EDITAR	ELIMINAR
DÍAZ CARLOS	Christian	christian@gmail.com	945419255	Masculino	Evaluador		
MIRANDA JUAREZ	Elizabeth	eli@gmail.com	945327844	Femenino	Administrador		
REYES	Eduardo	edu@gmail.com	945419255	Masculino	Administrador		

At the bottom of the table, it says 'Showing 1 to 3 of 3 entries' and there are navigation buttons for 'Previous', '1', and 'Next'.

En la figura N° 36, se muestra la interfaz de actualizar registro de usuario en la cual el administrador podrá realizar dicha acción.

Figura 36: Interfaz – Actualizar registro de usuario

Fuente: Elaboración propia

ACTUALIZAR REGISTRO DE USUARIO

eduardo

Reyes

Masculino

945419255

Administrador

edu@gmail.com

Password

Confirm Password

ACTUALIZAR

En la figura N° 37, se muestra la interfaz de seleccionar pruebas psicológicas en la cual el usuario con rol evaluador dará los permisos para que el postulante pueda visualizar los test, de acuerdo al puesto.

Figura 37: Interfaz – Seleccionar pruebas psicológicas

Fuente: Elaboración propia

ESCOGER Y APLICAR TEST SEGÚN LA CARRERA

ACTUALIZAR

CARRERA/TEST	RAVEN	SIV	BARSIT
Psicología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comunicaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño Gráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Marketing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Administración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Contabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Economía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Arquitectura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Traducción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo Social	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

En la figura N° 38, se muestra la interfaz de editar y actualizar las pruebas psicologicas, como también sus preguntas y respuestas en la cual el evaluador podrá realizar dicha acción.

Figura 38: Interfaz – Actualizar pruebas psicológicas

Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 39, se muestra la interfaz de envío de correos en la cual el usuario con rol evaluador podrá comunicar el resultado final de la evaluación por medio del correo.

Figura 39: Interfaz – Envío de correos

Fuente: Elaboración propia

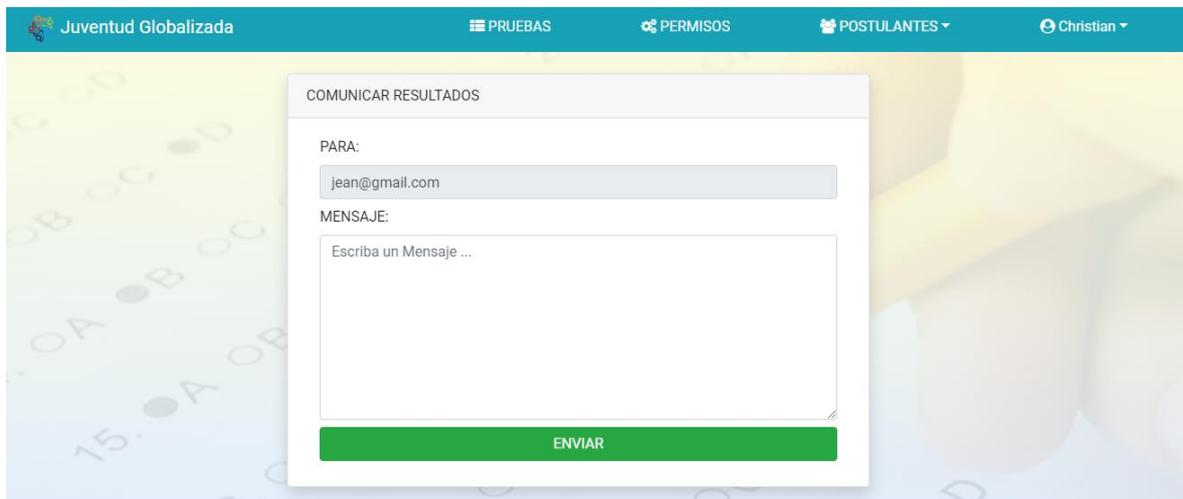
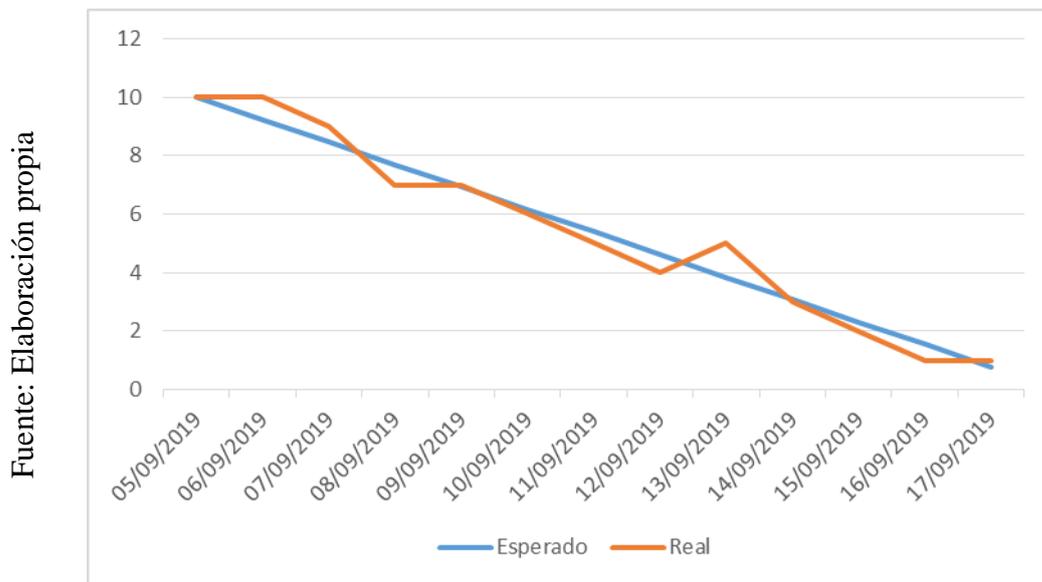


Gráfico Burndown Chart

En este grafico podemos observar una representación del cumplimiento de actividades relacionados al spring 1 durante un determinado periodo. La columna vertical del 0 al 12 indica una puntuación del total de la historia de usuario; cada vez que se presenta un entregable la línea de color naranja ira disminuyendo. En conclusión, el grafico nos indica que se logró completar todas las actividades sin dificultad alguna.

Figura 40: Gráfico Burndown – Sprint 1





ACTA DE REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE SPRINT N° 1

FECHA: 04 - 09 - 2019

SCRUM MASTER: DÍAZ CARLOS, Christian

PRODUCT OWNER: RODRÍGUEZ LANAZCA, Keren

Mediante la presente acta se valida y se da conformidad de que el equipo scrum determinó las historias de usuario para el sprint 1, para el desarrollo del proyecto "Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada". Acordando satisfactoriamente los objetivos del sprint 1, como también las historias de usuario que contiene el sprint mencionado.

Dentro del sprint 1 se determinó lo siguiente: inicio de sesión, listado de postulantes, visualización de resultados del test psicológico, actualización del perfil y seguridad, registros de usuario, mantenimiento de registro de usuarios, filtro de búsqueda y cierre de la sesión; todo esto detallado en las historia de usuario.

Firma en señal de conformidad

Keren, Rodríguez Lanazca
PSICÓLOGA



ACTA DE ENTREGA DEL SPRINT N° 1

FECHA: 18 - 09 -2019

SCRUM MASTER: DÍAZ CARLOS, Christian

PRODUCT OWNER: RODRÍGUEZ LANAZCA, Keren

Mediante la presente acta se valida y se da conformidad de que el alumno Díaz Carlos Christian con N° de dni 75002015, presento el módulo de sesión de usuario que incluye lo siguiente: El sistema permite iniciar sesión de acuerdo a un determinado perfil, listar a los postulantes que se registraron para el test psicológico, mostrar resultados de cada test, actualización del perfil y seguridad de usuario, registro de nuevos usuarios, así como su respectiva actualización y eliminación de registros, un filtro de búsqueda para encontrar un determinado postulante y el cierre de la sesión del usuario. Todo ello se detalló en las historias de usuario planificadas y acordadas en un acta de reunión con el product owner; en base a lo acordado se aprueba la entrega del primer spring para el proyecto de tesis "Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada".

Keren, Rodríguez Lanazca
PSICÓLOGA

3.2. Sprint 2

Este es el segundo spring a realizar, en donde se detalla las actividades, requerimientos funcionales que debemos desarrollar, el análisis y diseño, la parte lógica de software (código) y posterior implementación del spring.

Tabla 23: Sprint 2

N ^a SPRINT	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	PRIORI DAD
SPRINT 2	RF13: El sistema debe permitir la identificación postulante.	HU11	1 día	1 día	Alta
	RF14: El sistema debe permitir listar los test psicológicos.	HU12	1 día	1 día	Alta
	RF15: El sistema debe permitir rendir test de raven	HU13	6 días	5 días	Alta
	RF16: El sistema debe permitir rendir test de siv	HU13	6 días	6 días	Alta
	RF17: El sistema debe permitir rendir test de barsit	HU13	6 días	6 días	Alta

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Como se mencionó anteriormente, uno de los pasos a realizar para el desarrollo del spring, tiene que ver con el análisis. Por ello, se mostrara el siguiente diagrama de caso de uso con los requerimientos relacionados al spring 2.

Tabla 24: Requerimiento Funcional Sprint 2

REQUISITO FUNCIONAL	ACTIVIDADES
RF13: El sistema debe permitir la identificación postulante.	Identificación en el sistema
RF14: El sistema debe permitir listar los test psicológicos.	Listar test psicológicos
RF15: El sistema debe permitir rendir test de raven	Rendir test de raven
RF16: El sistema debe permitir rendir test de siv	Rendir test de siv
RF17: El sistema debe permitir rendir test de barsit	Rendir test de barsit

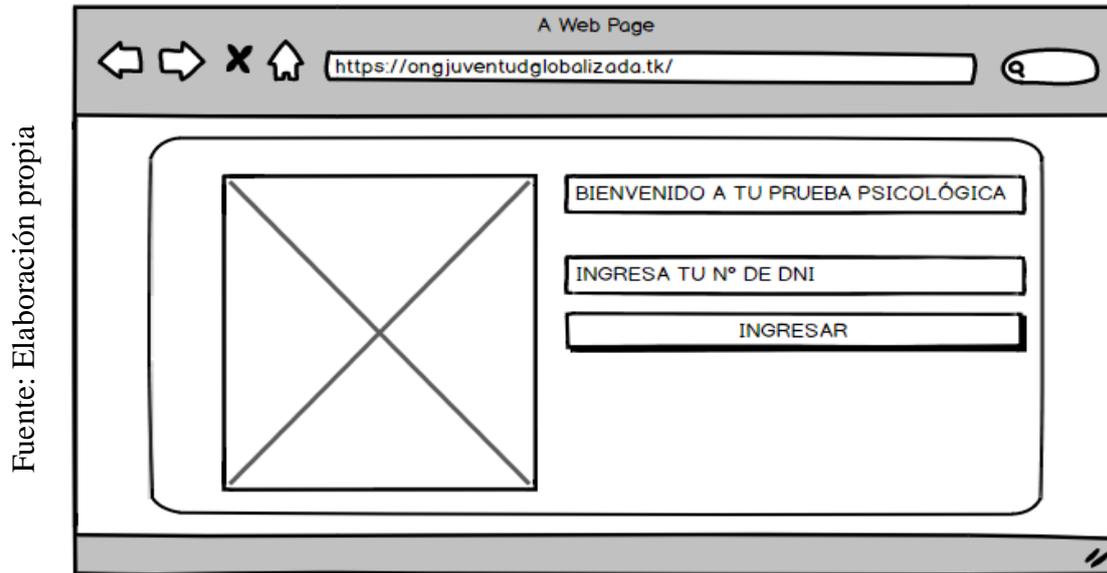
Fuente: Elaboración propia

Diseño

En este segundo paso, se desarrollan los prototipos que servirán como modelos para el diseño de nuestro sistema.

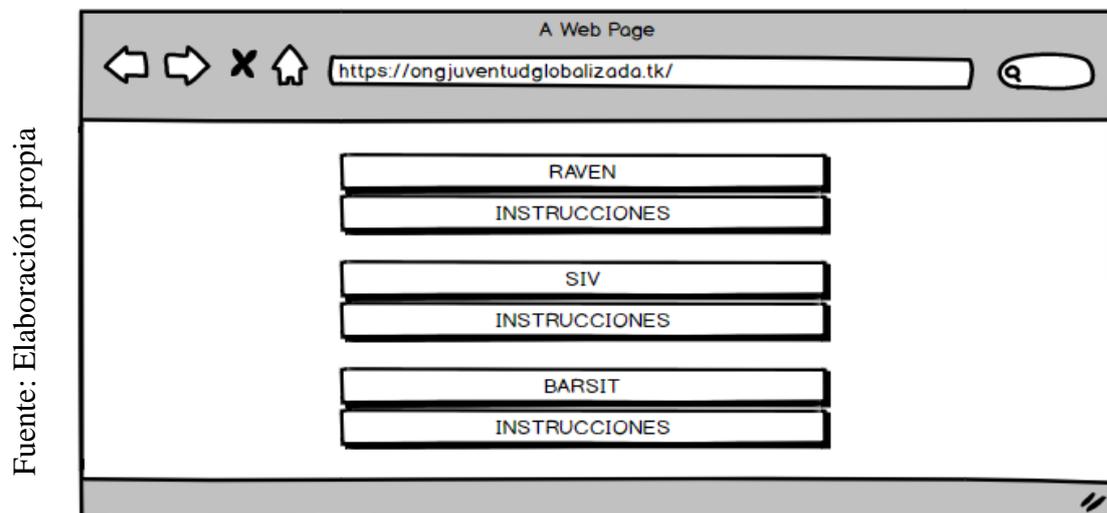
En la figura N° 41, se muestra el prototipo de identificación en el sistema en la cual el postulante ingresara su número de DNI para que pueda rendir los test psicológicos.

Figura 41: Prototipo – Identificación en el sistema



En la figura N° 42, se muestra el prototipo de listar test psicológico en la cual el usuario (postulante) podrá visualizar, una vez que se haya identificado en el sistema. Luego hará click en el test que se encuentre habilitado para poder rendir el test.

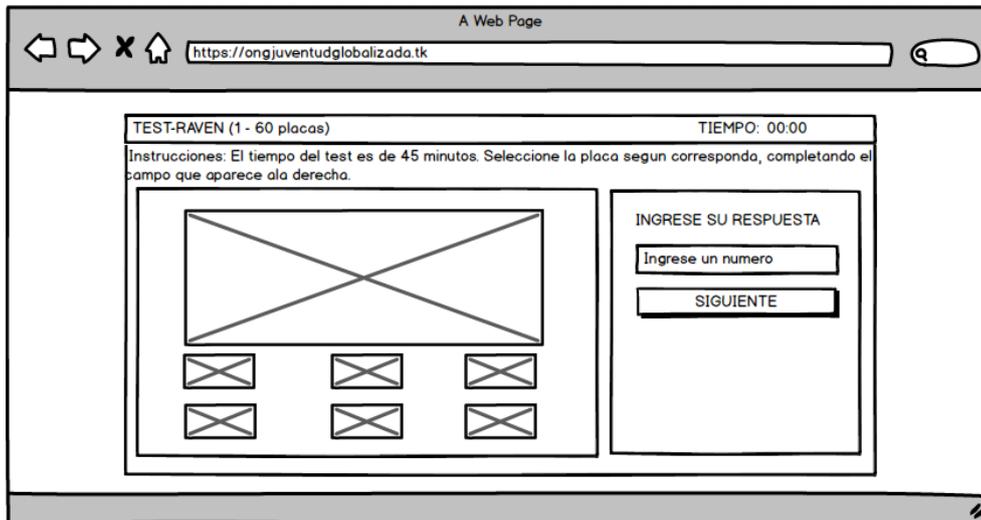
Figura 42: Prototipo – Listar test psicológicos



En la figura N° 43, se muestra el prototipo de test de raven en la cual el usuario (postulante) podrá rendir. Este test tendrá las instrucciones y un tiempo de término.

Figura 43: Prototipo – Rendir test de raven

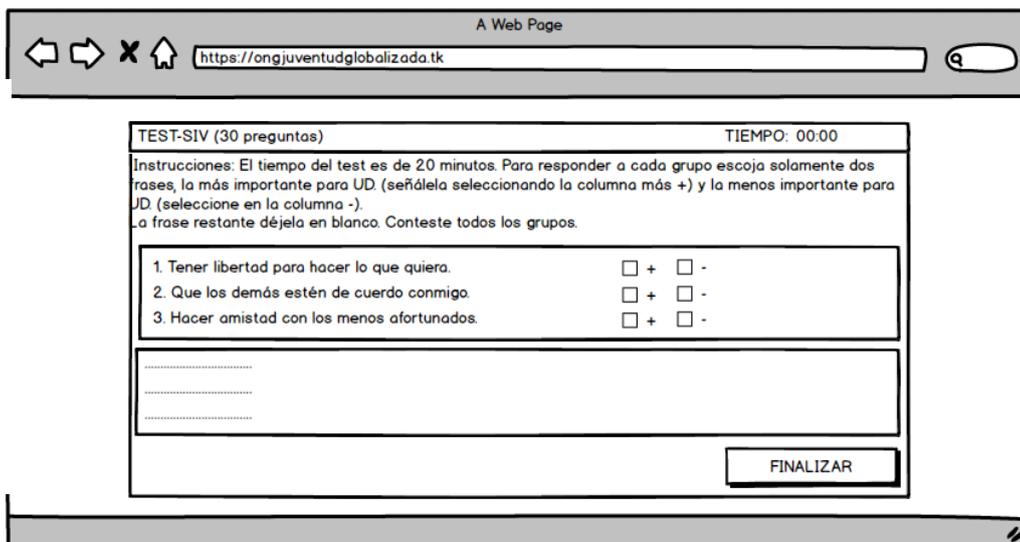
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 44, se muestra el prototipo de test de siv en la cual el usuario (postulante) podrá rendir. Este test tendrá las instrucciones y un tiempo de término.

Figura 44: Prototipo – Rendir test de siv

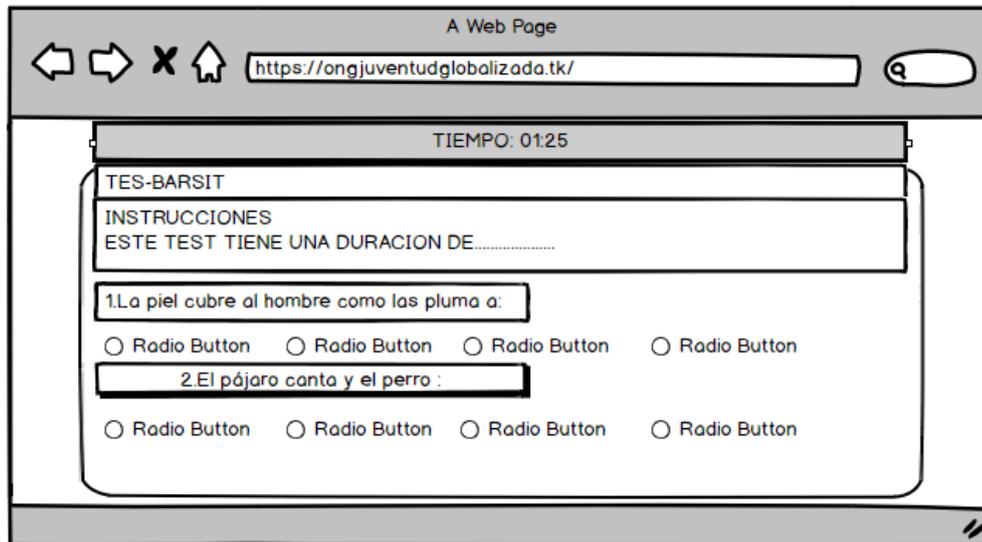
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 45, se muestra el prototipo del test de barsit en la cual el usuario (postulante) podrá rendir. Este test tendrá las instrucciones y un tiempo de término.

Figura 45: Prototipo – Rendir test de barsit

Fuente: Elaboración propia



Código del sistema

Aquí podemos encontrar la parte lógica de nuestra aplicación. Esto hará que nuestra aplicación tenga una determinada funcionalidad.

En la figura N° 46, se muestra el código fuente de identificación en el sistema, en donde se validara que el postulante está registrado en el sistema, para que pueda realizar los test.

Figura 46: Código – Identificación en el sistema (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@evaluacion.route('/register', methods=['GET','POST'])
def register():
    form = RegistroPostulanteForm()
    if request.method == 'POST' and form.validate_on_submit():
        dni = form.dni.data
        user = Postulantes.query.filter_by(dni=dni).first()
        if user :
            return redirect(url_for('evaluacion.test_listar',dni = dni))
        else :
            flash('El Nº de DNI ingresado no existe!!!')
            return redirect(url_for('evaluacion.register'))
    return render_template('evaluacion/registras.html', form = form)
```

En la figura N° 47, se muestra el código fuente de listar test psicológicos, la cual primero se validaran los dato y se hará una consulta a nuestro modelo de datos para verificar si el postulante está registrado en la base de datos.

Figura 47: Código – Listar test psicológicos (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@evaluacion.route('/test', methods=['GET', 'POST'])
def test_listar():
    if request.method == 'GET' :
        dni = request.args.get('dni', '')
        idp = Postulantes.query.filter_by(dni=dni).first()
        if not idp :
            return redirect(url_for('evaluacion.register'))
        post_id = idp.id
        # Aplicar test segun La carrera
        permisos = Permisos.query.filter_by(carreraid=idp.carrera_id, estado = '1').all()
        # Consultar si ya rindio algun test
        resultado = Resultados.query.filter(Resultados.postulante_id == post_id).all()
        return render_template('evaluacion/pruebas.html', tests = permisos,
                               postulante_id = dni, result = resultado)
    else :
        postulante = request.form['postulante_id']
        test = request.form['test_id']
        if test == '1':
            time = Test.query.filter_by(id=test).first()
            return render_template('evaluacion/test_raven.html',
                                   postulante_id = postulante, test_id = test, time = time)
        elif test == '2':
            time = Test.query.filter_by(id=test).first()
            return render_template('evaluacion/test_siv.html',
                                   postulante_id = postulante, test_id = test, time = time)
        else :
            time = Test.query.filter_by(id=test).first()
            return render_template('evaluacion/test_barsit.html',
                                   postulante_id = postulante, test_id = test, time = time)
```

En la figura N° 48, se muestra el código fuente del test de raven en la cual se hará todo el procesamiento junto con el modelo de la red neuronal guardada en un determinado archivo, para la obtención de un resultado, relacionado al presente test.

Figura 48: Código – Test Raven (Controlador)

```
@evaluacion.route('/ajax/test-raven', methods=['POST'])
def ajax_raven():
    K.clear_session()
    if request.method == 'POST':
        # cargar json y crear el modelo
        json_file = open('var/www/SistemaExperto/FlaskApp/RedNeuronal/model.json', 'r')
        loaded_model_json = json_file.read()
        json_file.close()
        loaded_model = model_from_json(loaded_model_json)
        # cargar pesos al nuevo modelo
        loaded_model.load_weights("var/www/SistemaExperto/FlaskApp/RedNeuronal/model.h5")

        test_id = request.form['test_id']
        postulante_id = request.form['post_id']
        puntaje = request.form['puntaje']

        data = Postulantes.query.filter(Postulantes.dni == postulante_id).all()
        edad = data[0].edad

        # Para la entrada se necesita la edad del postulante y el puntaje del test
        entradas = np.array([[edad,puntaje]])

        # Compilar modelo cargado y listo para usar.
        loaded_model.compile(loss='mean_squared_error', optimizer='adam', metrics=['binary_accuracy'])
        resultado = loaded_model.predict(entradas)

        if resultado <= 0.05 :
            capacidad = 'Deficiente'
        elif resultado > 0.05 and resultado <= 0.25 :
            capacidad = 'Inferior Termino Medio'
        elif resultado > 0.25 and resultado <= 0.74 :
            capacidad = 'Medio'
        elif resultado > 0.74 and resultado <= 0.94 :
            capacidad = 'Superior Termino Medio'
        elif resultado > 0.94 and resultado <= 1 :
            capacidad = 'Superior'

        json = {"Capacidad Intelectual":capacidad}
        inter = {"Capacidad Intelectual": "El candidato obtuvo un resultado de "+puntaje+" en el test de raven, por
        resultado_raven = Resultados(postulante_id=data[0].id,test_id=test_id,resultado=json,interpretacion=inter)
        db.session.add(resultado_raven)
        db.session.commit()
        return 'ok'
```

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 49, se muestra el código fuente del test de siv en la cual se hará todo el procesamiento junto con el modelo de la red neuronal guardada en un determinado archivo, para la obtención de un resultado, relacionado al presente test.

Figura 49: Código – Test de Siv (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@evaluacion.route('/ajax/test-siv', methods=['POST'])
def ajax_siv():
    K.clear_session()
    if request.method == 'POST':
        # cargar json y crear el modelo
        json_file = open('var/www/SistemaExperto/FlaskApp/RedNeuronal/model_siv.json', 'r')
        loaded_model_json = json_file.read()
        json_file.close()
        loaded_model = model_from_json(loaded_model_json)
        # cargar pesos al nuevo modelo
        loaded_model.load_weights("var/www/SistemaExperto/FlaskApp/RedNeuronal/model_siv.h5")

        test_id = request.form['test_id']
        postulante_id = request.form['post_id']
        user = Postulantes.query.filter_by(dni=postulante_id).first()
        pcS = request.form['pcS']
        pcC = request.form['pcC']
        pcR = request.form['pcR']
        pcI = request.form['pcI']
        pcB = request.form['pcB']
        pcl = request.form['pcl']

        # Para la entrada se necesita el percentil de cada valor
        entrada_S = np.array([[pcS]])
        entrada_C = np.array([[pcC]])
        entrada_R = np.array([[pcR]])
        entrada_I = np.array([[pcI]])
        entrada_B = np.array([[pcB]])
        entrada_L = np.array([[pcl]])

        # Compilar modelo cargado y listo para usar.
        loaded_model.compile(loss='mean_squared_error', optimizer='adam', metrics=['binary_accuracy'])
        resultado_S = loaded_model.predict(entrada_S)
        resultado_C = loaded_model.predict(entrada_C)
        resultado_R = loaded_model.predict(entrada_R)
        resultado_I = loaded_model.predict(entrada_I)
        resultado_B = loaded_model.predict(entrada_B)
        resultado_L = loaded_model.predict(entrada_L)

        if resultado_I <= 0.31 :
        elif resultado_I > 0.31 and resultado_I <= 0.63 :
        elif resultado_I > 0.63 and resultado_I <= 0.99 :
        if resultado_B <= 0.31 :
        elif resultado_B > 0.31 and resultado_B <= 0.63 :
        elif resultado_B > 0.63 and resultado_B <= 0.99 :
        if resultado_L <= 0.31 :
        elif resultado_L > 0.31 and resultado_L <= 0.63 :
        elif resultado_L > 0.63 and resultado_L <= 0.99 :

        json = {"Soporte":soporte,"Conformidad":conformidad,"Reconocimiento":reconocimiento,
              "Independencia":independencia,"Benevolencia":benevolencia,"Liderazgo":liderazgo}

        inter = {"Soporte("+pcS+)":sint,"Conformidad("+pcC+)":cint,"Reconocimiento("+pcR+)":rint,
              "Independencia("+pcI+)":iint,"Benevolencia("+pcB+)":bint,"Liderazgo("+pcL+)":lint}

        resultado_siv = Resultados(postulante_id=user.id,test_id=test_id,resultado=json,interpretacion=inter)
        db.session.add(resultado_siv)
        db.session.commit()
        return 'ok'
```

En la figura N° 50, se muestra el código fuente del test de barsit en la cual se hará todo el procesamiento junto con el modelo de la red neuronal guardada en un determinado archivo, para la obtención de un resultado, relacionado al presente test.

Figura 50: Código – Rendir test de barsit (Controlador)

Fuente: Elaboración propia

```
@evaluacion.route('/ajax/test-barsit', methods=['POST'])
def ajax_barsit():
    K.clear_session()
    if request.method == 'POST':
        # cargar json y crear el modelo
        json_file = open('var/www/SistemaExperto/FlaskApp/RedNeuronal/model_barsit.json', 'r')
        loaded_model_json = json_file.read()
        json_file.close()
        loaded_model = model_from_json(loaded_model_json)
        # cargar pesos al nuevo modelo
        loaded_model.load_weights("var/www/SistemaExperto/FlaskApp/RedNeuronal/model_barsit.h5")

        test_id = request.form['test_id']
        postulante_id = request.form['post_id']
        user = Postulantes.query.filter_by(dni=postulante_id).first()
        puntaje = request.form['puntaje']

        # Para la entrada se necesita el puntaje del test
        entrada = np.array([[puntaje]])

        # Compilar modelo cargado y listo para usar.
        loaded_model.compile(loss='mean_squared_error', optimizer='adam', metrics=['binary_accuracy'])
        resultado = loaded_model.predict(entrada)

        if resultado <= 0.26 :
            nivel = 'Muy Inferior'
        elif resultado > 0.27 and resultado <= 0.33 :
            nivel = 'Inferior'
        elif resultado > 0.34 and resultado <= 0.43 :
            nivel = 'Mediano'
        elif resultado > 0.44 and resultado <= 0.50 :
            nivel = 'Superior'
        elif resultado > 0.51 and resultado <= 1:
            nivel = 'Excelente'

        json = {"Aptitud para aprender":nivel}
        inter = {"Aptitud para aprender": "El candidato obtuvo un resultado de "+puntaje+" en el test de barsit,
        resultado_barsit = Resultados(postulante_id=user.id,test_id=test_id,resultado=json,interpretacion=inter)
        db.session.add(resultado_barsit)
        db.session.commit()
        return 'ok'
```

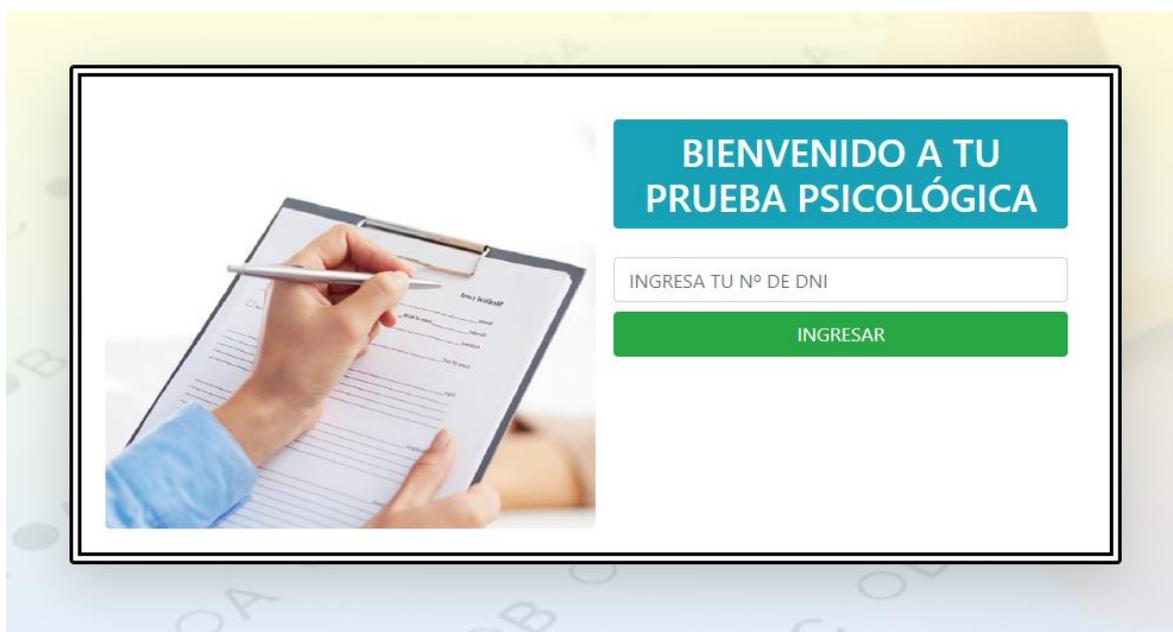
Implementación

En esta última parte se da por finalizado el desarrollo de todos los requerimientos funcionales relacionados al spring 2. A continuación, podemos observar las interfaces que se implementó en el sistema.

En la figura N° 51, se muestra la interfaz de identificación en el sistema en la cual el postulante ingresara su número de DNI para que pueda rendir los test psicológicos.

Figura 51: Interfaz – Identificación en el sistema

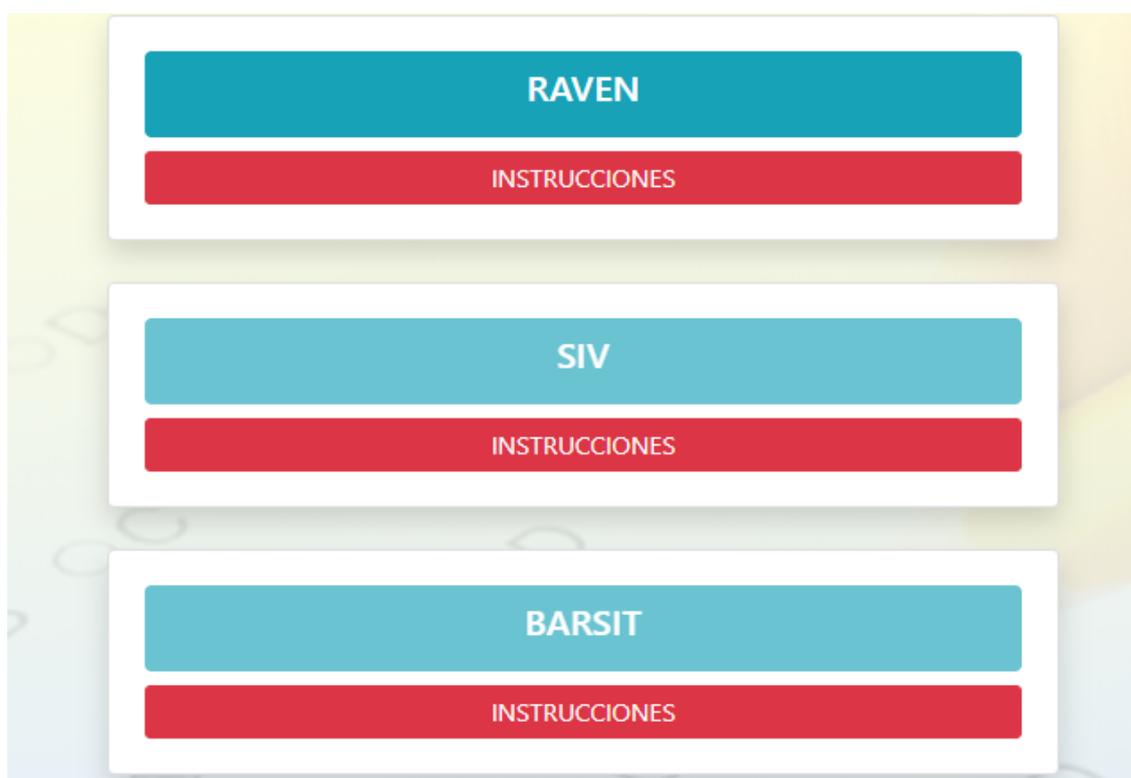
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 52, se muestra la interfaz de listar test psicológico en la cual el usuario (postulante) podrá visualizar, una vez que se haya identificado en el sistema. Luego hará click en el test que se encuentre habilitado para poder rendir el test.

Figura 52: Interfaz – Listar test psicológicos

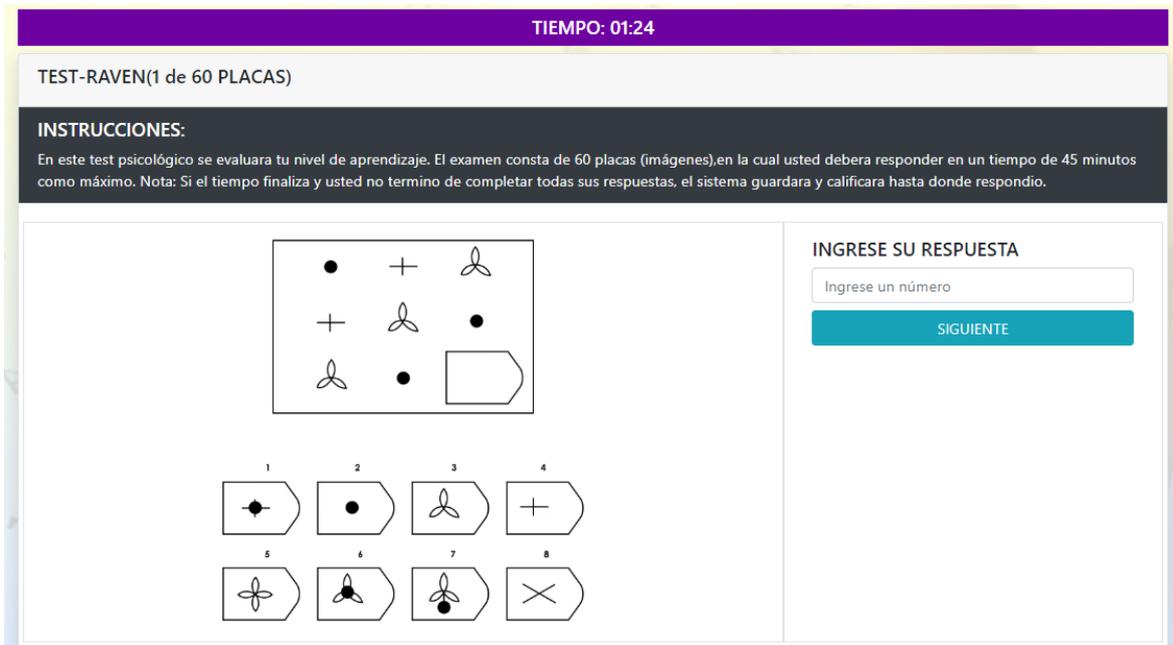
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 53, se muestra la interfaz de test de raven en la cual el usuario (postulante) podrá rendir. Este test tendrá las instrucciones y un tiempo de término.

Figura 53: Interfaz – Rendir test de raven

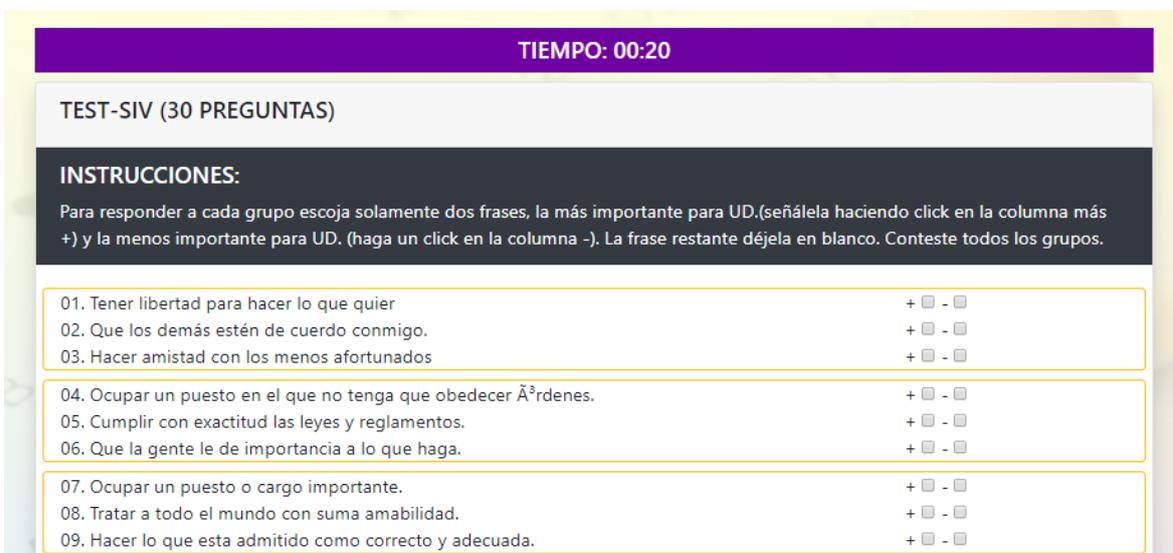
Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 54, se muestra la interfaz del test de siv en la cual el usuario (postulante) podrá rendir. Este test tendrá las instrucciones y un tiempo de término.

Figura 54: Interfaz – Rendir test de siv

Fuente: Elaboración propia



En la figura N° 55, se muestra la interfaz del test de siv en la cual el usuario (postulante) podrá rendir. Este test tendrá las instrucciones y un tiempo de término.

Figura 55: Interfaz – Rendir test de barsit

Fuente: Elaboración propia

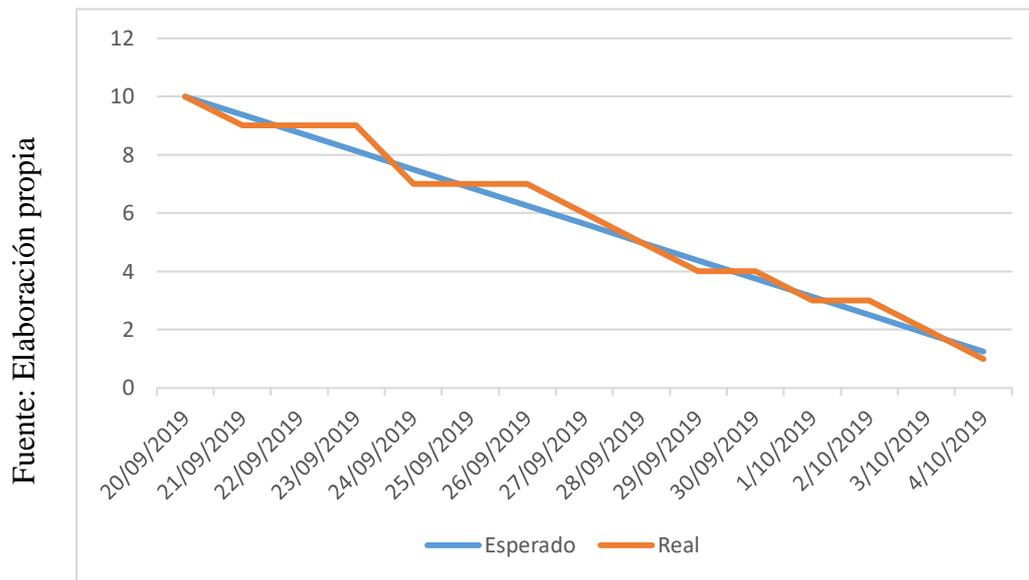
The image shows a digital test interface for 'TEST-BARSIT'. At the top, a purple bar displays the time 'TIEMPO: 01:04'. Below this, the title 'TEST-BARSIT' is centered. A dark grey box contains the instructions: 'INSTRUCCIONES: A continuacion se encuentran 60 preguntas, en donde se evaluaran distintos criterios. Para hacer este ejercicio se le daran 10 minutos, que usted debe aprovechar lo mejor que pueda. Recuerda que es mejor hacer las cosas bien que de prisa, pero si no sabe como resolver una pregunta, no se entretenga mucho en ella pase a la siguiente. Procure que la rapidez no le haga cometer errores. No pregunte nada al examinador. Ni se distraiga mirando a los demás.' Below the instructions are four questions, each with five radio button options:

1. La piel cubre al hombre, y las plumas cubren a:
 a) la vaca b) el perro c) el gato d) la gallina e) el caballo
2. Para coser se emplea la aguja, y para dibujar se emplea:
 a) lapiz b) baston c) tintero d) pie e) ojo
3. Fernando de Magallanes fue un famoso:
 a) militar b) aviador c) navegante d) sabio e) sacerdote
4. El pajaro canta, y el perro:
 a) habla b) rebuzna c) cacarea d) maulla e) ladra

Gráfico Burndown Chart

En este grafico podemos observar una representación del cumplimiento de actividades relacionados al spring 2 durante un determinado periodo. La columna vertical del 0 al 12 indica una puntuación del total de la historia de usuario; cada vez que se presenta un entregable la línea de color naranja ira disminuyendo. En conclusión, el grafico nos indica que se logró completar todas las actividades sin dificultad alguna en el tiempo establecido.

Figura 56: Gráfico Burndown – Sprint 2





ACTA DE REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE SPRINT N° 2

FECHA: 19 - 09 -2019

SCRUM MASTER: DÍAZ CARLOS, Christian

PRODUCT OWNER: RODRÍGUEZ LANAZCA, Keren

Mediante la presente acta se valida y se da conformidad de que el equipo scrum determinó las historias de usuario para el sprint 2, para el desarrollo del proyecto "Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada". Acordando satisfactoriamente los objetivos del sprint 2, como también las historias de usuario que contiene el sprint mencionado.

Dentro del sprint 2 se determinó lo siguiente: inicio de sesión a través de una cuenta corporativa, registro de los postulantes, visualización de los test psicológicos y poder rendir cada uno de ellos.

Firma en señal de conformidad

Keren, Rodríguez Lanazca
PSICÓLOGA



ACTA DE ENTREGA DEL SPRINT N° 2

FECHA: 05 - 10 - 2019

SCRUM MASTER: DÍAZ CARLOS, Christian

PRODUCT OWNER: RODRÍGUEZ LANAZCA, Keren

Mediante la presente acta se valida y se da conformidad de que el alumno Díaz Carlos Christian con N° de dni 75002015, presento el módulo del test psicológico que incluye lo siguiente: El sistema permite iniciar sesión con una cuenta corporativa para que solo los postulante que se encuentran en la organización puedan realizarlo, de igual manera permitiendo el registro de los postulante, visualización de los test psicológicos y realización de cada test. Todo ello se detalló en las historias de usuario planificadas y acordadas en un acta de reunión con el product owner; en base a lo acordado se aprueba la entrega del segundo spring para el proyecto de tesis "Sistema experto basado en redes neuronales para la evaluación psicológica en la ONG voluntarios por una juventud globalizada".

Keren, Rodríguez Lanazca
PSICÓLOGA

REVISIÓN Y RETROSPECTIVA

En esta etapa se realiza una validación y revisión del sprint, así como hacer su propia retrospectiva (mejora continua).

3.3. Revisión Sprint 1

Para la revisión del primer spring se realizó una previa reunión con el equipo scrum, en donde se dio a conocer lo siguiente:

- Se logró desarrollar de manera exitosa todas las actividades propuestas para el spring 1 y se hace mención de que no se presentaron problemas de vital importancia para el término de ello.

Todo esto fue revisado por el dueño del producto, señalando su conformidad con los resultados y aprobado mediante un acta de entrega del sprint 1.

3.4. Revisión Sprint 2

Para la revisión del segundo spring se realizó una previa reunión con el equipo scrum, en donde se dio a conocer lo siguiente:

- Se logró desarrollar de manera exitosa todas las actividades propuestas para el spring 2 y se hace mención de que no se presentaron problemas de vital importancia para el término de ello.

Todo esto fue revisado por el dueño del producto, señalando su conformidad con los resultados y aprobado mediante un acta de entrega del sprint 2.

4. LANZAMIENTO

En esta etapa se realizara la entrega del producto y mejora continua del proyecto. Para la entrega del producto se realizó un acta de implementación, en donde el dueño del negocio da su aprobación para que el presente proyecto sea implementado, como podemos observar en el Anexo N° 9.