

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**Sistema experto para la detección de bullying escolar en el nivel secundario de la
I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

Kiara Lizbeth Baldera Farro

ASESOR

Edwar Glorimer Lujan Segura

<https://orcid.org/0000-0003-0663-4189>

Chiclayo, 2024

**Sistema experto para la detección de bullying escolar en el nivel
secundario de la I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas**

PRESENTADA POR

Kiara Lizbeth Baldera Farro

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR

María Ysabel Aranguri García
PRESIDENTE

William Alfredo Noblecillas Vincés
SECRETARIO

Edwar Glorimer Lujan Segura
VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos por todo su apoyo incondicional durante estos años de vida académica, por darme la motivación necesaria para siempre levantarme ante cualquier problema y su orientación para tomar siempre las mejores decisiones.

A mis abuelos, mis ángeles, que siempre estarán conmigo y los llevare en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor de tesis Ing. Edwar Glomirer Lujan Segura, por su paciencia y orientación para el desarrollo de este informe.

A mi colegio Félix Tello Rojas por aceptar realizar mi proyecto de investigación en la institución, de igual manera a la psicóloga Geovana Vásquez Gudiel por su confianza y ayuda.

Tesisfinal

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	18%	1%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	creativecommons.org Fuente de Internet	1%
4	es.on2vhf.be Fuente de Internet	1%
5	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%
6	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1%
7	revistascientificas.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	noticias-tecnologicas-actuales.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
9	issoftwaretesting.blogspot.com Fuente de Internet	<1%

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	12
II.	REVISIÓN DE LA LITERATURA	16
2.1.	ANTECEDENTES	16
2.1.1.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	16
2.1.2.	ANTECEDENTES NACIONALES.....	16
2.1.3.	ANTECEDENTES LOCALES	18
2.2.	BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	18
2.2.1.	SISTEMA EXPERTO	18
2.2.1.1.	Componentes del sistema experto	19
2.2.1.2.	Características de un Sistema Experto	20
2.2.1.3.	Clasificación del sistema experto.....	21
2.2.2.	BULLYING ESCOLAR	23
2.2.2.1.	Actores involucrados	24
2.2.2.2.	Consecuencia del bullying escolar.....	24
2.2.3.	PSICÓLOGO ESCOLAR.....	25
2.2.3.1.	Funciones del psicólogo escolar	25
2.2.4.	TEST PSICOLÓGICO	25
2.2.4.1.	Tipos de test psicológicos de bullying escolar.....	26
2.2.5.	METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE BULLYING ESCOLAR	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.2.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	28
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
3.4.	PROCEDIMIENTOS.....	28
3.4.1.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO	28
3.4.2.	PRODUCTO ACREDITABLE.....	30
3.4.3.	MANUAL DE USUARIO	30
3.5.	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	31
3.6.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	32

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1.	EN BASE A LA METODOLOGÍA UTILIZADA	33
4.1.1.	ITERACIÓN #1: EVALUACIÓN.....	33
4.1.2.	ITERACIÓN #2: ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO	42
4.1.3.	ITERACIÓN #3: DISEÑO	47
4.1.4.	ITERACIÓN #4: PRUEBAS.....	64
4.1.	5 ITERACIÓN #5: DOCUMENTACIÓN.....	95
4.1.6	ITERACIÓN #6: MANTENIMIENTO.....	95
1.1.	EN BASE A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	96
1.1.1.	IMPLEMENTAR UN SISTEMA EXPERTO QUE DETECTE SI UN ADOLESCENTE ES VÍCTIMA DE BULLYING ESCOLAR.....	96
1.1.2.	IMPLEMENTAR UN ALGORITMO PARA CARACTERIZAR EL PERFIL DE ADOLESCENTES VICTIMAS DE BULLYING ESCOLAR	96
1.1.3.	VALIDAR EL ALGORITMO CON UN EXPERTO.....	98
1.1.4.	OBTENER UNA VALIDACIÓN POSITIVA DE LA USABILIDAD DEL SISTEMA PROPUESTO.....	98
1.2.	IMPACTOS ESPERADOS	99
1.2.1.	IMPACTOS ECONÓMICOS.....	99
1.2.2.	IMPACTOS SOCIALES	99
1.2.3.	IMPACTOS EN TECNOLOGÍA.....	99
1.2.4.	IMPACTOS AMBIENTALES.....	99
1.2.5.	IMPACTOS EN LA FORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVAS.....	99
II.	CONCLUSIONES.....	101
III.	RECOMENDACIONES.....	102
IV.	REFERENCIAS	103
V.	ANEXOS.....	106
	ANEXO N° 01. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS.....	106
	ANEXO N° 02. ENTREVISTA ALA DIRECTORA.....	107
	ANEXO N° 03. ENTREVISTA A LA PSICOLOGA	108

LISTA DE TABLAS

TABLA I	26
TABLA II	27
TABLA III	28
TABLA IV	28
TABLA V	31
TABLA VI	34
TABLA VII	34
TABLA VIII	35
TABLA IX	35
TABLA X	38
TABLA XI	46
TABLA XII	48
TABLA XIII	63
TABLA XIV	65
TABLA XV	66
TABLA XVI	66
TABLA XVII	66
TABLA XVIII	67
TABLA XIX	68
TABLA XX	69
TABLA XXI	69
TABLA XXII	70
TABLA XXIII	71
TABLA XXIV	72
TABLA XXV	72
TABLA XXVI	73
TABLA XXVII	78
TABLA XXVIII	79
TABLA XXIX	91

LISTA DE FIGURAS

FIG. 1. COMPONENTES DE UN SISTEMA EXPERTO	12
FIG. 2. PRESUPUESTO DEL PRODUCTO ACREDITABLE	41
FIG. 3. PRESUPUESTO TECNOLÓGICO	41
FIG. 4. RESUMEN PRESUPUESTAL	42
FIG. 5. FICHA DE TEST PSICOLOGICO	48
FIG. 6. INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA	55
FIG. 7. INTERFAZ INICIAR SESION	56
FIG. 8. INTERFAZ TEST BULLYING ESCOLAR	57
FIG. 9. INTERFAZ TEST BULLYING ESCOLAR	57
FIG. 10. INTERFAZ TEST BULLYING ESCOLAR.....	58
FIG. 11. INTERFAZ TEST BULLYING ESCOLAR	58
FIG. 12. INTERFAZ TEST BULLYING ESCOLAR.....	59
FIG. 13. INTERFAZ RESULTADOS DE DIAGNOSTICO	59
FIG. 14. INTERFAZ INICIAR SESIÓN	60
FIG. 15. INTERFAZ PAGINA PRINCIPAL	60
FIG. 16. INTERFAZ LISTA DE USUARIOS	61
FIG. 17. INTERFAZ REGISTRO DE USUARIOS	61
FIG. 18. INTERFAZ LISTA DE GRADOS.....	62
FIG. 19. INTERFAZ REGISTRO DE GRADOS	62
FIG. 20. INTERFAZ LISTA DE SECCIÓN	63
FIG. 21. INTERFAZ REGISTRO DE SECCION.....	63
FIG. 22. INTERFAZ LISTA DE GRADO Y SECCION	64
FIG. 23. INTERFAZ REGISTRO DE GRADO Y SECCIÓN	64
FIG. 24. INTERFAZ LISTA DE PREGUNTAS	65
FIG. 25. INTERFAZ REGISTRO DE PREGUNTAS	66
FIG. 26. INTERFAZ LISTA DE ESTUDIANTES	66
FIG. 27. INTERFAZ REGISTRO DE ESTUDIANTES.....	67
FIG. 28. CÓDIGO FUENTE	85
FIG. 29. GRÁFICO DE FLUJO CATEGORÍA	86
FIG. 30. EVALUACIÓN TEST TAM (UTILIDAD PERCIBIDA).....	88
FIG. 31. EVALUACIÓN TEST TAM (FACILIDAD DE USO PERCIBIDO).....	89
FIG. 32. SATISFACCIÓN DEL USUARIO	91
FIG. 33. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 1 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	91

FIG. 34. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 2 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	92
FIG. 35. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 3 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	93
FIG. 36. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 3 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	93
FIG. 37. FORMULARIO DE ACEPTACIÓN POR PARTE DEL INGENIERO DE SISTEMAS	95
FIG. 38. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 1 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	95
FIG. 39. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 2 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	96
FIG. 40. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 3 PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	96
FIG. 41. FORMULARIO DE VALIDACIÓN DEL ALGORITMO O	97
FIG. 42. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 2 PARA ACEPTACIÓN DEL ALGORITMO	100
FIG. 43. ANÁLISIS DE LA PREGUNTA NÚMERO 3 PARA ACEPTACIÓN DEL ALGORITMO	101

RESUMEN

El diagnóstico a tiempo de bullying escolar actualmente salva vidas, a diferencia de un adulto que tiene habilidades socioemocionales desarrolladas, los adolescentes cuya autoestima se encuentra en proceso de formación tiene menos capacidad para solucionar por sí solos un caso de bullying escolar permanente en la escuela. Como consecuencia se obtiene que los alumnos que sufren de este problema experimentan depresión, ansiedad, disminución de logros académicos e incluso traumas que afectan considerablemente su vida adulta. Es por ello que es muy necesario la inmediata intervención a este tipo de violencia y en base a esto se realiza la investigación con el fin de apoyar a la detección de bullying escolar. Para la construcción del software se trabajó con el modelo de diagnóstico Pikas, el test CIE-A y la metodología Jhon Durkin para la elaboración del sistema experto. Al momento de la comparación de los resultados de diagnóstico por parte del sistema y los obtenidos por la psicóloga escolar se obtuvo una precisión del 90%, además se evaluó la utilidad y facilidad de uso percibido mediante el modelo TAM a la psicóloga cuyos resultados fueron positivos. Permitiendo inferir que la presente investigación es un aporte para la ciencia salud educativa.

Palabras claves: Sistema experto, bullying escolar, psicóloga escolar, metodología Jhon Durkin.

ABSTRACT

The timely diagnosis of school bullying currently saves lives, unlike an adult who has developed socio-emotional skills, adolescents whose self-esteem is in the process of formation have less capacity to solve a case of permanent school bullying on their own. As a consequence, it is obtained that students who suffer from this problem experience depression, anxiety, decreased academic achievement and even traumas that considerably affect their adult life. That is why immediate intervention in this type of violence is very necessary and based on this research is carried out in order to support the detection of school bullying. For the construction of the software, we worked with the Pikas diagnostic model, the ICD-A test and the Jhon Durkin methodology for the elaboration of the expert system. At the time of the comparison of the diagnostic results by the system and those obtained by the school psychologist, an accuracy of 90% was obtained, in addition, the usefulness and ease of use perceived by the TAM model to the psychologist whose results were positive was evaluated. Allowing to infer that this research is a contribution to educational health science.

Keywords: Expert system, school bullying, school psychologist, Jhon Durkin methodology.

I. INTRODUCCIÓN

El bullying escolar es un problema a nivel mundial, este afecta a adolescentes en todas partes, en todas las regiones y países con diferentes niveles de ingreso. Después de un análisis estadístico realizado por la Institución Estadística de la UNESCO se llegó a la conclusión que aquellos alumnos que son vistos de alguna manera como “distintos” son más vulnerables a ser víctimas de esta problemática, entre algunos datos provenientes de Europa y América del norte presenta que en un 30% los alumnos migrantes son más propensos a ser acosados, mientras que los demás alumnos nativos en un 26,3%. [1]

De acuerdo a la UNESCO los niños que son víctimas de bullying en la escuela son propensos a ausentarse de ellas, como también son propensos a que les parezca normal abandonar la educación formal terminando el nivel secundario. Según la directora de la UNESCO, Henrietta H.Fore, “los estudios son elementales para construir sociedades pero, para millones de niños las instituciones educativas no son un lugar seguro. Los alumnos encaran día a día a riesgos como peleas, acosos (en persona y en redes sociales), disciplina violenta, agresiones sexuales y violencia armada” [2].

A nivel mundial la UNESCO considera que la modalidad de ciberacoso perjudica a una mayor cantidad de alumnos en las instituciones escolares, este tipo de acoso se da a través de mensajes instantáneos o en línea, así como correos electrónicos e imágenes. Los datos que se obtuvieron respecto a esta modalidad es que en siete países de Europa se muestra que el promedio de niños entre los 11 y 16 años de edad que utilizan las redes sociales y son víctimas de ciberacoso se ha incrementado del 7% en el 2010 al 12% en 2014 [3].

En el Perú se cuenta con un programa dado por el estado llamado SiSeve, este se comunica directamente con la UGEL que es la se cuenta a cargo de las instituciones educativas y los especialistas, en este caso los psicólogos, quienes atienden los casos junto con los directores; este programa es aplicado desde el 2013 y consiste en una página web donde los alumnos pueden realizar sus denuncias de acosos entre pares o de adultos a menores. De acuerdo al ministro de educación, Daniel Alfaro, declaro que

10,000 casos fueron atendidos en este programa a nivel nacional en el año 2018, 70% más que los casos reportados en el año 2017. [4]

Esta problemática tiene varias formas de manifestarse y ocasionar perjuicios ilimitados. En general las causas que provocan bullying en instituciones educativas suelen ser problemas familiares, escolares y personales. El doctor en Psicología De la Serna Juan escribió que estos actos empiezan de forma espontánea y como una broma, el adulto solo lo reprime y los demás lo felicitan al agresor por su ocurrencia; sin embargo esto tiende a repetirse y se vuelve un círculo de agresividad y las consecuencias pueden ser terribles. En el año 2012 en la ciudad del Cusco se registró el caso de un adolescente que murió a manos de su compañero de aula; poco tiempo después se conoce otro caso de un niño salvado de morir asfixiado a causa de maltrato por compañeros de clase.

La Defensoría del Pueblo detecto que el 42% de los colegios privados y públicos del Perú no tienen planes de convivencia escolar, que es una herramienta que ayuda a batallar distintos tipos de violencia entre ellas el bullying escolar. Matilde Cobeña señala que actualmente no se cuenta con alguna estrategia de prevención ante esta problemática que afecta a varios escolares. La psicóloga y periodista Henar L.Senovilla en su artículo titulado Bullying: un miedo de muerte manifiesta que las razones por las que existe bullying escolar en las escuelas son incalculables. [5]

Desde inicios del año 2022 hasta el mes de marzo se han reportado en el programa de SiSeve 38.066 casos de bullying, siendo el 60,96% de escuelas públicas y un 39,04% escuelas privadas; especificando que los más propensos a esta problemática son los niños de nivel secundaria con el 55% de casos reportados en el mismo año.

A nivel local de acuerdo a la Unidad de Gestión Educativa Local de la ciudad de Chiclayo se han reportado 40.758 casos desde el año 2019, siendo 35.450 de estos de nivel secundaria [6]. En la institución educativa My. P.N.P Félix Tello Rojas, donde se aplicó esta investigación, también se han reportado este tipo de casos e incluso se llegó a despedir a dos docentes por cometer estos actos de violencia psicológica a alumnos de la institución. Sin embargo, existen casos que pasaron desapercibidos ya que las víctimas se rehúsan a hablar sobre el abuso que están pasando y como consecuencia se

tiene a que los alumnos no quieran asistir al centro educativo mientras en otros su rendimiento académico baja considerablemente.

En el proceso de levantamiento de información se entrevistó a la Psicóloga de la institución educativa, donde ella manifestaba que el bullying es una problemática que está muy presente en la institución, sobre todo en el nivel secundario porque los alumnos se encuentran en descubrimiento de sus emociones.

Y con respecto en el ámbito escolar, la institución educativa cuenta con 30 a 34 alumnos por aula en tres secciones. A la doctora se le asigna todo el nivel secundario, lo que hace difícil abastecerse para todos y poder realizar un seguimiento adecuado para cada alumno. Agregando a esto que la información cada estudiante se encuentra en un libro como archivadores físicos y en ocasiones ha tenido pérdida de la información para el seguimiento para cada alumno. También manifestó que ella trabaja hace ocho años en la institución educativa.

Analizando el contexto descrito se planteó la interrogante de ¿Cómo detectar el bullying escolar en adolescentes? A lo que se concluyó que por medio de un Sistema experto se alcanzara un impacto positivo que beneficiara a descubrir a tiempo este tipo de casos. Esto no quiere decir que el sistema sustituirá a los psicólogos de la institución sino que servirá de apoyo en su labor.

Para dar respuesta a esta problemática se planteó como objetivo general Implementar un sistema experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar del nivel secundario de la institución educativa My. P.N.P “Félix Tello Rojas”. Asimismo se plantearon como objetivos específicos los siguientes: Implementar un sistema experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar, Implementar un algoritmo para caracterizar el perfil de adolescentes víctimas de bullying escolar, Validar el algoritmo con un experto y Obtener una validación positiva de la usabilidad del sistema.

Este trabajo de investigación se justifica por medio de cuatro puntos importantes, en el aspecto científico colabora en la psicología haciendo uso de un sistema experto que dará una respuesta inmediata mediante los test que se realicen, tanto al alumno, al docente y al padre de familia, facilitando el trabajo del personal de la institución educativa.

En el aspecto financiero / económico se justifica porque el proceso de diagnóstico de manera manual involucra documentos físicos por lo que esto significa gastos

monetarios en instrumentos como papeles, lapiceros y lápices. Se pretende con el sistema experto reducir estos gastos de la institución.

En el aspecto social con ejecución del sistema experto se pretende apoyar a los psicólogos de la institución ayudándolos a identificar los casos de bullying escolar a tiempo y el psicólogo pueda dar un tratamiento a la víctima; además de mejorar el diagnóstico psicológico haciendo que el niño tenga conocimiento de que comprendemos su problema, que se le pueda brindar confianza y tiempo sin ridiculizarlo.

En el aspecto tecnológico se justifica ya que el sistema propuesto utiliza la tecnología existente, la cual se podrá aplicar de manera simultánea dando automatización para reforzar las sesiones psicológicas y que su trabajo sea más eficiente y a la vez es provechoso de que el área de psicología de la Institución se innove y mejore el proceso.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

Se han tomado en consideración para esta investigación los siguientes antecedentes:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Reyes describe la problemática que la falta de sesiones de ayuda psicológica en las instituciones públicas conduce a la frecuente existencia de acoso por internet. Para ello planteo alcanzar la solución implementando un sistema experto para prevenir situaciones de acoso por internet y como valor agregado proporcionar herramientas necesarias para su seguridad en la red. Este proyecto utilizo Redes Bayesianas como motor de inferencia para establecer las reglas y generar soluciones. Finalmente la validación por parte del usuario logró obtener una confiabilidad del 91% según el experto que apoyo en el desarrollo del proyecto. Se tomó en cuenta esta tesis dado que el acoso por internet ya que también trabaja con estudiantes y es aplicado test psicológicos como medio para el diagnóstico final [7].

Mamani narra la problemática de que la depresión es la razón principal de los problemas de salud y que en Bolivia se reporta cada vez más casos de depresión en estos últimos años y la distimia es un trastorno tiene síntomas leves y duraderos que la depresión. Para ello creo un sistema experto con base en lógica difusa para el diagnóstico de distimia, con el fin de disminuir los casos que no son diagnosticados, además de dar el tratamiento del trastorno depresivo. La metodología utilizada para este proyecto y el desarrollo del producto fue la Buchanan. Finalmente el prototipo del sistema experto proporciono un diagnostico con un nivel de confianza del 90%. Se tuvo en cuenta esta tesis dado que la distimia es uno de los factores que alimentan la problemática del bullying escolar y ha sido guía para el desarrollo de nuestro sistema [8].

2.1.2. Antecedentes nacionales

Medrano describe la problemática de la desnutrición en niños menores de años y que es necesario que los hospitales cuenten con un sistema que pueda brindarles

este diagnóstico de manera rápida y eficiente. Para el desarrollo del software se empleó la metodología Buchanan. Finalmente la implementación del sistema experto logro mejorar el rendimiento al poder dar el diagnóstico de desnutrición y una satisfacción del 95% por parte del usuario final [9].

Vilcacuri y Rodríguez narra la problemática de lo complejo que es diagnosticar la ansiedad debido a que este trastorno psicológico llega a presentar varios síntomas que deben ser cuidadosamente analizados. Este proyecto utilizo la metodología ComonKads, así mismo se implementó con las reglas basadas en conocimiento de un experto psicólogo, de la clínica Copsi, que se encarga del análisis de los test BAI que evalúa el nivel de ansiedad de las personas. Para dar solución a esta problemática se construyó un Sistema Experto que permita obtener el diagnóstico de ansiedad utilizando un test psicológico “Inventario de Ansiedad de Beck (BAI)”. Finalmente la implementación del software presento un 90% de confiabilidad reduciendo el tiempo de análisis de las respuestas del test psicológico. Este proyecto se tomó en consideración para este proyecto dado que se trabaja con un experto psicólogo y es aplicado un test psicológico [10].

Ventura y Membrillo narra la problemática en el Centro de Salud Materno Santa Lucia de Moche puesto que la concurrencia de pacientes en el área de psicología es alta y además no cuentan con el personal necesario, lo que da como consecuencia que el número de pacientes con casos de depresión sea mayor. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología ICONIX, además la implementación de esta será web; para la solución los autores concluyeron en implementar un Sistema experto para mejorar el proceso de diagnóstico de pacientes con depresión. Finalmente con la implementación sistema experto el tiempo de diagnóstico se redujo en un 71.12% y la satisfacción del personal incremento en un 28,8%. Este proyecto se tomó en consideración porque el software fue implementado para trabajar con el usuario final en la modalidad de aplicación web, además que va en la línea de psicología [11].

2.1.3. Antecedentes locales

Gamarra narra la problemática del área de psicopedagogía de la I.E.P Santo Toribio de Mogrovejo, en esta institución se utilizan test de aptitudes mentales primarias PMA pero dado que este es un test extenso requiere de mucho tiempo para llegar al diagnóstico. Para ello desarrollo un sistema informático para mejorar el diagnóstico de aptitudes mentales primarias basado en la batería de test PMA en alumnos de nivel secundario. Este proyecto fue trabajado con la metodología de Extreme Programming. Como resultado el sistema implementado logra disminuir el tiempo empleado para llegar al diagnóstico por alumno en un 80%, además que los test realizados con la aplicación permitió un diagnóstico de 99% de confiabilidad. Se tomó en cuenta esta tesis dado que con también en esta investigación se buscó minimizar el tiempo de diagnóstico [12].

Chimoy narra la problemática de que en la actualidad existen niños tímidos que no son sinceros al momento de llevar una sesión psicológica y que esta afecta en sus respuestas y posteriormente a un correcto diagnóstico. Para ello construyo e implementó un sistema interactivo utilizando la metodología Buchanan y MySQL como gestor de base de datos; asimismo su software estuvo basado en reglas. Logrando minimizar el tiempo en las sesiones psicológicas en un 75% y obteniendo la información necesaria para que el psicólogo realice mejor su labor. Además gracias al sistema implementado ayuda a culminación de los tratamientos ya que el niño no se sentía incómodo durante la sesión. Se tomó esta tesis como guía dado que trabaja enfocado en las sesiones psicológicas con el niño y sirve como guía para el desarrollo de nuestro sistema [13].

2.2. Bases teórico científicas

2.2.1. Sistema Experto

El catedrático Edward Feigenbaum de la Universidad de Stanford investigador de Sistemas Expertos le da la definición como un programa inteligente que hace uso métodos de inferencia con el fin de darle solución a problemáticas que son complejas, es decir un sistema experto es un programa de cómputo que tiene como fin actuar como un especialista humano (Feigenbaum,1982). Este es una persona

que tiene conocimientos de una determinada área. El conocimiento para los sistemas expertos suele estar en los libros, personas especializadas o revistas [14].

2.2.1.1. Componentes del sistema experto

- **Componente humano:** Hace referencia a los ingenieros de sistemas como expertos del conocimiento y los especialistas del tema a estudiar. La función del ingeniero de sistemas es el poder transferir todo ese conocimiento brindado por el especialista del tema a un lenguaje, que el sistema experto pueda comprender. Esta cooperación de ambos expertos humanos es la parte más esencial de desarrollo de un sistema experto [15].
- **Base de conocimiento:** Para este punto es fundamental que el especialista del tema brinde al ingeniero de sistemas todo el conocimiento de manera definida, así como estructurada. De esta manera el ingeniero de sistemas se vuelve conocedor del área. Para ello también es esencial distinguir entre los términos conocimiento y datos.
 - ✓ **Conocimiento:** Son afirmaciones de validez como las reglas transmitidas por el especialista del tema, este se encuentra en la base de conocimiento.
 - ✓ **Dato:** Hace referencia a la información que se relaciona con una aplicación en particular como por ejemplo, un síntoma o diagnóstico médico.
- **Subsistema de Adquisición de conocimiento:** Regula todo el conocimiento brindado por el especialista del tema a la base de datos. El sistema experto establece que conocimiento necesita o si este es nuevo y es necesario agregar a la base de datos.
- **Motor de inferencia:** Es la parte primordial de un sistema experto. La función principal de este es dar el resultado aplicando el conocimiento. Este resultado puede estar basado en tanto en conocimientos probabilísticos como deterministas.
- **Interfaz de usuario:** Este componente es la conexión que existe entre el usuario del sistema con el sistema experto. Para ello el sistema debe presentar la información de manera agradable.

- **Subsistema de ejecución de órdenes:** Autoriza que el sistema experto de inicio a las acciones que se encuentran basadas en conclusiones extraídas por el motor de inferencia.
- **Subsistema de explicación:** Este elemento lleva como función explicar el proceso dado por el motor de inferencia en caso el usuario desee una explicación del resultado mostrado o acciones iniciadas por parte del sistema experto.
- **Subsistema de aprendizaje:** Lo que lo hace singular y único a un sistema experto es su capacidad de aprender así como obtener experiencia a partir de datos registrados [15].

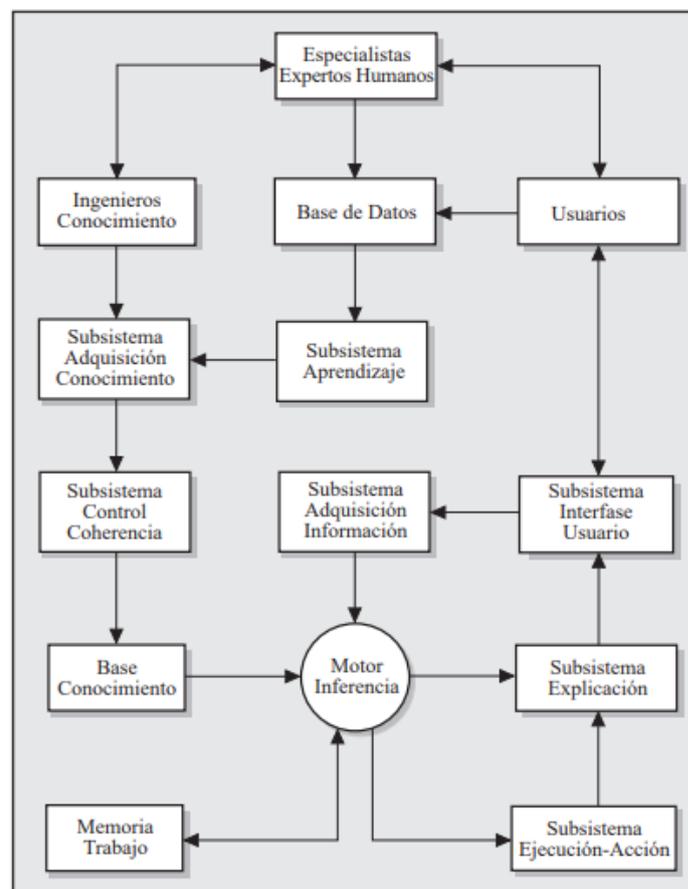


Figura 1. Componentes de un Sistema experto [14]

2.2.1.2. Características de un Sistema Experto

Según Giarratano y Riley (2001) un sistema experto suele ser diseñado presentando ciertas características:

- Alto desempeño.

- Tiempo de respuesta adecuado.
- Confiabilidad.
- Comprensibilidad.
- Flexibilidad.
- Enumerar todas las razones a favor y en contra de una hipótesis en particular.
- Enumerar todas las hipótesis que puedan explicar la evidencia observada.
- Explicar todas las consecuencias de una hipótesis.
- Dar un pronóstico o predicción de lo que ocurrirá si la hipótesis es verdadera.
- Justificar las preguntas que el programa hace al usuario para obtener más información.
- Justificar el conocimiento del programa [16].

2.2.1.3. Clasificación del sistema experto

Clasificado principalmente en tres tipos:

- **Basado en redes bayesianas:** Es un tipo de modelo estático que relaciona un grupo de variables aleatorias y las dependencias condicionales por medio de un grafo que no tiene ciclos.
- **Basado en casos o CBR (Case Based Reasoning):** Su función es buscar las soluciones basadas en problemas anteriores ya solucionados. Este es uno de los más usados para poder solucionar problemas habituales. Es llamado basado en casos dado que está basado en la experiencia previa.
- **Basado en reglas:** Este tipo trabaja a través de reglas previamente ya establecidas y comparando resultados. Asimismo trabajan por inferencia lógica dirigida ya sea comenzando con evidencias iniciales o con hipótesis de las soluciones regresando para poder buscar una evidencia ya existente que pueda abalar una hipótesis en particular [15].

2.2.1.3 Metodologías de desarrollo de un Sistema Experto

La metodología es la aplicación coherente de un método, es decir, un conjunto de operaciones ordenadas con objeto de alcanzar un resultado. Definiendo de una manera ordenada las fases y etapas que debe cumplir el ingeniero de conocimiento, con el objetivo de construir un Sistema experto [16].

• Metodología Common Kads

Es una metodología que es aplicada para el análisis y construcción de Sistemas Expertos. Dicho método está orientado hacia la realización de procesos del modelado, donde se desarrollan un conjunto de modelos que permiten expresar distintas perspectivas de la situación que se está analizando. Los modelos que forman la metodología son Organización, Tarea, Agente, Conocimiento, Comunicación y Diseño

Fases de la metodología Common Kads:

- **Fase de Análisis:** Se comienza con esta etapa analizando la problemática desde un punto de vista de solución. Está constituido por la definición de los requerimientos del sistema. Lo que se obtiene en esta fase son documentos del proyecto, del modelo, de requerimientos, de viabilidad y de apoyo.
- **Fase de Diseño:** En esta fase se realiza un detalle funcional del sistema y físico donde se describe cada uno de los elementos del sistema. Lo que se obtiene de dicha etapa es la descripción detallada del sistema.
- **Fase de Implantación del sistema:** En esta fase se realiza la inserción del sistema en la empresa.
- **Fase de instalación:** Dicha fase consiste en la ejecución del sistema con la finalidad de que funcione en la organización.
- **Fase de Uso:** Se proponen tareas para el empleo del sistema y el producto que este provee.
- **Fase de mantenimiento y refinamiento del conocimiento:** Se pone a prueba el sistema y evalúan resultados.

• Metodología Grover:

La metodología se centra en el razonamiento del planteamiento del conocimiento esencial. Cuenta con una serie de fases en el desarrollo de adquirir conocimiento, las cuales tienden a estar en una documentación detallada.

Las fases de la metodología Grover:

- **Definición del dominio:** Luego de que se sabe el problema a trabajar, se empieza con la adquisición de conocimientos que consiste en entender el dominio. El objetivo de esto es contar con un manual de definición de dominios

que contiene descripción de la problemática, bibliografía de documentos, los expertos, métricas de performance y describir los escenarios.

- **Formulación fundamental del conocimiento:** Esta fase tiene como objetivo determinar aquellas capacidades del sistema experto que pueden expandirse y están sujetas a experimentación. En ella debe el ingeniero del conocimiento cambiar hasta obtener un sistema semejante al del especialista humano.
- **Consolidación del conocimiento basal:** Esta tarea basal puede ser descrita en igual sentido que la medicina: en menos actividad (comportamiento del sistema) mayor importancia para el sustento de funciones vitales.

- **Metodología Jhon Durkin:**

Esta es una metodología donde sus fases van retroalimentándose, otorgándole al sistema experto una mayor estabilidad.

Las fases de la metodología Jhon Durkin son:

- Fase de Evaluación
- Fase de Adquisición del conocimiento
- Fase de Diseño
- Fase de Pruebas
- Fase de Documentación
- Fase de Mantenimiento

De acuerdo a las tres metodologías ya investigadas, se concluyó en utilizar para este proyecto la metodología de Jhon Durkin, dado que sus fases se acercan más a la finalidad del proyecto.

2.2.2. Bullying escolar

Muchas veces escuchamos sobre la violencia escolar a nivel mundial y solemos asociarlo con maltrato físico como peleas así como conductas indisciplinadas. Sin embargo, cada vez se hace más visible que esta violencia en una institución educativa abarca mucho más acciones, mensajes y circunstancias violentas. El término bullying hace referencia al agresor, mientras que el término bullying designa a la acción de acoso. De igual manera la definición más utilizada en el castellano es el acoso, que habla sobre la violencia prolongada y repetitiva.

Por lo que se puede decir que el bullying es una conducta continua. Según Díaz Aguado el bullying tiene un proceso que primero empieza con diferentes tipos de comportamientos como burlas entre compañeros, aislamientos en grupo o amenazas. Esta violencia suele suceder de manera consecutiva y se prolonga durante un tiempo. Además estas situaciones son provocadas por una persona que básicamente es el que apoya contra la víctima indefensa [17].

2.2.2.1. Actores involucrados

Los actores involucrados en esta situación de violencia son tres: tenemos a la víctima, el agresor y el espectador. Según Barría Bustamante afirma que los principales agresores son los varones, asimismo dice que las mujeres usan más elementos psicológicos en sus acosos hacia la víctima de forma poco evidente y sutil [18].

A continuación se describirá a los tres actores mencionados anteriormente:

- Víctima: Es aquella persona que soporta las intimidaciones, estas personas suelen tener baja autoestima, son tímidas y mantiene un gran apego y protección de los padres; se puede decir que son físicamente débiles.

- Agresor: Esta persona es la que ejecuta la violencia, y quien siente poder hacia la víctima. Suelen ser impulsivos, con conductas agresivas, indisciplinadas y físicamente fuertes.

- Espectador: Esta persona básicamente es el estudiante que presencia la violencia sin embargo, suelen actuar de diferentes formas ya sea reprobando el acoso, incentivando o negándolo.

2.2.2.2. Consecuencia del bullying escolar

Participar como cualquier tipo de actor en este acoso consecutivo deja marcas grandes en los alumnos y en consecuencia deja consecuencias que afectan al desarrollo del adolescente; estas se dan en ámbitos diferentes:

- Conductas de riesgo

- Baja salud física
- Ideas suicidas
- Personalidad y comportamiento psicosocial
- Infelicidad
- Inseguridad, soledad, ansiedad
- Estudiantes con bajo rendimiento
- Deserciones escolares
- Ambiente familiar negativo
- Rechazo a la sociedad
- Trastornos psicopatológicos
- Hiperactividad
- Trastornos de conducta [19].

2.2.3. Psicólogo escolar

El psicólogo es aquel profesional que en el ámbito educacional tiene como fin analizar, reflexionar e intervenir sobre la conducta del estudiante apoyando así a los alumnos a llevar las dificultades que puedan llegar afectar al aprendizaje [20].

2.2.3.1. Funciones del psicólogo escolar

Las funciones del psicólogo educativo son:

- Interviene en las etapas de vida de los alumnos con el fin de poder detectar y prevenir casos socio-educativos.
- El psicólogo educativo participa en el desarrollo y evaluación de la orientación profesional o vocación del alumno.
- Esta encargada de ayudar al alumno con problemas emocionales o familiares. Asesorando a los agentes educativos.
- El psicólogo promueve la formación a los padres de familia con la finalidad del desarrollo de su hijo.
- Está en constante investigación para mejorar su competencia técnica y métodos propios de la psicología en el ámbito educacional.

2.2.4. Test psicológico

Son instrumentos experimentales que con base científica y una amplia validez estadística tiene como fin medir o evaluar algún punto psicológico de la persona. Son muy necesarios en el ámbito educativo dado que los alumnos no suelen acudir al área de psicología para ser evaluados o tomar iniciativa para pasar sesiones

donde el especialista pueda dar soluciones a sus problemas emocionales o psicológicos.

2.2.4.1. Tipos de test psicológicos de bullying escolar

Actualmente se cuenta con distintos cuestionarios de evaluación o test que contribuyen a detectar esta problemática, ya que unen comportamientos y estrategias propias del bullying escolar y son de vital ayuda para el diagnóstico de esta [21].

TABLA I
TEST DE BULLYING O ACOSO ESCOLAR

Test	Objeto de evaluación	Descripción	Contenido	Autor(es)
CIE-A(Cuestionario de Intimidación Escolar)	Victima	Es un cuestionario que inicialmente contaba con dos formas CIE-A Y CIE-B con 203 preguntas, para evaluar estudiantes entre 8 y 18 años de edad	Cuestionario de 24 preguntas, dividido en dos categorías: Situaciones de victimización por intimidación y sintomatología de ansiedad, depresión, estrés postraumático y efectos de autoestima	Morrato, Cárdenas Y berbesi(2012)
Bull-S	Victima	Es un test de evaluación de agresividad entre estudiantes, se encuentra basado en la técnica del sociograma.	Presenta dos formas: modalidad A que es un cuestionario para el alumnado y modalidad P que es para el profesorado.	Fuensanta Cerezo(2000)
AVE(Acoso y violencia escolar)	Victima	Es un test que tiene como función la prevención, identificación, tratamiento y diagnóstico del bullying escolar.	Cuestionario de 94 preguntas donde obtienen 22 indicadores divididos en la intensidad del acoso	Piñuel y Oñate (2007)
CBVS(California Bullying Victimization Scale)	Mixta	Es un test diseñado para evaluar el acoso escolar sin utilizar una definición de intimidación.	Dentro de sus preguntas se divide en tres componentes en experiencias.	Félix Et Al(2011)

El test con el que se trabaja en esta investigación es el Cuestionario de Intimidación Escolar o más conocido por sus siglas como CIE-A, test dirigido para alumnos entre 12 y 17 años de edad. Publicado como validado por la reconocida revista CES Psicología; quien cuenta con autores de: Colombia, México, Perú, Argentina, Brasil, Estados Unidos, España, Reino Unido y Canadá. Su estandarización tuvo lugar en Medellin en el año 2012, en el año 2014 fue adaptado por el doctor en Psicología Ucañan Robles para Perú y finalmente en el año 2017 en cual tras realizar pruebas de confiabilidad y validez del instrumento este es aceptado para ser aplicable en nuestro país y en todo el contexto latinoamericano [22].

2.2.5. Metodología de diagnóstico de bullying escolar

Se hizo la comparación de las metodologías más utilizadas en los test psicológicos para la detección de bullying escolar, con la finalidad de ver cuál es el más apropiado para la investigación.

TABLA II
METODOLOGÍAS DE DIAGNÓSTICO DE BULLYING ESCOLAR

Metodología	Creador	Descripción	Fases
Modelo de Pikas	Anatole Pikas en 1989	Enfocado identificar estrategias de ayuda a la víctima, además de las conductas de intimidación. Estudia el denominador psicológico común de la víctima.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pre-contemplación del caso ▪ Entrevistas individuales(aplicación de test y diagnostico) ▪ Preparación para reunión entre intimidadores y victimas ▪ Encuentros grupales(reunión global del grupo con la victima) ▪ Entrevistas de seguimiento
Modelo de Isabel Fernández	Isabel Fernández en 1998	Enfocado en identificación de problemas dentro de un marco escolar concentrándose en habilidades sociales, estrategias y autoimagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concientización ▪ Aproximación curricular ▪ Atención individualizada ▪ Participación
Modelo de Debra Pepler	Debra J. Pepler en 20002	Brinda la identificación del problema y el adecuado planeamiento concreto a la actuación inmediata.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación a los docentes ▪ Inclusión de temas de prevención ▪ Relación afectiva entre alumnos ▪ Relación afectiva docente - alumno

Después de comparar las metodologías de modelos de diagnóstico de bullying escolar se delibero por el Modelo Pikas por los siguientes beneficios [23]:

- ✓ Se realiza una observación muy completa acerca del caso antes de empezar las secciones.
- ✓ Permite identificar factores tanto sociales como psicológicos.
- ✓ Las sesiones con la victima tienen el fin de que este exprese miedos y reservan ante el comportamiento intimidatorio en el que es participe.
- ✓ Se dan todas las sesiones necesarias para ver el avance de recuperación.
- ✓ Tiene al final una fase de reconciliación para que cede la hostilidad a la víctima.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es de tipo tecnología aplicada, dado que se manipulo las variables de estudio realizando un cambio en una variable y observar el efecto en otra. De acuerdo a este trabajo se estudió tanto el comportamiento de los alumnos como el diagnóstico del psicólogo.

3.2. Métodos de investigación

Los métodos de investigación empleados serán los siguientes:

TABLA III
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Método	Descripción
Analítico	Estudio y análisis del problema que presenta la institución educativa
Deductivo	Estrategia para el planteamiento de la propuesta de solución al problema
Implementación	Se pondrá en ejecución la propuesta de solución
Prueba/Testeo	Evaluar la precisión de diagnóstico de la aplicación

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, en la siguiente tabla se muestra las técnicas e instrumentos que fueron útiles para la recolección de datos.

TABLA IV
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevista	Guía de entrevista y preguntas abiertas	Directora de la institución educativa	Conocer la problemática en la institución educativa
Entrevista	Guía de entrevista y preguntas abiertas	Psicóloga de la institución educativa	Determinar la problemática según las sesiones realizadas
Análisis de documentos	Estudio de archivos de la psicóloga	Archivos de la psicóloga	Conseguir transferir los datos en variables a emplear en la investigación

3.4. Procedimientos

3.4.1. Metodología de desarrollo

En esta parte, se nombran las fases y actividades que se pusieron en práctica para cada una de las iteraciones de la metodología a seguir, en este caso Jhon Durkin:

1. Iteración #1: Evaluación

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Motivación para el esfuerzo.
- ✓ Identificar problemas candidatos.
- ✓ Viabilidad del problema.
- ✓ Análisis de Costo/Beneficio.

- ✓ Seleccionar el mejor proyecto.
- ✓ Escribir el proyecto propuesto.

2. Iteración #2: Proceso de Adquisición del conocimiento

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Recolección del conocimiento.
- ✓ Interpretación.
- ✓ Análisis.
- ✓ Diseño de métodos para recolectar conocimiento.

3. Iteración #3: Diseño

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Seleccionar técnica de representación del conocimiento.
- ✓ Seleccionar técnica de control.
- ✓ Seleccionar software de desarrollo de sistema experto.
- ✓ Desarrollo de prototipo.
- ✓ Desarrollo de interface.
- ✓ Desarrollo del producto.

4. Iteración #4: Pruebas

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Validación del sistema.
- ✓ Evaluación de la prueba.

5. Iteración #5: Diseño

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Relación de temas que deben ser documentados.
- ✓ Organización de la documentación.
- ✓ Documentación impresa.
- ✓ Documentación en hipertexto.
- ✓ Reporte final.

6. Iteración #6: Mantenimiento

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Modificaciones probables del sistema.
- ✓ Responsables del mantenimiento.
- ✓ Interfaces de documentación del mantenimiento.

3.4.2. Producto acreditable

1. Interfaces

Se construyeron las interfaces del sistema experto para el apoyo de detección de bullying escolar del nivel secundario en la I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas haciendo uso del lenguaje Php las mismas que se presentan en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Diseño, sección Diseño de interfaces, en el Capítulo IV. Resultados.*

2. Arquitectura

De diseñó una arquitectura idónea para el funcionamiento del sistema experto para el apoyo de detección de bullying escolar del nivel secundario en la I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas, el cual se detalla en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Diseño, sección Diseño de la arquitectura, en el Capítulo IV. Resultados.*

3. Infraestructura tecnológica

Considerando la arquitectura anteriormente descrita, se definen las características de cada uno de sus componentes en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Diseño, sección Diseño de la infraestructura tecnológica, en el Capítulo IV. Resultados.*

3.4.3. Manual de usuario

Se elaboró un manual de usuario con la finalidad de ayudar a los usuarios en el uso de experto para el apoyo de detección de bullying escolar del nivel secundario en la I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas que se implementó, la cual se muestra en el *Anexo N° 03.*

3.5. Matriz de consistencia

TABLA V
MATRIZ DE CONSISTENCIA

<u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>		<u>MÉTODOLÓGÍA DE INVESTIGACIÓN</u>			
¿De qué manera se puede mejorar la detección de bullying escolar en alumnos de nivel secundario de la I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas?		<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u> Aplicada			
<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>MÉTODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>			
Desarrollar un Sistema experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar en la I.E My. P.N.P Félix Tello Rojas	Analítico	Estudio y análisis del problema que presenta la organización			
	Deductivo	Estrategia para el planteamiento de la propuesta de solución al problema			
	Implementación	Se pondrá en ejecución la propuesta de solución			
		<u>TÉCNICAS</u>	<u>INSTRUMENTOS</u>	<u>ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN</u>	<u>PROPÓSITO</u>
	Entrevista	Guía de entrevista y preguntas abiertas	Directora de la institución educativa	Conocer la problemática de la institución educativa	
	Entrevista	Guía de entrevista y preguntas abiertas	Psicóloga de la institución educativa	Conocer la realidad del diagnóstico de bullying escolar	
	Análisis de documentos	Estudio de archivos de la psicóloga	Archivos del psicólogo	Transformación de los datos en variables para emplear en el proyecto	
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>INDICADORES</u>			
Implementar un sistema experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar	Desarrollar un sistema experto para detectar el nivel de bullying escolar de un adolescente	Nivel de información que presenta el sistema			
Implementar un algoritmo para caracterizar el perfil de adolescentes víctimas de bullying escolar	Desarrollar un algoritmo que logre diagnosticar si el adolescente es víctima de bullying escolar y poder calificar el nivel en el que se encuentra	Porcentaje de precisión de diagnóstico de bullying escolar			
Validar el algoritmo con un experto	Probar el funcionamiento correcto del algoritmo	Porcentaje de error del algoritmo			
Obtener una validación positiva de la usabilidad del sistema propuesto	Presentar un test de evaluación para comprobar la funcionalidad del sistema propuesto	Nivel de satisfacción del usuario sobre el uso del test de diagnóstico			

3.6. Consideraciones éticas

A continuación, se listan los aspectos que se han considerado para la protección y bienestar de los participantes de esta investigación, en este caso aplicando la ley 29733 teniendo como finalidad la protección de datos personales en nuestro país, por ello, no se expondrá el nombre del experto, en este caso la psicóloga de la institución, de la misma manera con la directora, ni información de los alumnos con la finalidad de seguridad (resguardo) de los datos:

- ✓ Aplicación de técnicas de recolección de datos: Encuestas, entrevistas, etc.
- ✓ Seguridad de la información.
- ✓ Protección de contraseñas y datos registrados.
- ✓ Resguardo de los datos y secreto de la información.
- ✓ Anonimato de entrevistas y encuestas, así como de las guías de observación prueba.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. En base a la metodología utilizada

4.1.1. Iteración #1: Evaluación

▪ Motivación para el esfuerzo

El bullying escolar es un problema a nivel mundial, no solo de esta época, ya que esta remonta desde muchos años atrás y nos damos cuenta que cada vez los casos van más en incremento. Una problemática tan fuerte que lleva hasta situaciones de asesinato incluso suicidio. En el año 2019 se reportó en Perú 10 000 casos de bullying escolar, una cifra alarmante a pesar de las campañas de prevención que proporciona el estado hacia las instituciones educativas. Dada esta situación nace la necesidad de implementar un sistema experto que contribuya en la labor de los psicólogos de la institución y de esta manera se puedan detectar a tiempo estos casos ya que dichos síntomas muchas veces no son percatados de manera inmediata. Además de que el sistema ayudara realizando un monitoreo del menor y ante cualquier indicio o signo de bullying será registrada para que el especialista evalúe al estudiante. En conclusión en este primer ítem de la primera fase se logra determinar que la motivación para realizar un sistema experto que contribuya a la detección de casos de bullying en la institución es conducida por un problema ya identificado [24].

▪ Identificar problemas candidatos

Dado que la motivación para el esfuerzo es conducida por un problema identificado y no por la solución, de acuerdo a la metodología esta tarea no llega a realizarse.

▪ **Estudio de Viabilidad**

TABLA VI
ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL PROBLEMA

ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL PROBLEMA			
PUNTAJE = PESO * VALOR			ASUNTO
91	9	9	Conocimiento experto necesitado
91	9	9	Los pasos de solución de problema son definibles
49	7	7	Conocimiento simbólico usado
48	8	6	Heurísticas usadas
90	10	9	El problema es solucionable
56	8	7	Existen sistemas exitosos
91	9	9	El problema es bien enfocado
58	8	7	El problema es razonablemente complejo
63	7	9	El problema es estable
72	9	8	Conocimiento incompleto o incierto utilizado
42	6	7	No determinístico
56	7	8	Solución más de una recomendación
807	97	95	

TABLA VII
ASUNTOS DE VIABILIDAD DE PERSONAL

ASUNTOS DE VIABILIDAD DE PERSONAL			
PUNTAJE = PESO * VALOR			ASUNTO
			EXPERTO DE DOMINIO
80	8	10	El experto puede comunicar el conocimiento
63	9	7	El experto puede dedicar tiempo
56	8	7	El experto es cooperativo
199	25	24	
			INGENIERO DEL CONOCIMIENTO

91	9	9	Buenas habilidades de comunicación
64	8	8	Puede relacionar el problema al software
64	8	8	Tiene destrezas de programación de sistema experto
91	9	9	Puede dedicar tiempo
310	34	34	
USUARIO FINAL			
72	8	9	El usuario final puede dedicar tiempo
64	8	8	El usuario final es receptivo al cambio
64	8	8	El usuario final es cooperativo
200	24	25	

TABLA VIII
ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL DESPLIEGUE

ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL DESPLIEGUE			
PUNTAJE = PESO * VALOR			ASUNTO
64	8	8	El sistema puede ser introducido fácilmente
72	9	8	El sistema puede ser mantenido
64	8	8	El sistema no tiene una ruta crítica
72	9	7	El sistema puede ser integrado con recursos existentes
64	8	8	Entrenamiento disponible
336	42	39	

TABLA IX
TABLA DE RESULTADOS DE VIABILIDAD

CATEGORIA	PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL
Problema	807	97
Gente	709	83
Despliegue	336	42
	1852	222

Viabilidad del proyecto: $1852/222 = 8.34$

▪ **Análisis Costo/Beneficio**

- Presupuesto del producto acreditable

PARTE PRESUP.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	SUBTOTAL (S/.)
2.3.22.1	SERVICIOS DE TELEFONIA E INTERNET					90.00
2.3.22.11	SERVICIO DE TELEFONIA MOVIL	1	MENSUAL	30.00	30.00	
2.3.22.12	SERVICIO DE INTERNET	1	MENSUAL	60.00	60.00	
2.3.23.1	SERVICIOS PUBLICOS					60.00
2.3.23.12	LUZ	1	MENSUAL	30.00	30.00	
2.3.23.13	AGUA	1	MENSUAL	30.00	30.00	
2.3.24.1	MATERIALES Y UTILES					245.00
2.3.24.11	PAPEL BOND A4	1	MILLAR	30.00	30.00	
2.3.24.12	TINTA DE IMPRESORA	3	FRASCO	60.00	180.00	
2.3.24.13	LAPICEROS	5	UNIDAD	0.50	2.50	
2.3.24.14	LAPIZ	5	UNIDAD	1.00	5.00	
2.3.24.15	BORRADOR	3	UNIDAD	1.00	3.00	
2.3.24.16	FOLDER MANILA A4	5	UNIDAD	1.00	5.00	
2.3.24.17	ENGRAPADOR	1	UNIDAD	8.00	8.00	
2.3.24.18	GRAPAS	1	CAJA	4.00	4.00	
2.3.24.19	RESALTADOR	1	UNIDAD	1.50	1.50	
2.3.24.20	PERFORADOR	1	UNIDAS	6.00	6.00	
2.3.27.11	OTROS SERVICIOS					15.00
2.3.27.11.1	FOTOCOPIAS	100	UNIDAD	0.05	0.05	
2.3.27.11.2	IMPRESIONES	100	UNIDAD	0.10	0.10	
2.3.26.11	PASAJE Y GASTOS DE TRANSPORTE	90	MENSUAL	6.00	540.00	540.00
2.3.11.1	ALIMENTOS Y BEBIDAS	120	MENSUAL	6.00	720.00	720.00
TOTAL PRESUPUESTO DEL PROUCTO ACREDITABLE						1,660.00

Fig. 2. Presupuesto del producto acreditable

- Presupuesto tecnológico

PARTE PRESUP.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	SUBTOTAL (S/.)
2.6.32.2	MAQUINARIAS Y EQUIPOS					1,025.00
2.6.32.2.1	COMPUTADORA	1	UNIDAD	1,000.00	1,000.00	
2.6.32.2.2	MEMORIA USB	1	UNIDAD	25.00	25.00	
2.6.61.3	ACTIVOS INTANGIBLES					200.00
2.6.61.3.1	SOFTWARE	1	UNIDAD	120.00	120.00	
2.6.61.3.2	ANTIVIRUS	1	UNIDAD	8.00	8.00	
Código	DESCRIPCIÓN 3					
	Ítem 1	1	UNIDAD	200.00	200.00	
	Ítem 2	1	UNIDAD	500.00	500.00	
TOTAL PRESUPUESTO TECNOLÓGICO						1,225.00

- **Resumen**
Fig. 3. Presupuesto tecnológico

- **Resumen Presupuestal**

ITEM	DESCRIPCIÓN PRESUPUESTO	SUBTOTAL (S/.)
1	TOTAL PRESUPUESTO DEL PROUCTO ACREDITABLE	1,660.00
2	TOTAL PRESUPUESTO TECNOLÓGICO	1,225.00
	TOTAL PRESUPUESTO	S/. 2,885.00

Fig. 4. Resumen presupuestal

- **Seleccionar el mejor proyecto**

Después del análisis de viabilidad del proyecto en el cual se obtuvo como resultado un puntaje mayor al 70% y de igual manera el análisis de costo/beneficio se concluye con que el proyecto propuesto es el mejor proyecto dado que el costo es usualmente fácil de estimar. Además de que este proyecto beneficiara a la institución educativa y su plana estudiantil siendo esta otra motivación para la ejecución del mismo.

▪ **Escribir el proyecto propuesto**

TABLA X
PROYECTO PROPUESTO

1.1.1.7.	PROYECTO PERSONAL
OBJETIVO	
<p>1. Objetivo General:</p> <p style="padding-left: 40px;">Desarrollar un Sistema Experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar en la I.E P.N.P My. Félix Tello Rojas</p>	
<p>2. Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un sistema experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar. • Implementar un algoritmo para caracterizar el perfil de adolescentes víctimas de bullying escolar. • Validar el algoritmo con un experto. • Obtener una validación positiva de la usabilidad del sistema propuesto. 	
PROBLEMA	
<ul style="list-style-type: none"> • Registro manual de la información en el área de psicología • Perdida de la información. • No completar las sesiones por falta de tiempo para brindar el diagnóstico. • Falta de citas personalizadas a los adolescentes. 	
SOLUCION	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema experto tendrá la capacidad de detectar si el estudiante es víctima de bullying. • El sistema experto podrá almacenar todos los diagnósticos y esta información será de ayuda para el psicólogo. • El sistema experto dará información de manera automática en base a las respuestas introducidas por el usuario. • El sistema mostrara el nivel de bullying que sufre el estudiante como víctima. 	
PLAN	
<ul style="list-style-type: none"> • Primera fase: <p style="padding-left: 80px;">En esta primera fase se realiza una revisión de las bases teóricas para el</p>	

Proyecto propuesto tanto como lo viable que es y además referente a términos médicos acerca del bullying escolar y los factores que intervienen.

- Segunda fase:

En esta fase se realiza la adquisición del conocimiento del experto poniendo en práctica técnicas para esta recolección de información. Después de ello pasar a la analizar e interpretar los datos recolectados.

- Tercera fase:

Esta fase está centrada en las reuniones con el experto, en este caso en el campo psicológico con la finalidad de poder automatizar el diagnóstico de bullying escolar.

- Fase cuatro:

En esta fase se hace la elección de una herramienta de software que cumpla con las necesidades del problema, así como todos los componentes necesarios para comenzar con el desarrollo del producto acreditable y se empezara con su ejecución en todo momento con la supervisión del experto.

- Fase cinco:

En esta fase se evaluara la propuesta a través de una muestra piloto a un determinado grupo de la institución tantos alumnos, padres de familia y docentes.

- Fase seis:

Finalmente se concluye con la documentación final del proyecto realizado.

TIEMPOS ESTABLECIDOS

De acuerdo al cronograma según la metodología Jhon Durkin, los periodos de tiempo serán los siguientes:

- FASE 1: EVALUACION (10%)
 - Motivación para el Esfuerzo.
 - Identificar problemas candidatos.
 - Estudio de viabilidad.
 - Análisis de Costo/Beneficio.
 - Seleccionar el mejor proyecto.
 - Escribir el proyecto propuesto

- FASE 2: ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO (30%)
 - Problemas con adquisición del conocimiento
 - Esfuerzo del equipo cooperativo
 - Diseño
 - Tareas

- FASE 3: DISEÑO (60%)
 - Seleccionar técnica de representación del conocimiento
 - Seleccionar técnica de control
 - Seleccionar software de desarrollo del sistema experto
 - Desarrollo del prototipo
 - Desarrollo del producto

- FASE 4: PRUEBAS (70%)
 - Validación del sistema
 - Evaluación de pruebas

- FASE 5: DOCUMENTACION (90%)
 - Relación de temas que deben ser documentados.
 - Organización de la documentación.
 - Documentación Impresa.
 - Documentación en hipertexto.
 - Reporte Final

- FASE 6: MANTENIMIENTO (100%)
 - Modificaciones probables del sistema.
 - Responsables de mantenimiento.
 - Interfaces de documentación del mantenimiento

RESULTADOS (ENTREGABLES)

- El software a la institución que servirá de apoyo para la detección de bullying escolar en alumnos del nivel secundario para el área de psicología.
- Documentación del proyecto.

PERSONAL

- Baldera Farro Kiara
- Asesor: Ing. Edwar Lujan Segura

4.1.2. Iteración #2: Adquisición del conocimiento

▪ Recolección del conocimiento

Para cumplir con esta fase se llevó a cabo entrevista a la psicóloga del colegio (**Ver Anexo 03**). De igual manera se aplicó una entrevista a la directora de la institución educativa (**Ver Anexo 02**).

De acuerdo a lo que describió y el material proporcionado por la psicóloga el proceso para llegar a un diagnóstico de bullying escolar son los siguientes:

- ✓ **Remisión del caso:** los alumnos que son identificados como posibles víctimas de bullying o acoso escolar son referidos por parte del tutor y/o docente al área de psicología, luego la psicóloga pasa a realizar una observación en aula para finalmente abordar el caso, iniciar el proceso de diagnóstico y de acuerdo a este empezar un seguimiento del alumno.
- ✓ **Entrevista al adolescente:** en la sesión la psicóloga realiza preguntas personales de manera general al alumno entrando en confianza. Emplea distintos métodos para llegar al adolescente con el fin de que este pueda responder con franqueza, dentro de este la psicóloga emplea preguntas indirectamente, es decir da ejemplo de casos de acoso escolar. De acuerdo con la Organización Mundial de la salud (OMS), el bullying escolar es la causa principal de un suicidio adolescente, por ello, cada vez son más las acciones globales que se toman para poder combatir esta problemática. Según datos de manera global del Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF), la mayoría de adolescentes, entre 13 y 16 años, en el mundo es víctima

de violencia en sus instituciones educativas teniendo como consecuencia principal problemas de salud mental y dificultad para la adaptación en la escuela [25].

Fig. 5. Ficha de test psicológico

 <p>DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA Y CONVIVENCIA ESCOLAR</p>	<p>DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA Y CONVIVENCIA ESCOLAR</p> <p>Test de evaluación</p>	 <p>I.E. PNP FELIX TELLO ROJAS</p>	
<p>Nombre: _____</p> <p>Grado: _____ Sección: _____</p> <p>Edad: _____</p>			
<p>Indicaciones: Marca con una X la respuesta que consideres que aplica para tu caso. Estas son las equivalencias: 0= nunca, 1= pocas veces, 2 = casi siempre.</p>			
A. Preguntas SVI	0	1	2
1. No me dejan participar, me excluyen			
2. Me obligan a hacer cosas peligrosas para mi			
3. Rompen mis cosas a propósito			
4. Me esconden las cosas			
5. Dicen a otros que no estén conmigo o que no me hablen			
6. Me insultan			
7. Me pegan coscorrones, puñetazos, patadas			
8. Me chiflan o gritan			
9. Me desprecian			
10. Me llaman por apodos			
11. Me amenazan para que haga cosas que no quiero			
12. Me obligan a hacer cosas que están mal			
B. Preguntas SADEE	SI	NO	
13. Si volviera a nacer pediría ser diferente a como soy			
14. Creo que nadie me aprecia			
15. Tengo sueños y pesadillas horribles			
16. Me suelen sudar las manos sin saber por que			
17. A veces tengo una sensación de peligro o miedo sin saber por que			
18. Al venir al colegio siento miedo o angustia			
19. A veces me encuentro sin esperanza			
20. A veces creo que no tengo remedio			
21. Algunas veces tengo ganas de morirme			
22. Algunas veces me odio a mí mismo			
23. A veces me viene recuerdos horribles mientras estoy despierto			
24. Me vienen nervios, ansiedad o angustia sin saber por que			

▪ Interpretación

De acuerdo a las respuestas otorgadas por la psicóloga, realiza todo un proceso de desarrollo para llegar al diagnóstico del alumno:

1. Remisión de casos: Este reporte es alcanzado por un docente y/o tutor cuando refieren un posible caso a la psicóloga.
2. La experta pasa a realizar una observación en aula y posterior a ello entrevista al adolescente, utiliza diferentes técnicas que ayudan a mejorar el diagnóstico final, entre ellas preguntas personales con el fin de hacerse una idea acerca de su problema de acoso, utiliza técnica del eco que consiste en repetir lo último dicho por el adolescente a modo de pregunta para clarificar y que este se sienta escuchado. Así mismo recurre a la técnica del dibujo de una persona bajo la lluvia, evalúa el orden en cómo va dibujando las partes del cuerpo, colocación de la figura en el papel, lugar que ocupa, la mirada de la persona hacia un costado, entre otros puntos que aportan riqueza para facilitar el diagnóstico.
3. La experta aplica el test de bullying escolar para detectar el diagnóstico final, sumado con las técnicas realizadas antes de la aplicación del cuestionario, este se encuentra conformado por dos categorías importantes para la detección:
 - ✓ **Situación de victimización por intimidación:** conformado por 12 preguntas dirigidas a la agresión que está sufriendo la víctima tanto físicas, verbales, sociales y de coacción.
 - ✓ **Sintomatología de ansiedad, depresión, estrés postraumático y efectos sobre autoestima:** conformado por 12 preguntas dirigidas a comprobar cómo se encuentra la víctima con respecto a su salud mental, estas preguntas son claves para determinar el nivel de bullying escolar en el que se encuentra el adolescente.
4. La psicóloga realiza una reunión con los padres y tutor para informar acerca de la situación del alumno y lograr que se comprometan con toda la ayuda posible para apoyar al menor en su proceso de recuperación o salida de esta situación de bullying escolar.
5. Por último, la psicóloga va plasmando en una ficha de seguimiento los avances del alumno en cada sesión.

Apoyándonos en toda la información proporcionada por el experto y realizado el análisis de todo el proceso de diagnóstico de bullying escolar, se logra interpretar lo siguiente:

- ✓ La psicóloga educativa es importante tanto para la prevención como para el tratamiento de bullying escolar.
- ✓ El diagnóstico a tiempo del alumno permite que este no tenga problemas durante su periodo escolar
- ✓ Que los alumnos sean libres de sufrir bullying es un factor principal para un buen rendimiento académico.
- ✓ Para tratar estos casos es necesario trabajar con la familia de la víctima.
- ✓ Las sesiones están dirigidas para alumnos que son víctimas de bullying o acoso escolar.
- ✓ El departamento de psicología y convivencia escolar de la institución educativa no cuenta con algún proceso automatizado.
- ✓ El test aplicado tiene dos categorías importantes que ayudan a diagnosticar en qué nivel de bullying escolar se encuentra el alumno.

▪ **Análisis**

De acuerdo a lo explicado por la psicóloga se llegó a los siguientes requerimientos:

1. Requerimientos funcionales

RF1: El sistema permitirá que cada usuario tenga acceso al sistema por medio de un correo y contraseña asignado por la institución educativa.

RF2: El sistema permitirá caracterizar el perfil de un adolescente que es víctima de bullying escolar.

RF3: El sistema mostrara las preguntas del test de manera clara y entendible al usuario.

RF4: El sistema diagnostica de acuerdo al tipo de nivel de bullying en el que se encuentra el alumno.

2. Requerimientos no funcionales

RNF1: El sistema debe ser capaz de mostrar los resultados del diagnóstico máximo dentro del minuto después de enviar el test.

RNF2: Los datos que se modifiquen en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios en menos del minuto.

RFN3: El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente teniendo usuarios con sesiones recurrentes.

RFN4: El sistema debe proporcionar mensajes de error que puedan orientar al usuario.

RFN5: La aplicación web debe poseer un diseño “Responsive” con el fin de garantizar su adecuada visualización desde múltiples dispositivos.

RFN6: El sistema debe poseer interfaces entendibles y agradables para el usuario final.

TABLA XI
ACEPTACION DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

Requerimientos Funcionales y no Funcionales	
Objetivo: Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema	
Realizado por:	Kiara Lizbeth Baldera Farro
Aprobado por :	Lic. Geovana Alina Vásquez Gudiel
Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
El sistema permitirá que cada usuario tenga acceso al sistema por medio de un correo y contraseña asignado por la institución educativa.	El sistema debe ser capaz de mostrar los resultados del diagnóstico máximo dentro del minuto después de enviar el test.
El sistema permitirá caracterizar el perfil de un adolescente que es víctima de bullying escolar.	El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente teniendo usuarios con sesiones recurrentes.
El sistema mostrara las preguntas del test de manera clara y entendible al usuario.	El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente teniendo usuarios con sesiones recurrentes.
El sistema mostrara las preguntas del test de manera clara y entendible al usuario.	El sistema debe proporcionar mensajes de error que puedan orientar al usuario.
El sistema diagnostica de acuerdo al tipo de nivel de bullying en el que se encuentra el alumno.	La aplicación web debe poseer un diseño “Responsive” con el fin de garantizar su adecuada visualización desde múltiples dispositivos.
El sistema permitirá registrar datos del alumno	El sistema debe poseer interfaces entendibles y agradables para el usuario final.
El sistema permitirá registrar datos del grado y sección	
El sistema permitirá registrar datos del usuario	
El sistema permitirá registrar datos de las preguntas	
El sistema permitirá al administrador asignar tipos de usuarios	
El sistema permitirá modificar datos del usuario	

El sistema permitirá modificar datos del alumno

El sistema permitirá modificar las preguntas

El sistema permitirá modificar datos de grado y sección

El sistema permitirá asignar una foto de perfil a cada colaborador

Conclusión: Conformidad de requerimientos por parte del experto humano (psicóloga de la institución educativa)

▪ **Diseño de métodos para recolectar información**

Los medios que se usaron para la extracción de conocimiento fueron:

➤ Entrevistas: Escrita y oral

Para definir el diseño del software se llevaron a cabo distintas sesiones con la experta, se le explico de manera entendible a la psicóloga para darle conocimiento acerca de los sistemas expertos y como esta funcionaria. De acuerdo a esta información se concretó un ejemplo de diseño del software.

4.1.3. Iteración #3: Diseño

▪ **Seleccionar técnica de representación de conocimiento**

Acorde los tipos de métodos investigados se realizaron una comparación para elegir al método que más beneficie a nuestro producto.

Se hizo uso del método basado en reglas y así el sistema logre dar respuestas, en este caso a través del test.

▪ **Seleccionar técnica de control**

Para determinar la técnica de control a utilizar pasamos a investigar cuál de ellas se acopla mejor para el desarrollo de nuestro sistema experto.

TABLA XII
COMPARACION DE TECNICAS DE CONTROL

Técnica de control	Descripción
Encadenamiento hacia adelante	Modo que afirma, implica dos premisas, un enunciado condicional y su antecedente, infiere el consecuente.
Encadenamiento hacia atrás	Modo que niega, implica también dos premisas, un enunciado condicional y la negación de su consecuente, infiere la negación del antecedente del enunciado condicional.

La validez de estas técnicas es ampliamente reconocida y están incorporadas en muchos sistemas lógicos, sin embargo, se decidió trabajar con el Encadenamiento hacia adelante basándonos en el modelo de reglas que se trabaja con el conocimiento otorgado por el experto.

Se utiliza Encadenamiento hacia adelante para obtener conclusiones examinando la premisa, si esta es cierta, la conclusión pasa a formar parte del conocimiento [26].

- **Seleccionar software para el desarrollo del sistema experto**

Las tecnologías que se utilizaron para el desarrollo es el lenguaje PHP, y como gestor de base de datos MySQL.

- ✓ lenguaje PHP: es uno de los lenguajes de programación utilizado mayormente para el desarrollo de sistemas web, es gratuito y libre, es de código abierto es decir permite al programador sacar el mayor provecho de sus beneficios de manera gratuita. Caracterizado por su facilidad de aprendizaje, con el lenguaje PHP es esencial saber que se quiere realizar más que el cómo se realiza [27].
- ✓ MySQL: Utiliza el lenguaje SQL, es uno de los sistemas gestores de bases de datos más utilizados en la actualidad. [28].

Infraestructura tecnológica

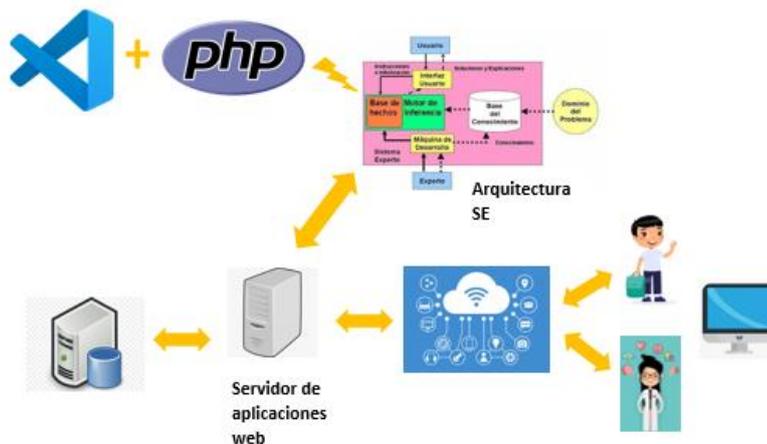


Fig. 6. Infraestructura tecnológica

Se desarrolló el Sistema Experto utilizando como entorno de desarrollo Visual Studio Code que permite la creación de aplicaciones web haciendo uso del lenguaje de programación PHP. Se hizo uso del fichero Tau – Prolog versión 3, que es un intérprete de prolog implementado en JavaScript, la razón principal para utilizarlo fue dado que permite la fácil interacción e integración con los elementos de páginas web; asimismo, la conexión tanto con el lenguaje PHP y el gestor de base de datos MySQL, lo cual es de gran importancia ya que la interfaz gráfica del sistema experto es web y está desarrollada con el lenguaje PHP.

Permitirá que el sistema experto pueda ser actualizado para realizar mejoras, de acuerdo a las nuevas necesidades.

- **Desarrollo del prototipo**

- ✓ **Inicio de sesión**

Esta interfaz muestra los resultados del requerimiento 1 (RF1)

Fig. 7. Interfaz iniciar sesión

- ✓ **Interfaz del Test de bullying escolar**

Esta interfaz muestra los resultados del requerimiento 3 (RF3)

2022

Fig. 8. Interfaz test bullying escolar

3.) Si volviera a nacer pediría ser diferente a como soy

- No
- Si

4.) Rompen mis cosas a propósito

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

5.) Me esconden las cosas

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

6.) Dicen a otros que no estén conmigo o que no me hablen

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

7.) Me insultan

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

2022

Fig. 9. Interfaz test bullying escolar

8.) Me pegan coscorrones, pufietazos, patadas

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

9.) Me chiflan o gritan

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

10.) Me desprecian

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

11.) Me llaman por apodos

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

12.) Me amenazan para que haga cosas que no quiero

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

2022

Fig. 10. Interfaz test bullying escolar

13.) Me obligan a hacer cosas que están mal

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

14.) Creo que nadie me aprecia

- No
- Si

15.) Tengo sueños y pesadillas horribles

- No
- Si

16.) Me suelen sudar las manos sin saber por qué

- Nunca
- Pocas veces
- Casi siempre

17.) A veces tengo una sensación de peligro o miedo sin saber por qué

- No
- Si

18.) Al venir al colegio siento miedo o angustia

- No

2022

Fig. 11. Interfaz test bullying escolar

- Si

20.) A veces creo que no tengo remedio

- No
- Si

21.) Algunas veces tengo ganas de morirme

- No
- Si

22.) Algunas veces me odio a mí mismo

- No
- Si

23.) A veces me viene recuerdos horribles mientras estoy despierto

- No
- Si

24.) Me vienen nervios, ansiedad o angustia sin saber por qué

- No
- Si

[Guardar datos](#) [Regresar](#)

2022

Fig. 12. Interfaz test bullying escolar

✓ Resultados del Test de bullying escolar

Esta interfaz muestra parte de los resultados del requerimiento 4 (RF4)



The screenshot shows a web interface for a bullying detection test. At the top, it identifies the school as 'P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS"' and the user as 'jvasquez'. The main title is 'TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR'. Below this is a table with the following data:

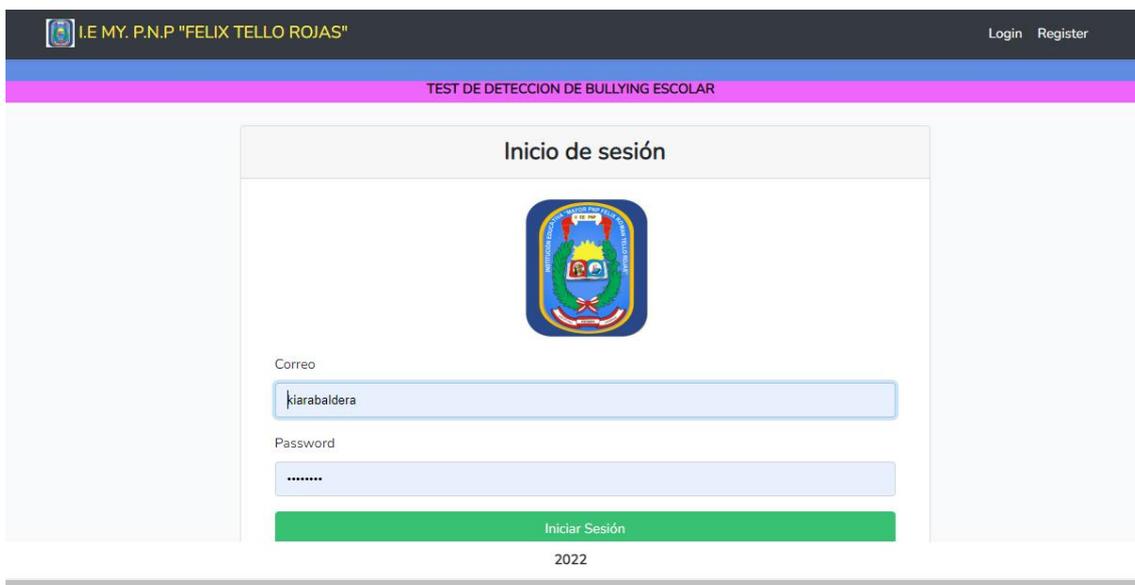
#	DNI	NOMBRES	APELLIDOS	GRADO	RESULTADO	ACCIONES
2	75794372	Angie Ines	Acosta Garcia	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Editar
3	75794129	Luis Jesus	Mejia Ruiz	1A	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
6	76537892	Jhoau	Torres Damian	2C	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
8	76234505	Alberto	Peña	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Editar
9	76535098	Martha	Damian Cespedes	3B	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
11	34532156	Liliana	Cordova	1A	SUFRE BULLYING CONSTATEMENTE	Editar

At the bottom of the table, the year '2022' is displayed.

Fig. 13. Interfaz resultados de diagnostico

▪ Desarrollo de interfaz

✓ INICIO DE PAGINA



The screenshot shows the login page of the system. At the top, it displays the school name 'I.E. MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS"' and options for 'Login' and 'Register'. The main title is 'TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR'. The central content is a login form titled 'Inicio de sesión' which includes the school's logo and the following fields:

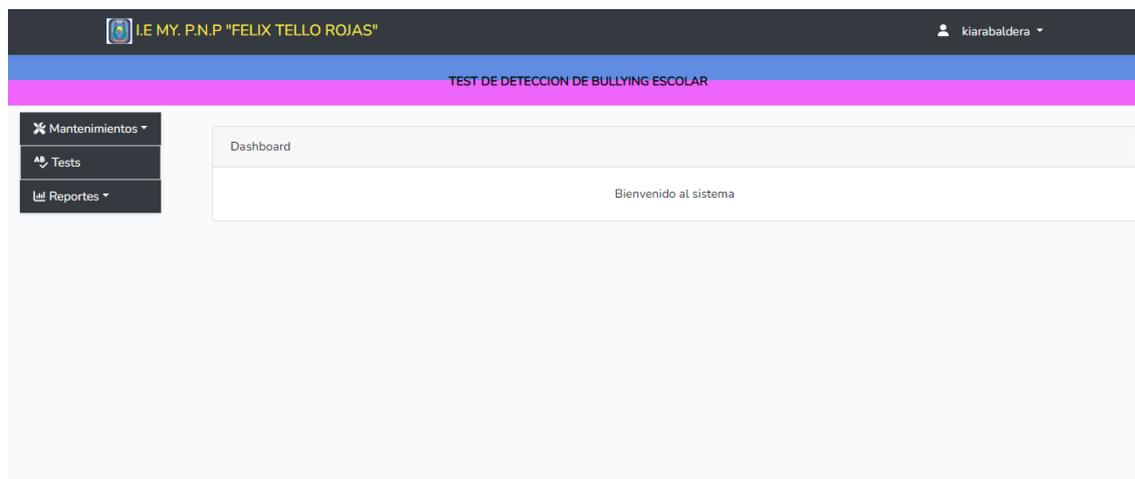
- Correo: A text input field containing the email 'kjarabalderra'.
- Password: A password input field with masked characters '.....'.
- A green button labeled 'Iniciar Sesión'.

At the bottom of the form, the year '2022' is displayed.

Fig. 14. Interfaz iniciar sesión

Interfaz inicial que le aparecerá al usuario al momento de ingresar al sistema, la cual le permitirá iniciar sesión o en caso contrario crear una cuenta nueva. El usuario ingresa sus credenciales y entra a su cuenta.

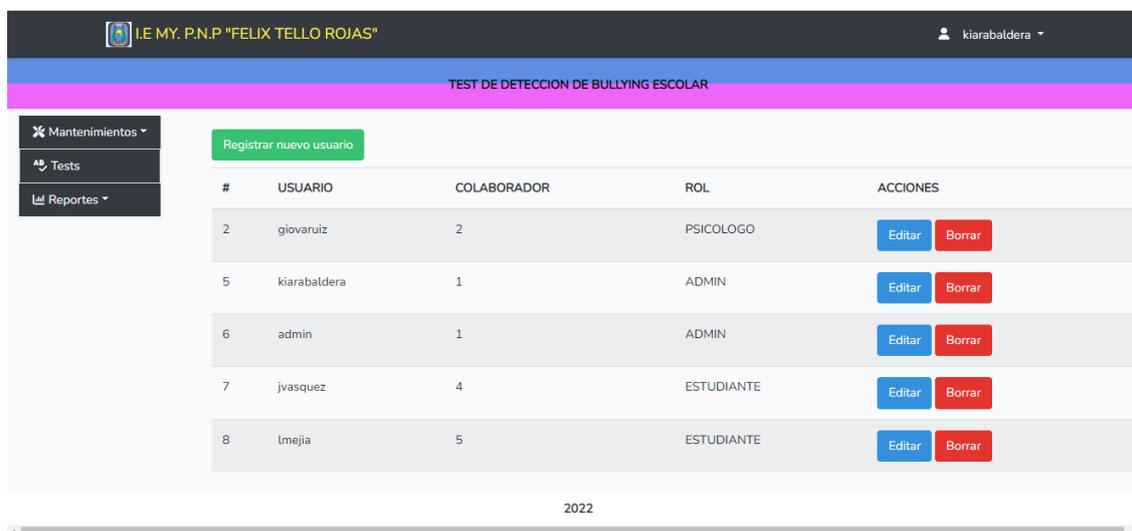
✓ PAGINA PRINCIPAL



2022
Fig. 15. Interfaz pagina principal

Interfaz de menú principal vista administrador, en la parte derecha superior aparece el usuario del colaborador y en la izquierda tenemos la lista de submenús de acuerdo a lo que se desee agregar o actualizar.

✓ INTERFAZ REGISTRO DE USUARIOS



2022
Fig. 16. Interfaz lista de usuarios

Interfaz lista de usuarios, cuando se ingresa al menú de mantenimientos y damos click en el primer submenú encontramos a USUARIOS, muestra la lista de usuarios ya registrados, teniendo la opción de darles de baja o actualizarlos.

2022

Fig. 17. Interfaz registro de usuarios

Interfaz de registro de usuarios, en ella se podrá registrar un nuevo usuario asignándole un rol, usuario, contraseña y para seguridad del usuario se confirma esta contraseña ya escrita en el campo anterior.

✓ INTERFAZ REGISTRO DE GRADOS

GRADO	ACCIONES
1	Editar Borrar
3	Editar Borrar
2	Editar Borrar
4	Editar Borrar
5	Editar Borrar

2022

Fig. 18. Interfaz lista de grados

Interfaz lista de grados, cuando se ingresa al menú de mantenimientos y damos click en el submenú encontramos a GRADO, muestra la lista de grados ya registrados, teniendo la opción de darles de baja o actualizarlos.

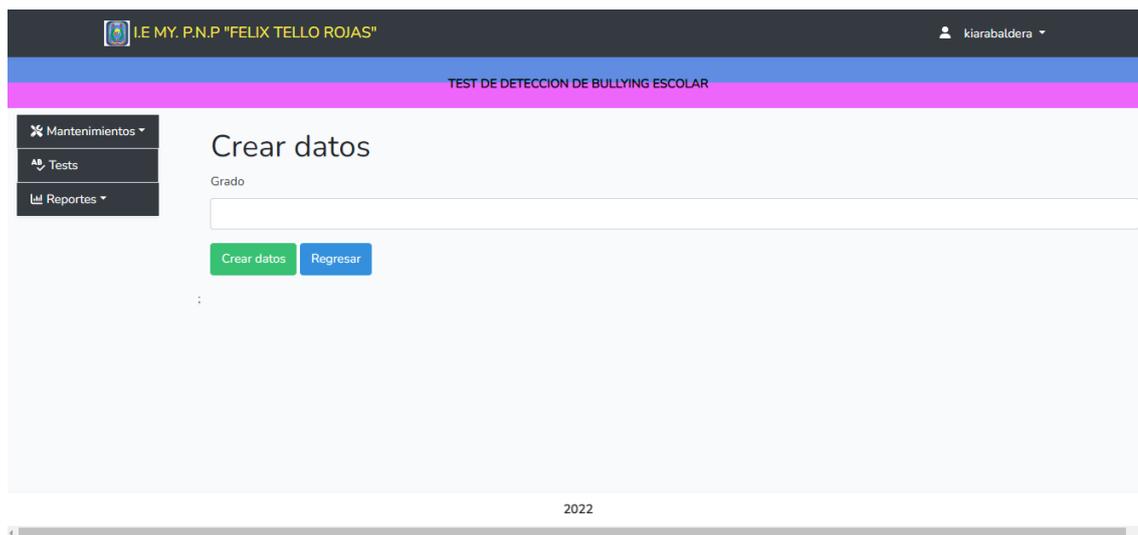


Fig. 19. Interfaz registro de grados

Interfaz de registro de grados, en ella se podrá registrar un nuevo grado validado para solo aceptar entre 1, 2, 3, 4 o 5 grado de secundaria.

✓ INTERFAZ REGISTRO DE SECCION

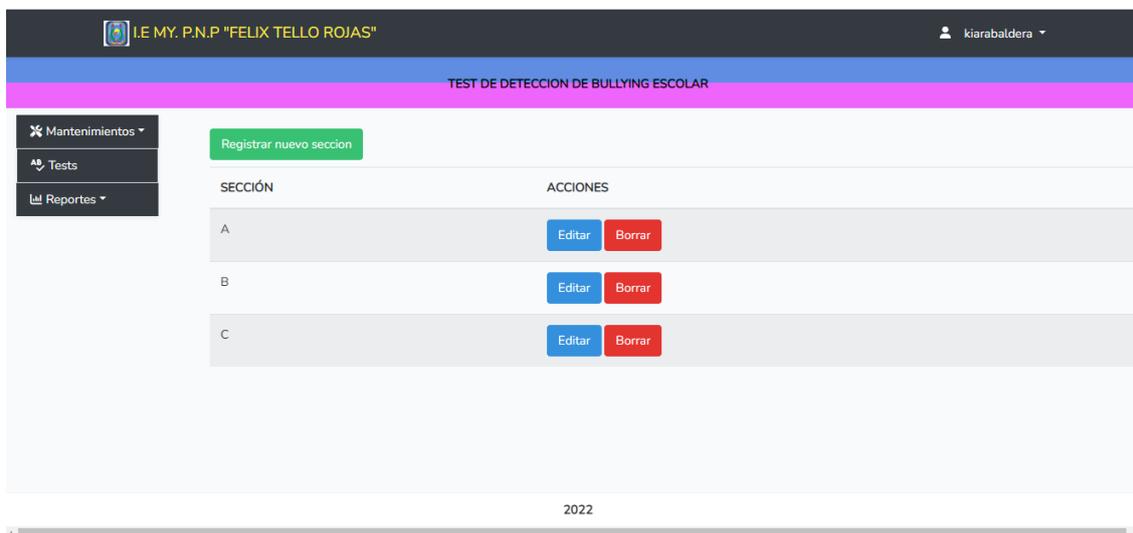


Fig. 20. Interfaz lista de sección

Interfaz lista de sección, cuando se ingresa al menú de mantenimientos y damos click en el submenú encontramos a SECCION, muestra la lista de secciones ya registrados, teniendo la opción de darles de baja o actualizarlos.

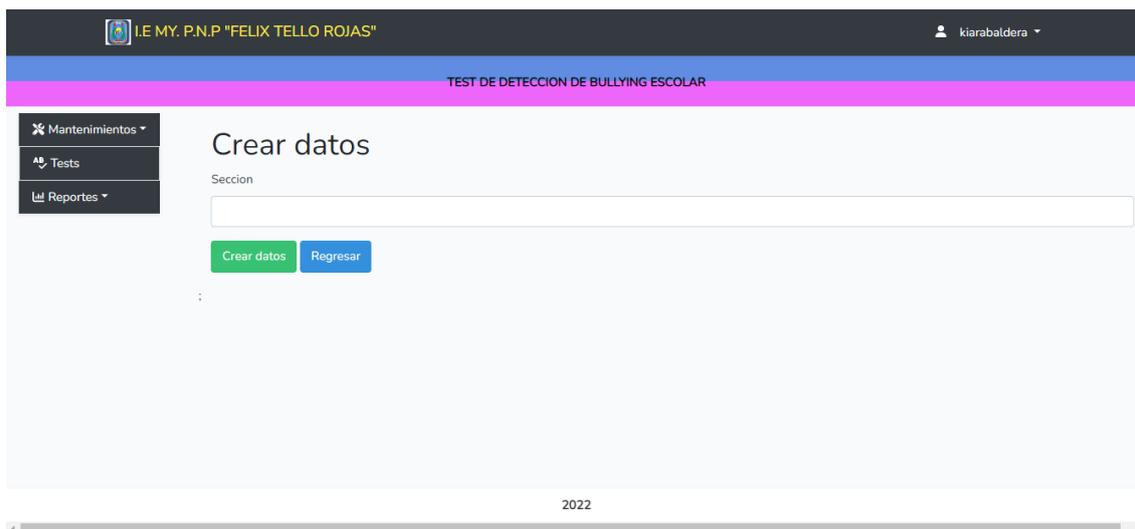


Fig. 21. Interfaz registro de seccion

Interfaz de registro de sección, en ella se podrá registrar una nueva sección validado para solo ingresar letras.

✓ INTERFAZ ASIGNACION DE SECCION

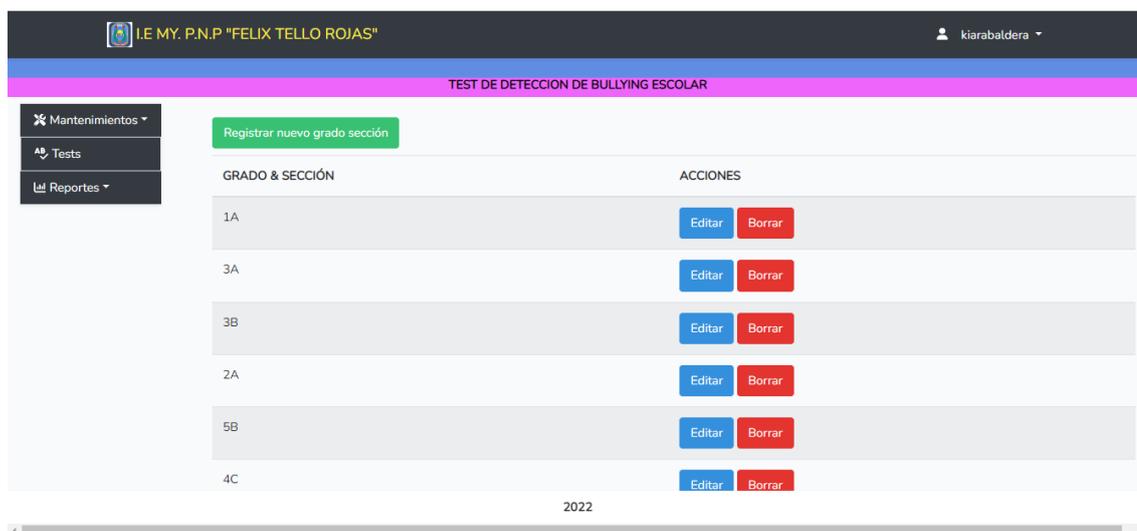


Fig. 22. Interfaz lista de grado y sección

Interfaz lista de sección, cuando se ingresa al menú de mantenimientos y damos click en el submenú encontramos a GRADO Y SECCION, muestra la lista de grados con sus secciones ya registrados, teniendo la opción de darles de baja o actualizarlos

The screenshot shows a web application interface for 'TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR'. The header includes the school name 'I.E. MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS"' and a user profile 'kiarabalderra'. A sidebar on the left contains menu items: 'Mantenimientos', 'Tests', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Crear datos' and contains three input fields: 'Grado' (with a dropdown menu), 'Sección' (with a dropdown menu), and 'Capacidad de alumnos' (a text input field). Below these fields are two buttons: 'Crear datos' (green) and 'Regresar' (blue). The year '2022' is displayed at the bottom of the page.

Fig. 23. Interfaz registro de grado y sección

Interfaz de registro de grado y sección, en ella se podrá asignar a un grado su respectiva sección, además de la capacidad de alumnos que exista en el salón.

✓ INTERFAZ REGISTRO DE PREGUNTAS

The screenshot shows the 'Lista de Preguntas' interface. It features a sidebar with 'Mantenimientos', 'Tests', and 'Reportes'. A green button 'Registrar nueva pregunta' is at the top. Below it is a table with columns: '#', 'PREGUNTA', 'CATEGORÍA', and 'ACCIONES'. The table lists four registered questions. The year '2022' is shown at the bottom.

#	PREGUNTA	CATEGORÍA	ACCIONES
1	No me dejan participar, me excluyen	Intimidación por parte de respondientes	Editar Borrar
2	Me obligan a hacer cosas peligrosas para mi	Intimidación por parte de respondientes	Editar Borrar
3	Si volviera a nacer pediría ser diferente a como soy	Síntomas de ansiedad, depresión, estrés post traumático y efectos sobre autoestima	Editar Borrar
4	Rompen mis cosas a propósito	Intimidación por parte de respondientes	Editar

Fig. 24. Interfaz lista de preguntas

Interfaz lista de preguntas, cuando se ingresa al menú de mantenimientos y damos click en el submenú encontramos a PREGUNTAS, muestra la lista de preguntas ya registrados, teniendo la opción de darles de baja o actualizarlos.

The screenshot shows a web interface for creating a question. The header includes the school name 'I.E. MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS"' and the user 'kiarabaldere'. The main title is 'TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR'. On the left, there is a sidebar with 'Mantenimientos', 'Tests', and 'Reportes'. The main area is titled 'Crear datos' and contains the following fields:

- Pregunta:** A text input field.
- Categoría de pregunta:** A dropdown menu with the text 'Seleccionar categoría'.
- Opciones:** A section containing two rows of input fields. Each row has a 'Descripcion' field and a 'Puntaje' field (both containing '0'). To the right of each row is a red 'Eliminar' button. A blue 'Agregar' button is located to the right of the 'Puntaje' field.
- At the bottom, there are green 'Crear datos' and blue 'Regresar' buttons.

The year '2022' is displayed at the bottom center of the page.

Fig. 25. Interfaz registro de preguntas

Interfaz de registro de preguntas, en ella se registrar una nueva pregunta, así como asignarle una categoría (Intimidación por parte de los correspondientes o Síntomas de ansiedad, depresión, estrés post traumático y efectos sobre autoestima), además en esta parte es importante asignarle la descripción y un puntaje.

✓ INTERFAZ REGISTRO DE ESTUDIANTES

The screenshot shows a web interface for listing students. The header is the same as in Fig. 25. The sidebar is the same. The main area has a green button 'Registrar nuevo estudiante' at the top left. Below it is a table with the following columns: '#', 'DNI', 'NOMBRES', 'APELLIDOS', 'GRADO', and 'ACCIONES'. The table contains six rows of student data. Each row has 'Editar' and 'Borrar' buttons in the 'ACCIONES' column.

#	DNI	NOMBRES	APELLIDOS	GRADO	ACCIONES
2	75794372	Angie Ines	Acosta Garcia	1A	Editar Borrar
3	75794129	Luis Jesus	Mejia Ruiz	1A	Editar Borrar
6	76537892	Jhoau	Torres Damian	2A	Editar Borrar
8	76234505	Alberto	Peña	1A	Editar Borrar
9	76535098	Martha	Damian Cespedes	3B	Editar Borrar
11	34532156	Liliana	Cordova	1A	Editar Borrar

The year '2022' is displayed at the bottom center of the page.

Fig. 26. Interfaz lista de estudiantes

Interfaz lista de estudiante, cuando se ingresa al menú de mantenimientos y damos click en el submenú encontramos a ESTUDIANTE, muestra la lista de preguntas ya registrados, teniendo la opción de darles de baja o actualizarlos.

Fig. 27. Interfaz registro de estudiantes

Interfaz de registro de un nuevo estudiante, en ella se podrá registrar su DNI, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, grado y sección; además de los datos de su apoderado como nombres, apellidos y un celular de contacto.

✓ Desarrollo del producto

A continuación pasaremos a detallar lo que se ha utilizado para el desarrollo del sistema experto. Por consiguiente, se ha utilizado la lógica de predicados.

Para trabajar ejecutar las reglas se hizo uso de la conexión entre PHP y el intérprete de Prolog implementado en JavaScript, Tau-Prolog, se optó por este intérprete más actualizado de Prolog por su capacidad de integración e interacción con elementos de páginas web.

- Código que abre la sesión con Php

```
var session = pl.create();
```

Dado que todos los métodos de Tau Prolog se encuentran en un objeto llamado pl en JavaScript, esta línea de código lo que permite es crear la conexión para así poder cargar sus múltiples funciones.

- Código para rango de categorías

De acuerdo al conocimiento, acerca del test otorgado por la psicóloga, este consta de 24 preguntas evaluadas a través de rangos para llegar al diagnóstico final. Ver Anexo

```
function nivel_categoria1(numcat1) {
  if (numcat1 == 0) return "nada";
  if (numcat1 <= 9) return "bajo";
  if (numcat1 <= 18) return "medio";
  if (numcat1 > 18) return "alto";
}
```

```
function nivel_categoria2(numcat2) {
  if (numcat2 == 12) return "nada";
  if (numcat2 <= 16) return "bajo";
  if (numcat2 <= 20) return "medio";
  if (numcat2 > 20) return "alto";
}
```

- Código de las reglas establecidas

```
const reglas = `
%Hechos
%calcular_nivel
calcular_nivel(nada,nada,0).
calcular_nivel(nada,bajo,1).
calcular_nivel(nada,medio,1).
calcular_nivel(bajo,nada,1).
calcular_nivel(bajo,bajo,1).
calcular_nivel(medio,nada,1).
calcular_nivel(nada, alto,2).
```

```

calcular_nivel(bajo,medio,2).
calcular_nivel(bajo,alto,2).
calcular_nivel(medio,bajo,2).
calcular_nivel(medio,medio,2).
calcular_nivel(alto,nada,2).
calcular_nivel(alto,bajo,2).
calcular_nivel(medio,alto,3).
calcular_nivel(alto,medio,3).
calcular_nivel(alto,alto,3).

```

```
%Reglas
```

```

calcular_nivel_final(A,B,X):- calcular_nivel(A,B,X).
`;

```

En estas líneas de código hacemos uso del encadenamiento hacia adelante a partir de los hechos, que contiene el número suficiente de hechos iniciales para llegar a una solución.

- Código que calcula el nivel e interpreta el diagnostico final

```

const interpretaciones = {
  "X = 0.": "SIN RIESGO DE BULLYING",
  "X = 1.": "POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING",
  "X = 2.": "SUFRE BULLYNG CONSTATEMENTE",
  "X = 3.": "TRATAMIENTO INMEDIATO!"
}

const obtenerResultadoProlog = async (numCat1, numCat2) => {

  nivel = nivel_categoria(numCat1, numCat2);
  const resultado = await calcular_nivel(nivel.cat1, nivel.cat2);
  const interpretacionFinal = interpretaciones[resultado];
  return interpretacionFinal;
};

```

✓ **Base del conocimiento**

Compuesta por reglas, apoyándonos en los niveles de diagnóstico.

TABLA XIII
BASE DE REGLAS

N ^a	Entradas		Salidas
	Primera Categoría	Segunda Categoría	Nivel
1	Nada	Nada	Sin riesgo de bullying
2	Nada	Bajo	Potencial caso de sufrir bullying
3	Nada	Medio	Potencial caso de sufrir bullying
4	Bajo	Nada	Potencial caso de sufrir bullying
5	Bajo	Bajo	Potencial caso de sufrir bullying
6	Medio	Nada	Potencial caso de sufrir bullying
7	Nada	Alto	
8	Bajo	Medio	Potencial caso de sufrir bullying
9	Bajo	Alto	Sufre bullying constantemente
10	Medio	Bajo	Sufre bullying constantemente
11	Medio	Medio	Sufre bullying constantemente
12	Alto	Nada	Sufre bullying constantemente
13	Alto	Bajo	Sufre bullying constantemente
14	Medio	Alto	Sufre bullying constantemente
15	Alto	Medio	Sufre bullying constantemente
16	Alto	Alto	Tratamiento inmediato
			Tratamiento inmediato
			Tratamiento inmediato

4.1.4. Iteración #4: Pruebas

- **Prueba de caja negra**

Es un método de prueba de software en el que se prueban las funcionalidades de las aplicaciones de software sin tener conocimiento de la estructura del código interno, los detalles de implementación y las rutas internas. La prueba de caja negra se centra en la entrada y salida de aplicaciones de software y se basa completamente en requisitos y especificaciones de software. También se conoce como prueba de comportamiento.

Según las técnicas mostradas, para la elaboración de las pruebas de caja negra se tomará en cuenta la primera técnica:

Partición de equivalencia, es una técnica de diseño de prueba de software que implica dividir los valores de entrada en particiones válidas y no válidas y seleccionar valores representativos de cada partición como datos de prueba

- Los valores válidos son valores que deben ser aceptados por el sistema. Es denominada “partición de equivalencia válida” a aquella que contiene valores válidos.
- Los valores no válidos son valores que el componente o sistema debe rechazar. Es denominada “partición de equivalencia no válida” a aquella que contiene valores no válidos. [29].

A continuación se procederá con la realización de las pruebas respectivas:

TABLA XIV
PRUEBA DE REGISTRO DE USUARIO

Numero de prueba	01
Título del caso de prueba	Registro de usuario
Resumen de la prueba	El objetivo de la prueba es comprobar que registro del usuario sea correcto y para ello, se realizan los pasos oportunos por medio de la técnica de partición de equivalencia con la finalidad de verificar que los datos ingresados sean válidos para que el sistema procesa a registrar.
Precondiciones	
Pasos	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión como administrador 2. Ir al submenú Usuario 3. Registrar al usuario 	Registrar al usuario correctamente validando los datos de entrada

The screenshot shows a web application interface for user registration. The header includes the logo and name of the institution, 'I.E. MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS"', and the user's name, 'kiarabalderra'. The main content area is titled 'TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR'. On the left, there is a sidebar with navigation options: 'Mantenimientos', 'Tests', and 'Reportes'. The central focus is the 'Registro de usuario' form, which contains the following fields and controls:

- Colaborador:** A dropdown menu with the text 'Seleccionar colaborador'.
- Rol:** A dropdown menu with the text 'Seleccionar rol'.
- Usuario:** A text input field.
- Contraseña:** A text input field.
- Confirmar contraseña:** A text input field.
- Buttons:** A green 'Crear datos' button and a blue 'Regresar' button.

The footer of the page displays the year '2022'.

Datos de entrada:

- **Usuario:** Debe contener entre 20 a 50 caracteres con combinaciones entre letras mayúsculas y minúsculas.
- **Contraseña:** Conjunto finito entre 8 a 25 caracteres con combinaciones entre letras mayúsculas, minúsculas y números.

Resultados:

De acuerdo con los casos de pruebas que se han generado, se realizó la inserción de los datos de prueba obteniendo así el resultado válido esperado del sistema, por lo que el registro de usuario está completamente validado.

TABLA XVIII
PRUEBA RIGISTRO DE ESTUDIANTE

Numero de prueba	02
Título del caso de prueba	Registro de estudiante en el sistema
Resumen de la prueba	El objetivo de la prueba es comprobar que registro del usuario sea correcto y para ello, se realizan los pasos oportunos por medio de la técnica de partición de equivalencia con la finalidad de verificar que los datos ingresados sean válidos para que el sistema procesa a registrar.
Precondiciones	Iniciar sesión con permisos del administrador
Pasos	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión como administrador 2. Ir al submenú del estudiante 3. Registrar estudiante 	Registrar al estudiante correctamente validando los datos de entrada

Datos de entrada:

- DNI: 8 caracteres numéricos
 - Nombres: Solo letras
 - Apellidos: Solo letras
- Fecha de nacimiento: Solo fecha de calendario
 - Grado: Solo lista de grados registrados
 - Nombre Apoderado: Solo letras
 - Apellido Apoderado: Solo letras
 - Celular: Solo números de 9 caracteres

TABLA XIX
PARAMETROS DE ENTRADA REGISTRAR ESTUDIANTE

Parámetro de entrada	Regla heurística	Clases válidas	Clases inválidas
DNI	Conjunto finito de valores (¿son 8 caracteres numéricos?)	1. 8 caracteres numéricos exactos	2. Menos de 8 caracteres numéricos 3. Más de 8 caracteres Numéricos.
Nombres	Conjunto de letras de [Aa, zZ]	4. Ingresa caracteres de letras con mayúsculas 5. Ingresa caracteres de letras con minúsculas 6. Ingresa caracteres entre letras mayúsculas y minúsculas.	7. Ingresa caracteres de números
Apellidos	Conjunto de letras de [Aa, zZ]	8. Ingresa caracteres de letras con mayúsculas 9. Ingresa caracteres de letras con minúsculas 10. Ingresa caracteres entre letras mayúsculas y minúsculas.	11. Ingresa caracteres de números

Fecha de nacimiento	Conjunto de fechas	12. Ingresa fecha seleccionada	13. Vacío
Grado	Conjunto de valores finitos de palabras	14. Lista de grados registrados	15. vacío
Nombre Apoderado	Conjunto de letras de [Aa, zZ]	16. Ingresa caracteres de letras con mayúsculas 17. Ingresa caracteres de letras con minúsculas 18. Ingresa caracteres entre letras mayúsculas y minúsculas.	19. Ingresa caracteres de números
Apellidos Apoderado	Conjunto de letras de [Aa, zZ]	20. Ingresa caracteres de letras con mayúsculas 21. Ingresa caracteres de letras con minúsculas 22. Ingresa caracteres entre letras mayúsculas y minúsculas.	23. Ingresa caracteres de números
Celular	Conjunto finito de valores (¿son 9 caracteres Numéricos?)	24. 9 caracteres numéricos exactos	25. Menos de 9 caracteres numéricos 26. Más de 9 caracteres numéricos

TABLA XX
CLASES DE EQUIVALENCIA VALIDAS

Casos de prueba 02 para cubrir tantas clases de equivalencia válidas como sea posible
(1,4,5,6,8,9,10,12,14,16,17,18,20,21,22,24)

DNI	Nombres	Apellidos	Fecha de nacimiento	Grado	Nombre apoderado	Apellidos Apoderado	Celular	Clases válidas cubiertas
7579437	Julia9	Vera Bazán	21/09/2004	1ª	Rosa	Bazán	987454156	2,6,10,12,14,18,22,24
74852169	José	Alarcón Vásquez	null	1ª	Juan	Alarcón	954120007	1,5,9,13,14,18,22,24
701459435 63	MARIA	CESPEDES PAZ	11/12/2004	1ª	MARIA	PAZ	975845652	3,4,8, 12,14,16,20,24
75259800	Luis	Vidal Paredes	26/06/2004	1ª	Jorge	Vidal	921478963	1,6,10,12,14,18,22,24

TABLA XXI
CLASES DE EQUIVALENCIA INVALIDAS

Casos de prueba para cubrir una y solo una clase de equivalencia inválida cada vez (2, 3,7,11,13,15,19,23,25,26)

DNI	Nombres	Apellidos	Fecha de nacimiento	Grado	Nombre apoderado	Apellidos Apoderado	Celular	Clases inválidas cubiertas
75794372	Julia	Vera Bazán	21/09/2004	1ª	Rosa	Bazan	987454156	2,6,10,12,14,18,22,24
74852169	Jose	Alarcon Vasquez	03/02/2005	1ª	Juan	Alarcon	954120007	1,5,9,13,14,18,22,24
70145986	Maria	Cespedes Paz	11/12/2004	1ª	Maria	Paz	975845652	3,4,8, 12,14,16,20,24
75259800	Luis	Vidal Paredes	26/06/2004	null	Jorge	Vidal	921478963	1,6,10,12,15,18,22,24
76549392	Karina32	Bustamante Villa	01/09/2004	1ª	Lucia	Villa	983421134	1,7,10,12,14,18,22,24
78765656	Miguel	Ru34iz	30/12/2005	1ª	Simon	Ruiz	908124567	1,6,11,12,14,18,22,24

Tabla 18. Clases de equivalencia invalidas

Resultados:

De acuerdo con los casos de pruebas que se han generado, se realizó la inserción de los datos de prueba obteniendo así el resultado válido esperado del sistema, por lo que el registro de estudiante está completamente validado.

TABLA XXII
PRUEBAS DE REGISTRO DE COLABORADOR

Numero de prueba	03
Título del caso de prueba	Registro de colaborador en el sistema
Resumen de la prueba	El objetivo de la prueba es comprobar que registro del colaborador sea correcto y para ello, se realizan los pasos oportunos por medio de la técnica de partición de equivalencia con la finalidad de verificar que los datos ingresados sean válidos para que el sistema procesa a registrar.
Precondiciones	Iniciar sesión con permisos del administrador
Pasos	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión como administrador 2. Ir al submenú del colaborador 3. Registrar colaborador 	Registrar al colaborador correctamente validando los datos de entrada

I.E. MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS" kiarabaldere
 TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR
Crear datos
 DNI:
 Nombres:
 Apellidos:
 Cargo:
 Sin archivos seleccionados

Datos de entrada:

- DNI: 8 caracteres numéricos
- Nombres: Solo letras
- Apellidos: Solo letras

TABLA XXIII
PARAMETROS DE ENTRADA

Parámetro de entrada	Regla heurística	Clases válidas	Clases inválidas
DNI	Conjunto finito de valores (¿son 8 caracteres numéricos?)	1. 8 caracteres numéricos exactos	2. Menos de 8 caracteres numéricos 3. Más de 8 caracteres Numéricos.
Nombres	Conjunto de letras de [Aa, zZ]	4. Ingresa caracteres de letras con mayúsculas 5. Ingresa caracteres de letras con minúsculas 6. Ingresa caracteres entre letras mayúsculas y minúsculas.	7. Ingresa caracteres de números
Apellidos	Conjunto de letras de [Aa, zZ]	8. Ingresa caracteres de letras con mayúsculas 9. Ingresa caracteres de letras con minúsculas 10. Ingresa caracteres entre letras mayúsculas y minúsculas.	11. Ingresa caracteres de números

TABLA XXIV
CLASES DE EQUIVALENCIA VALIDAS

Casos de prueba 02 para cubrir tantas clases de equivalencia válidas como sea posible (1,4,5,6,8,9,10)

DNI	Nombres	Apellidos	Clases válidas cubiertas
7579437	Julia	Vera Bazán	1,6,10
74852169	josé	Alarcón Vásquez	1,5,9
70145946	MARIA	CESPEDES PAZ	1,4,8

TABLA XXV
CLASES DE EQUIVALENCIA INVALIDAS

Casos de prueba para cubrir una y solo una clase de equivalencia inválida cada vez (2,3,7,11)

DNI	Nombres	Apellidos	Clases inválidas cubiertas
7579434444447	Julia	Vera Bazán	2,6,10
74869	josé	alarcón vásquez	3,5,9
7382919	Luz122	Jimenez	1,7,10
70145946	MARIA	CESPEDES PAZ433	1,4,11

Resultados:

De acuerdo con los casos de pruebas que se han generado, se realizó la inserción de los datos de prueba obteniendo así el resultado válido esperado del sistema, por lo que el registro de estudiante está completamente validado.

- ✓ Comparación de los diagnósticos, realizados por la psicóloga de la institución con los del sistema experto. Para ello, se le pidió a la experta los diagnósticos recientes de sus alumnos, reservando sus datos personales para el cuidado de su privacidad.

TABLA XXVI
COMPARACION DE DIAGNOSTICO EXPERTO HUMANO CON SISTEMA EXPERTO

N ^o	DIANOSTICO POR PARTE DEL EXPERTO HUMANO (PSICOLOGA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA)	DIAGNOSTICO POR PARTE DEL SISTEMA EXPERTO
1	El estudiante no se relaciona con sus compañeros, actitud distante y presenta síntomas de ansiedad. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.
2	El estudiante manifiesta sufrir de hostigamiento verbal, así como de intimidación por parte de sus compañeros. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.
3	La estudiante no se siente cómoda al realizar actividades grupales. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING
4	El estudiante presenta moretones en el cuerpo y ha bajado su rendimiento académico. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.
5	La estudiante presenta efectos de baja autoestima y síntomas de depresión. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE
6	La Estudiante manifiesta recibir repetidos comentarios hirientes por parte de un docente de la institución educativa y presenta síntomas de depresión. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE

7	El estudiante no quiere asistir a la institución educativa y bajo su rendimiento académico. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.
8	El estudiante tiene insomnios y presenta síntomas de estrés post traumático. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.
9	El estudiante ha bajado notablemente sus calificaciones. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING
10	La estudiante manifiesta pensamientos suicidas, baja autoestima y autocritica con respecto a su aspecto físico. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.
11	El estudiante ha sido parte de varios altercados con sus compañeros del salón, siendo el más afectado presentando golpes en el cuerpo. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE
12	La estudiante presenta problemas alimenticios y burlas por parte de sus compañeras. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE
13	La estudiante manifestó síntomas depresión y baja autoestima, recalco que quería ser cambiada de salón. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.
14	Se encontró que el estudiante presentaba daños en sus pertenencias personales así lesiones sin explicación. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.
15	La estudiante se siente frustrada cuando la excluyen de un grupo de trabajo. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING
16	El estudiante manifiesta que compañeros de su sección y otras secciones se burlan de el por su orientación sexual. .DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE

17	El estudiante manifiesta sentirse depresiva, no tiene muchos amigos, no se deja ayudar fácilmente. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SIN RIESGO DE BULLYING	Rev
18	El estudiante manifiesta que lo desprecia por su color de piel, además que lo llaman por apodos. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	
19	La estudiante siente que sus amigos la excluyen y no aceptan sus ideas en los grupos de trabajo. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	
20	La estudiante recibe constantes humillaciones por parte de sus compañeros del salón. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE	
21	El estudiante recibe apodos constantes por su orientación sexual. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	
22	El estudiante tiene pesadillas frecuentes además de conductas autodestructivas. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	
23	El estudiante tiene problemas de obesidad y es tratado con indiferencia por sus compañeros. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: SUFRE BULLYING CONSTANTEMENTE	
24	La estudiante tiene problemas de irritabilidad y se mantiene en estado de alerta todo el tiempo. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	
25	El estudiante tiene faltas al colegio de forma recurrente, además que días antes tuvo una pelea en su salón. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING.	
26	La estudiante presenta llanto incontrolado, además de respuestas emocionales extremas, temblores y nerviosismo. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO.	Diagnóstico acertado por el sistema experto. DIAGNOSTICO: TRATAMIENTO INMEDIATO	

Revisado y aprobado por psicóloga de la institución educativa P.N.P My. “Félix Tello Rojas” – Chiclayo
Lic. Geovana Alina Vásquez Gudiel
DNI 16687264

- **Prueba de caja blanca**

Es una técnica de prueba de software en la que se prueba la estructura interna, el diseño y la codificación del software para verificar el flujo de entrada-salida y mejorar el diseño, la usabilidad y la seguridad. En las pruebas de caja blanca, el código es visible para los probadores, por lo que también se denomina prueba de caja transparente, prueba de caja abierta, prueba de caja transparente, prueba basada en código y prueba de caja de vidrio. [30].

La prueba de caja blanca implica la prueba del código de software para lo siguiente:

- Agujeros de seguridad internos
- Rutas rotas o mal estructuradas en los procesos de codificación
- El flujo de entradas específicas a través del código.
- Rendimiento esperado
- La funcionalidad de los bucles condicionales.
- Prueba de cada declaración, objeto y función de forma individual Para la realización de la siguiente prueba, se requiere:
 - Poder representar la ejecución mediante grafos de flujos.
 - Se calcula la complejidad diplomática
 - Dado en grafo de flujo se pueden generar casos de prueba

TABLA XXVII
VERIFICAR NIVEL DE CATEGORIA

Verificar nivel de categoría

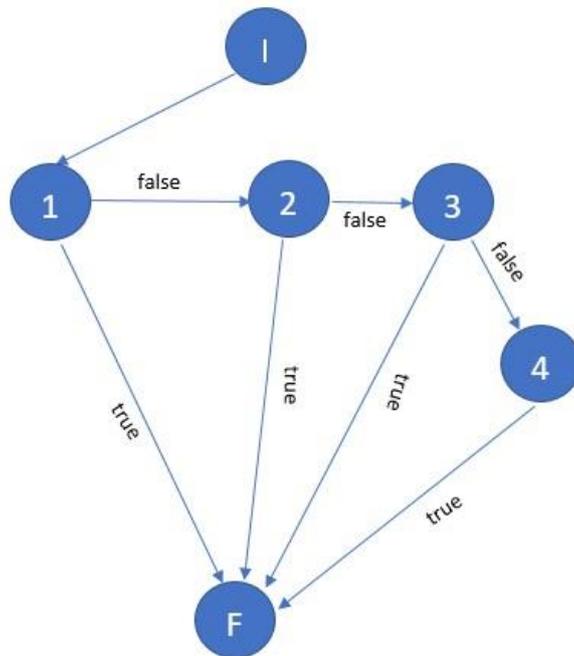
Numero de prueba	04
Título del caso de prueba	Verificar nivel de categoría
Resumen de la prueba	El objetivo de la prueba es comprobar que el nivel de categoría asignado sea el correcto y para ello, se realizaran los pasos oportunos por medio de la técnica del camino básico para verificar que los datos sean válidos y el usuario pueda obtener una respuesta acertada.
Precondiciones	
Pasos	Resultados
4. Evalúa las preguntas del test	Permite evaluar las preguntas contestadas con sus puntajes respectivos para asignarle un nivel de bullying (categoría).

CODIGO FUENTE

```
function nivel_categorial(numcat1) {
  if (numcat1 == 0) return "nada";
  if (numcat1 <= 9) return "bajo";
  if (numcat1 <= 18) return "medio";
  if (numcat1 > 18) return "alto";
}
```

Fig. 28. Código fuente

Gráfico de flujo



Habr  como máximo 4 caminos independientes:

1. I, 1, F
2. I, 1, 2, F
3. I, 1, 2, 3, F
4. I, 1, 2, 3, 4, F

Fig. 29. Gráfico de flujo categoría

TABLA XXVIII
CASOS DE PRUEBA

CASOS DE PRUEBA

Numero	Camino Independiente	Resultado Esperado
1	I, 1, F	“Nivel de bullying: Nada”
2	I, 1, 2, F	“Nivel de bullying: Bajo”
3	I, 1, 2, 3, F	“Nivel de bullying: Medio”
4	I, 1, 2, 3, 4, F	“Nivel de bullying: Alto”

✓ **Asignación del evaluador**

Para la selección de evaluadores de acuerdo al área que ejerce laboralmente en la institución, tenemos a:

1. Geovana Alina Vásquez Gudiel (Psicóloga escolar de I.E My. P.N.P “Félix Tello Rojas” de la ciudad de Chiclayo)

✓ **Validación del evaluador al sistema experto:**

Aceptación del sistema por parte de la psicóloga, en cuanto a la utilidad del sistema y su facilidad de uso. Para ello, se optó por aplicar a la psicóloga de la institución educativa, la evaluación de Modelo de aceptación de Tecnología o más conocido como TAM [31].

UTILIDAD PERCIBIDA

Indicador

Índice alto = Muy útil

Índice bajo = No útil

Escala de tipo Likert de 7 puntos

	1	2	3	4	5	6	7	
Improbable	Totamente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totamente de acuerdo	Probable

Cuestionario

Por favor marque con una X según corresponda

	Clasificación						
1. El sistema propuesto me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.	1	2	3	4	5	6	X
2. El sistema propuesto mejoraría el desempeño de mi labor.	1	2	3	4	5	6	X
3. El sistema propuesto incrementaría mi productividad.	1	2	3	4	5	6	X
4. El sistema propuesto aumentaría la efectividad de mi labor.	1	2	3	4	5	6	X
5. El sistema propuesto facilitaría la realización de mi labor.	1	2	3	4	5	6	X
6. El sistema propuesto es útil para mi labor.	1	2	3	4	5	6	X

Fig. 30. Evaluación test TAM (Utilidad percibida)

FACILIDAD DE USO PERCIBIDA

Indicador

Índice alto = Muy útil

Índice bajo = No útil

Escala de tipo Likert de 7 puntos

	1	2	3	4	5	6	7	
Improbable	Totalmente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Probable

Cuestionario

Por favor marque con una X según corresponda

	Clasificación						
1. Sería fácil para mí aprender el uso del sistema propuesto.	1	2	3	4	5	6	X
2. Encuentro el sistema propuesto flexible para interactuar.	1	2	3	4	5	6	X
3. Mi interacción con el sistema propuesto es entendible y clara.	1	2	3	4	5	6	X
4. Encuentro al sistema propuesto fácil de utilizar.	1	2	3	4	5	6	X
5. Me resulta fácil la interacción con el sistema propuesto.	1	2	3	4	5	6	X
6. Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso del sistema propuesto.	1	2	3	4	5	6	X

Fig. 31. Evaluación test TAM (Facilidad de uso percibido)

- ✓ Satisfacción por parte del usuario: En este caso se evaluó la satisfacción del alumno en el desarrollo del test. La métrica escogida para la realización de este punto fue Customer Effort Score (CES) [32]. Para la medición de cada pregunta se hace uso de la siguiente formula.

$$\text{CES} = \frac{\text{NUMERO TOTAL DE INCIDENTES}}{\text{NUMERO TOTAL DE RESPUESTAS}}$$

Satisfacción del usuario con el Sistema Experto

Satisfacción de los estudiantes sobre el sistema experto en el diagnostico de bullying escolar

Apellidos y Nombres

Texto de respuesta corta

¿Que tan fácil fue para ti al resolver las preguntas del test?

Muy difícil 1 2 3 4 5 Muy fácil

¿Cuanto desearías que te brinden los test de manera virtual?

No me gustaría 1 2 3 4 5 Me gustaría mucho

¿Que tan complicado fue en el sistema llegar hasta parte del test?

1 2 3 4 5

Muy complicado Nada complicado

Según la experiencia que acabas de vivir, ¿Te gustaría los test de manera virtual o presencial?

Virtual

Presencial

Fig. 32. Satisfacción del usuario



Fig.33. Análisis de la pregunta número 1 para medir la satisfacción del usuario

$$\text{CES} = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 2) + (5 \times 33)}{35}$$

$$\text{CES} = 4.94$$

En la pregunta número 1 utilizando la formula CES obtenemos como resultado el puntaje de 5, por lo que nos indica que para el usuario le fue muy fácil resolver las preguntas del test.

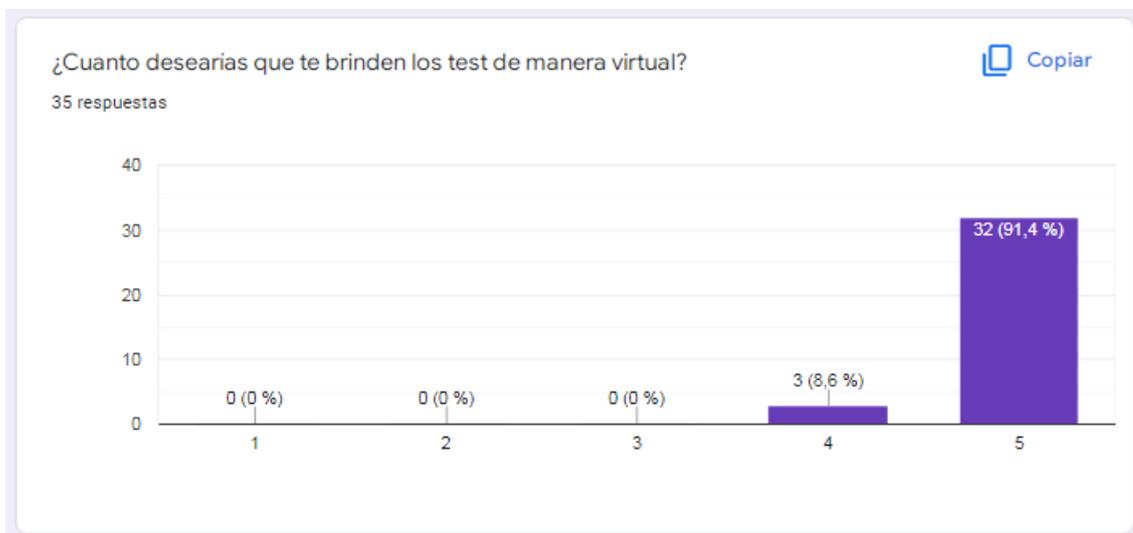


Fig.34. Análisis de la pregunta número 2 para medir la satisfacción del usuario

$$35 \frac{CES = (1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 3) + (5 \times 32)}{35}$$

$$CES = 4.91$$

En la pregunta número 2 utilizando la formula CES obtenemos como resultado el puntaje de 5, por lo que nos indica que el usuario desearía mucho que los test se brinden de manera virtual.

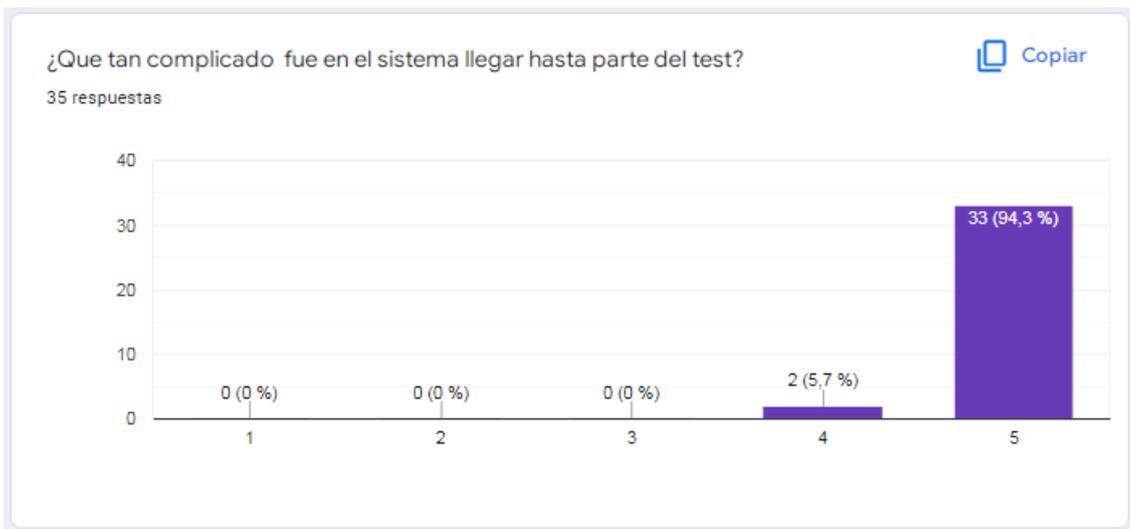


Fig. 35. Análisis de la pregunta número 3 para medir la satisfacción del usuario

$$CES = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 2) + (5 \times 33)}{35}$$

$$CES = 4.94$$

En la pregunta número 3 utilizando la formula CES obtenemos como resultado el puntaje de 5, por lo que nos indica que para el usuario no fue nada complicado llegar hasta el apartado del test de diagnóstico.

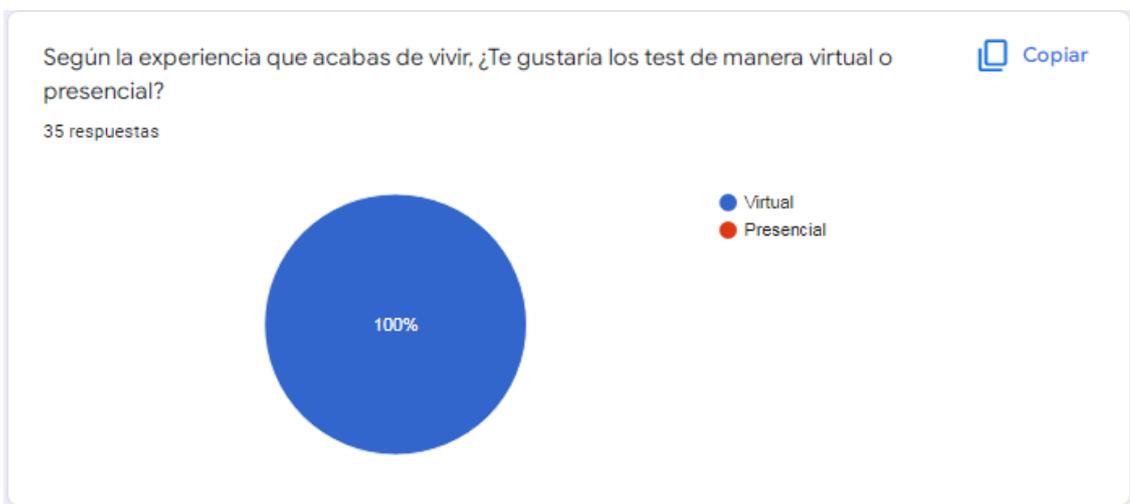


Fig. 36. Análisis de la pregunta número 3 para medir la satisfacción del usuario

En la pregunta número 4 nos menciona que el 100% de los usuarios prefiere que los test de diagnóstico se den de manera virtual en comparación de los test presenciales.

✓ Aceptación por parte del experto:

En este punto se evaluó la aceptación de un ingeniero de sistemas Jheiner Reaño Cobeñas haciendo uso de la métrica Net Promoter Score (NPS) [30]. Para la medición de cada pregunta se hace uso de la siguiente formula.

$$\text{NPS} = \% \text{PROMOTORES} - \% \text{DETRACTORES}$$

Aceptación del sistema por parte del experto (Ingeniero de sistemas)

Descripción del formulario

¿Que tan satisfecho se encuentra con la facilidad de uso del sistema?

1 2 3 4 5

Nada satisfecho Muy satisfecho

¿Que tan satisfecho se encuentra con la confiabilidad del sistema?

1 2 3 4 5

Nada satisfecho Muy satisfecho

¿Que tan satisfecho esta con la apariencia del sistema?

1 2 3 4 5

Nada satisfecho Muy satisfecho

¿Cuan probable es que usted recomiende el software a otras personas?

1 2 3 4 5

Nada probable Muy probable

Fig.37. Formulario de aceptación por parte del Ingeniero de Sistemas

Al realizar el análisis del formulario se obtuvo lo siguiente:

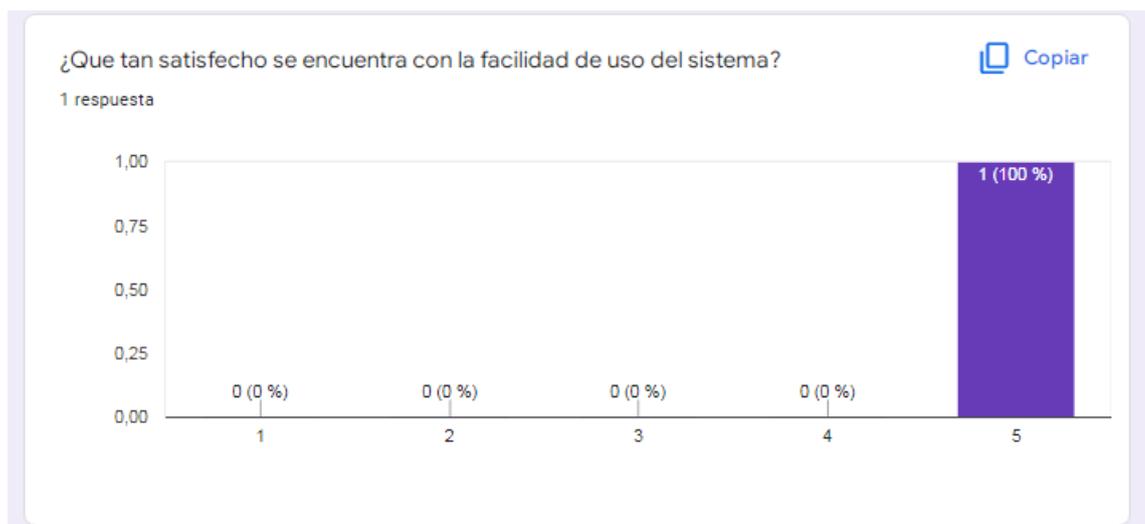


Fig. 38. Análisis de la pregunta número 1 para medir la satisfacción del usuario

$$\text{NPS} = 100\% - 0\%$$

$$\text{NPS} = 100\%$$

En la pregunta número 1 utilizando la formula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 100%, por lo que nos indica que encuentra muy satisfecho con la facilidad de uso del sistema.

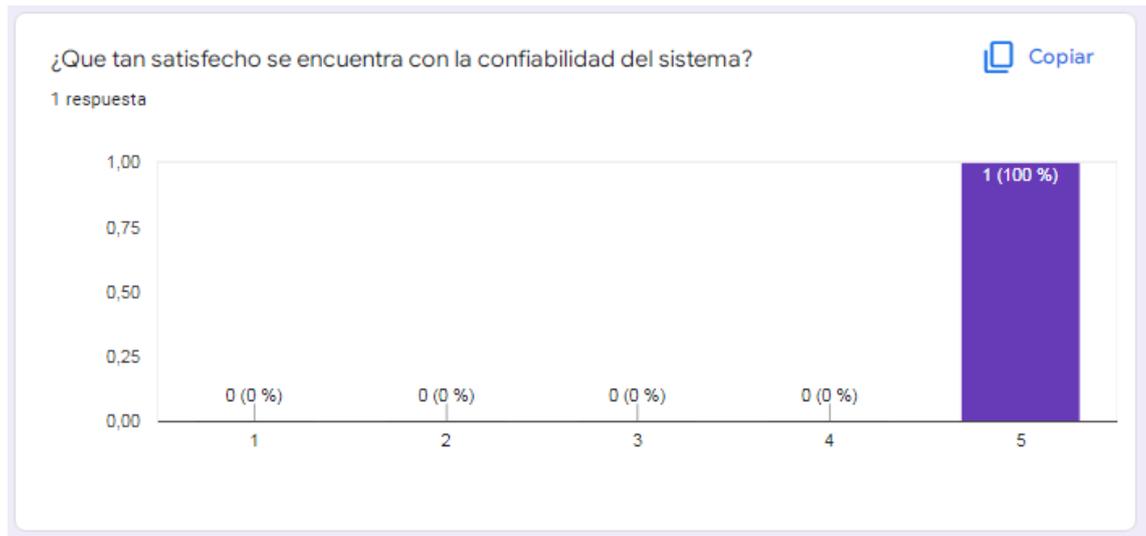


Fig.39. Análisis de la pregunta número 2 para medir la satisfacción del usuario

$$\text{NPS} = 100\% - 0\%$$

$$\text{NPS} = 100\%$$

En la pregunta número 2 utilizando la formula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 100%, por lo que nos indica que encuentra muy satisfecho con la confiabilidad del sistema.

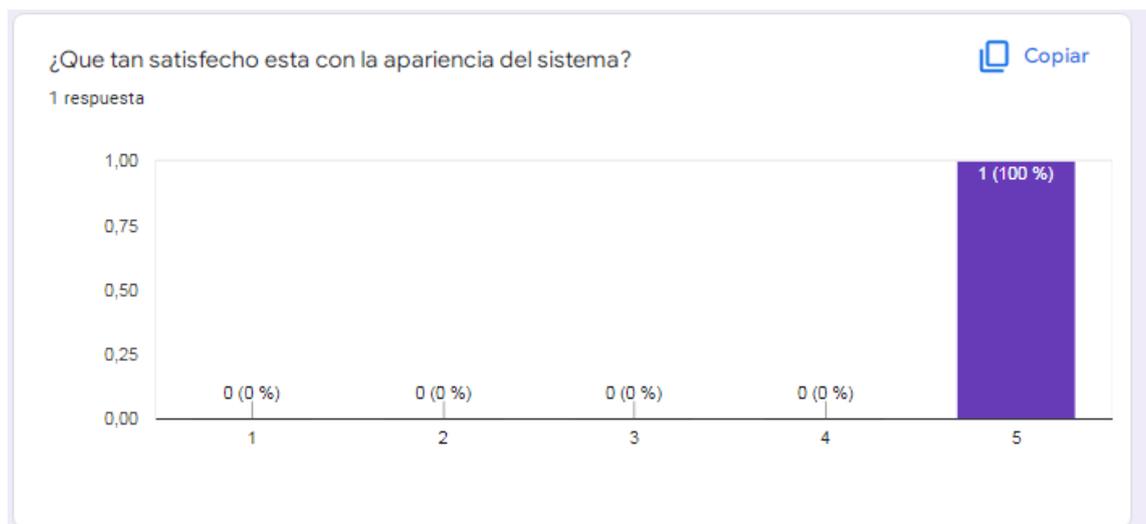


Fig. 40. Análisis de la pregunta número 3 para medir la satisfacción del usuario

$$\text{NPS} = 100\% - 0\%$$

$$\text{NPS} = 100\%$$

En la pregunta número 3 utilizando la formula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 100%, por lo que nos indica que encuentra muy satisfecho con la apariencia del sistema.

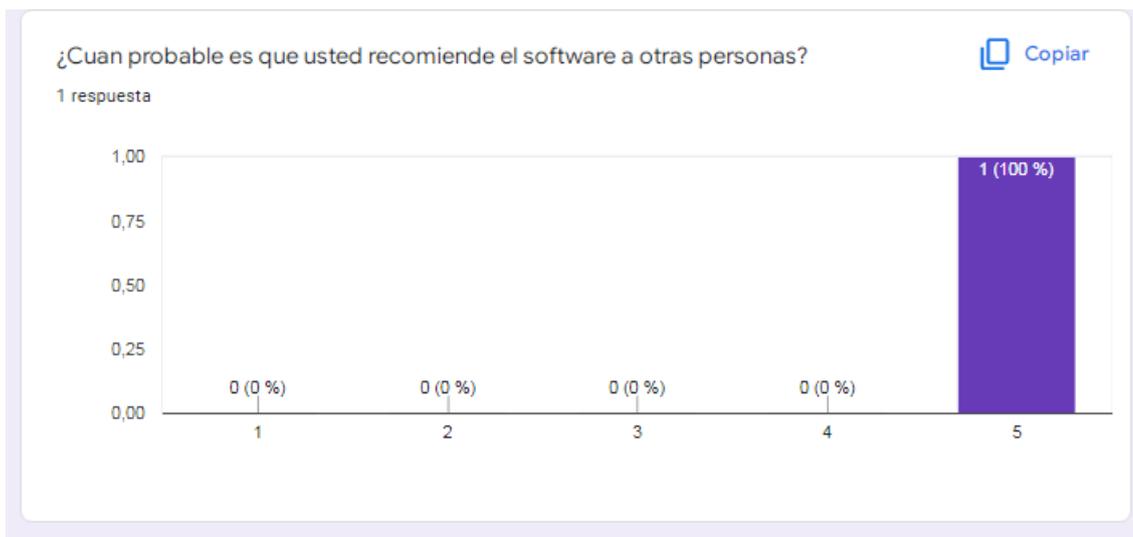


Fig. 41. Análisis de la pregunta número 3 para medir la satisfacción del usuario

$$\text{NPS} = 100\% - 0\%$$

$$\text{NPS} = 100\%$$

En la pregunta número 3 utilizando la formula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 100%, por lo que nos indica que es muy probable que recomiende el software a otras personas.

- ✓ Contrastación del tiempo entre la aplicación del test de manera presencial y a través del sistema web

TABLA XXIX
COMPARACION TIEMPO DE DIAGNOSTICO PRESENCIAL Y VIRTUAL

Alumno	Aplicación test y diagnostico presencial (Horas:Min:Seg)	Aplicación test y diagnostico virtual (Horas:Min:Seg)	Diferencia (Horas:Min:Seg)
1	00:25:00	00:01:10	00:23:50
2	00:31:00	00:01:00	00:30:00
3	00:28:00	00:00:55	00:27:05
4	00:40:00	00:01:30	00:38:30
5	00:36:00	00:01:43	00:35:17
6	00:33:00	00:01:04	00:32:56
7	00:43:00	00:00:57	00:42:03
8	00:30:00	00:01:15	00:28:45
9	00:27:40	00:01:20	00:25:40
10	00:41:00	00:00:59	00:40:01
Promedio (Horas:Min:Seg)	5:34:00	00:10:54	4:24:06

Se puede observar que el tiempo promedio de las sesiones de manera presencial para la aplicación del test de bullying escolar y su diagnóstico es de 5 horas con 34 minutos (334 minutos), mientras que la aplicación del mismo test y el resultado de su diagnóstico a través del sistema web solo toma 10 minutos con 54 segundos, obteniendo la diferencia de 4 horas con 24 minutos y 6 segundos. En porcentaje se interpreta que el sistema experto permitió reducir el tiempo en un 87%.

- ✓ Validación del algoritmo:

En este punto se evaluó la aceptación de un ingeniero de sistemas Jheiner Reaño Cobeñas, especialmente para validar el buen funcionamiento del algoritmo propuesto para los resultados de diagnóstico de bullying escolar. Para ello se hizo uso de la métrica Net Promoter Score (NPS) [30]. Para la medición de cada pregunta se hace uso de la siguiente fórmula.

$$\text{NPS} = \% \text{PROMOTORES} - \% \text{DETRACTORES}$$

Aceptación del algoritmo de diagnóstico por parte del Ingeniero de Sistemas

Descripción del formulario

De acuerdo a algoritmo revisado, ¿Es confiable el resultado obtenido?

	1	2	3	4	5	
Nada Confiable	<input type="radio"/>	Muy confiable				

¿Que tan acertado le pareció el resultado dado por el algoritmo?

	1	2	3	4	5	
Nada preciso	<input type="radio"/>	Muy preciso				

¿Le pareció que el algoritmo se encuentra codificado de manera clara y precisa?

	1	2	3	4	5	
Nada claro ni preciso	<input type="radio"/>	Muy claro y preciso				

Fig. 42. Formulario de validación del algoritmo

Al realizar el análisis del formulario se obtuvo lo siguiente:

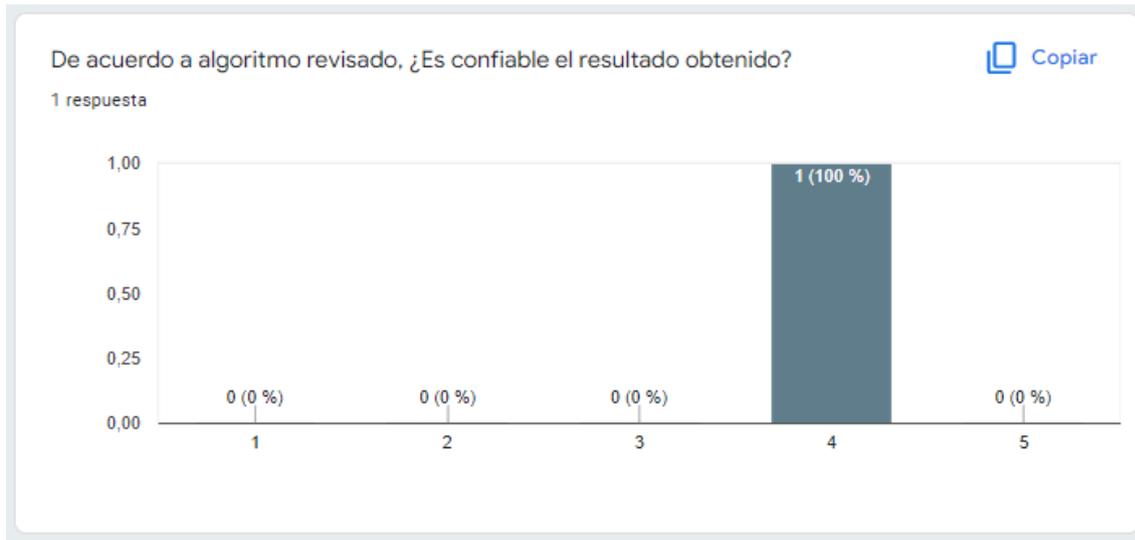


Fig. 43. Análisis de la pregunta número 1 para aceptación del algoritmo

$$\text{NPS} = 90\% - 0\%$$

$$\text{NPS} = 90\%$$

En la pregunta número 1 utilizando la fórmula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 90%, por lo que nos indica que de acuerdo al algoritmo revisado previamente es confiable el resultado.

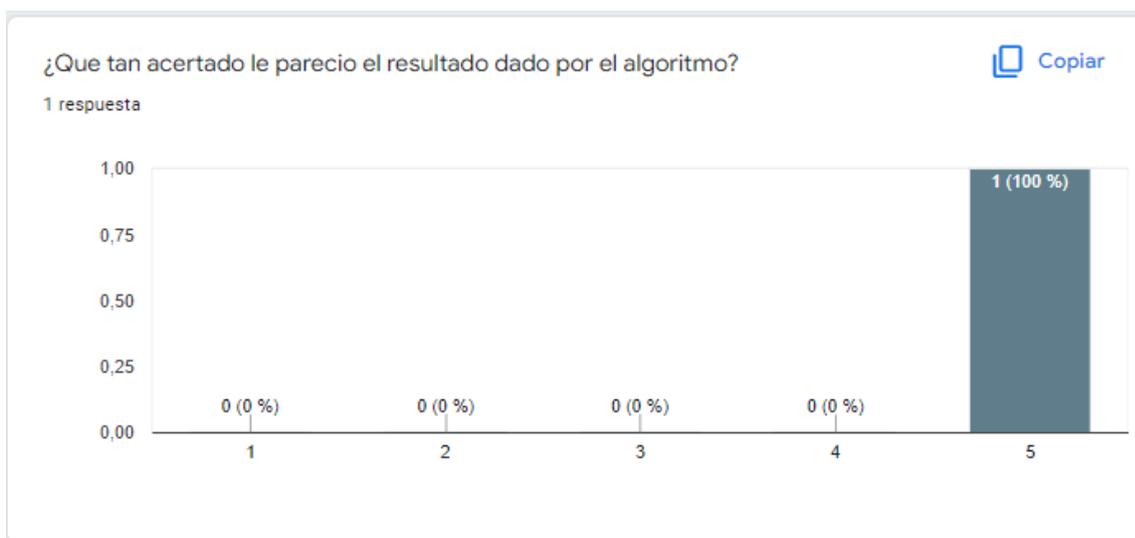


Fig. 44.

Análisis de la pregunta número 2 para aceptación del algoritmo

$$\text{NPS} = 100\% - 0\%$$

NPS= 100%

En la pregunta número 2 utilizando la formula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 100%, por lo que nos indica que de acuerdo al algoritmo revisado previamente es acertado el resultado.

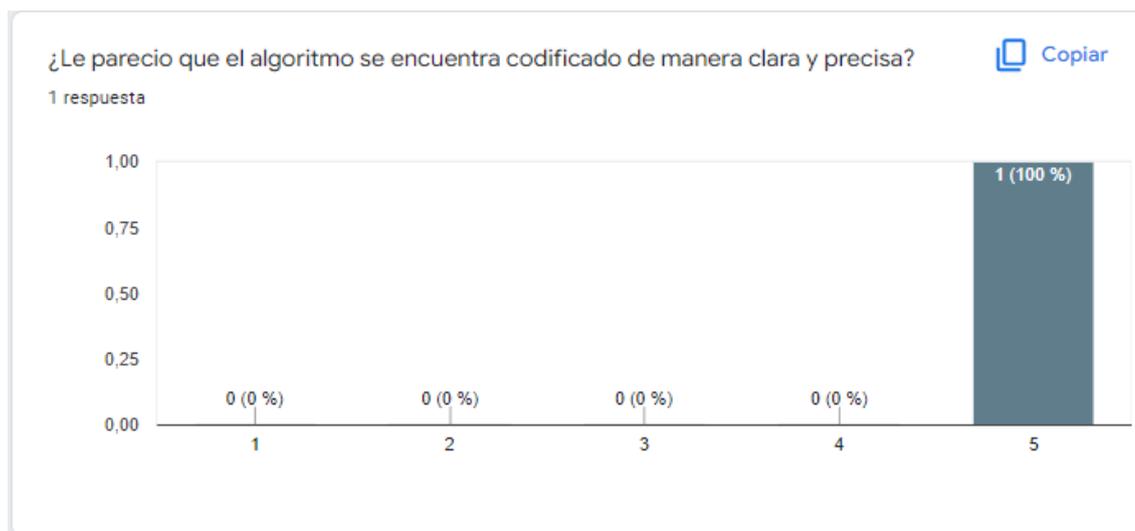


Fig. 45. Análisis de la pregunta número 3 para aceptación del algoritmo

NPS = 100% - 0%

NPS= 100%

En la pregunta número 3 utilizando la formula NPS obtenemos como resultado el porcentaje de 100%, por lo que nos indica que de acuerdo al algoritmo revisado previamente le parece que se encuentra codificado de manera muy clara y precisa.

4.1. 5 Iteración #5: Documentación

En esta fase se plasma la documentación de todo lo trabajado para la realización del sistema experto, entre los puntos a presentar, tenemos:

- ✓ Relación de temas que deben ser documentados:

La información grabada es una fuente valiosa para el proyecto, por ello, se redacta lo realizado en cada fase de la metodología utilizada para el desarrollo del sistema experto.

- ✓ Organización de la documentación:

Se documenta las pruebas realizadas al sistema para facilitar la confiabilidad de esta.

- ✓ Documentación impresa:

Para facilidad del lector se imprime la documentación.

- ✓ Documentación de hipertexto:

Se parafrasea para brindar una información de calidad al lector.

- ✓ Reporte final: Como reporte final, se brinda el documento al experto humano para su correspondiente apreciación.

4.1.6 Iteración #6: Mantenimiento

En esta última fase se plantea el mantenimiento que se le dará al sistema experto a futuro, de acuerdo a la necesidad del departamento de psicología y convivencia escolar de la institución educativa. Dada la probabilidad que el software requiera de modificaciones apropiadas.

- ✓ Modificaciones probables del sistema:

Si el software propuesto lo requiere se lleva a cabo las modificaciones que sean necesarias.

✓ Responsables de mantenimiento:

Responsable del mantenimiento: estudiante universitaria Kiara Baldera Farro

✓ Interfaces de documentación del mantenimiento:

Las interfaces que lleguen a ser alteradas serán actualizadas por las nuevas interfaces.

1.1. En base a los objetivos de la investigación

1.1.1. Implementar un sistema experto que detecte si un adolescente es víctima de bullying escolar

Para la implementación del sistema experto se tuvo en consideración la metodología de diagnóstico de bullying escolar Pikas y el test validado CIE-A (Cuestionario de Intimidación Escolar).

En la base de datos del sistema se encuentra almacenado un conjunto de preguntas que son parte del test que detecta un posible caso como víctima de bullying escolar.

Luego de realizarse la entrevista con la psicóloga de la institución, indica que tiene dificultad al momento de realizar los test dado que estos toman mucho tiempo en ser contestado y además del tiempo de revisión de cada uno de ellos.

Por ello después implementado el sistema se realizó una evaluación de comparación del tiempo que tomaba realizar la sesión de manera presencial y virtual en la TABLA XXVI.

Y para el desarrollo del software se sigue un conjunto de fases de la metodología Jhon Durkin que se describe en la parte IV de Resultados y Discusión en el punto 4.1.1.

1.1.2. Implementar un algoritmo para caracterizar el perfil de adolescentes víctimas de bullying escolar

Para el desarrollo de este objetivo se hizo una revisión de diferentes fuentes para escoger la técnica que más se adecue para el diagnóstico de bullying escolar, por tal motivo se escogió realizarlo basado en reglas con encadenamiento hacia adelante.

De esta manera el alumno contesta todas las preguntas del test y el sistema mostrara el diagnóstico de bullying escolar, tomando en cuenta las variables de entrada y las reglas ya previamente establecidas.

```

var session = pl.create();
//VARIABLES
//var nivel = -1;
const reglas = `
  %Hechos
  %calcular_nivel
  calcular_nivel(nada,nada,0).
  calcular_nivel(nada,bajo,1).
  calcular_nivel(nada,medio,1).
  calcular_nivel(bajo,nada,1).
  calcular_nivel(bajo,bajo,1).
  calcular_nivel(medio,nada,1).
  calcular_nivel(nada,alto,2).
  calcular_nivel(bajo,medio,2).
  calcular_nivel(bajo,alto,2).
  calcular_nivel(medio,bajo,2).
  calcular_nivel(medio,medio,2).
  calcular_nivel(alto,nada,2).
  calcular_nivel(alto,bajo,2).
  calcular_nivel(medio,alto,3).
  calcular_nivel(alto,medio,3).
  calcular_nivel(alto,alto,3).

  %Reglas
  calcular_nivel_final(A,B,X):- calcular_nivel(A,B,X).

```

```

//rangos cat 1
function nivel_categoria1(numcat1) {
  if (numcat1 == 0) return "nada";
  if (numcat1 <= 9) return "bajo";
  if (numcat1 <= 18) return "medio";
  if (numcat1 > 18) return "alto";
}
//rangos cat 2
function nivel_categoria2(numcat2) {
  if (numcat2 == 12) return "nada";
  if (numcat2 <= 16) return "bajo";
  if (numcat2 <= 20) return "medio";
  if (numcat2 > 20) return "alto";
}

const interpretaciones = {
  "X = 0.": "SIN RIESGO DE BULLYING",
  "X = 1.": "POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING",
  "X = 2.": "SUFRE BULLYNG CONSTATEMENTE",
  "X = 3.": "TRATAMIENTO URGENTE!"
}
//nivel prolog
const obtenerResultadoProlog = async (numCat1, numCat2) => {
  nivel = nivel_categoria(numCat1, numCat2);
  const resultado = await calcular_nivel(nivel.cat1, nivel.cat2);

```

Asimismo se realiza la comparación de precisión del diagnóstico de bullying escolar del alumno con el sistema experto. Esto se llevó a cabo comparando las respuestas

de diagnóstico por parte de la psicóloga y del sistema experto que se visualiza en la tabla XXIV.

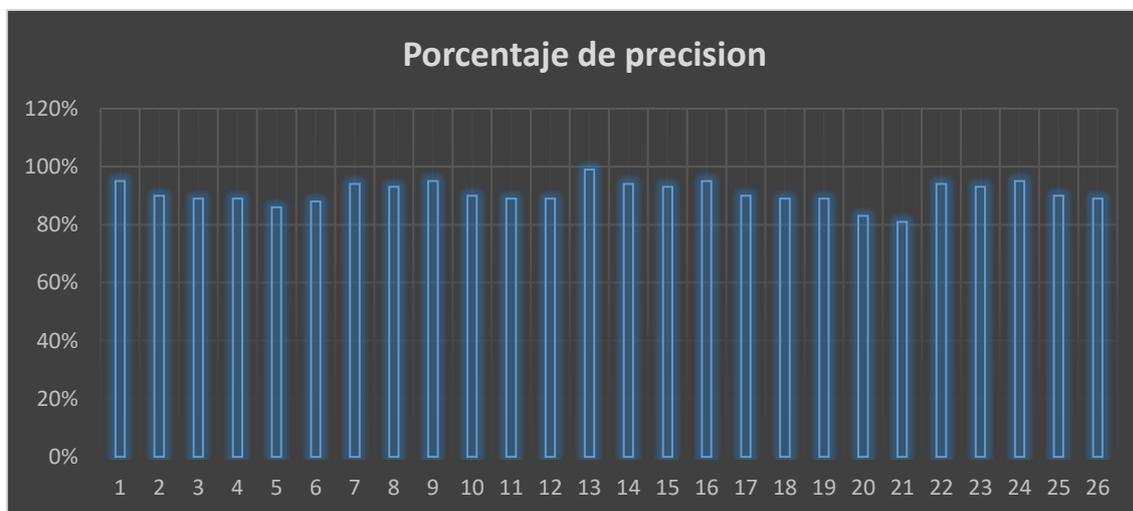


Fig. 45. Porcentaje de precisión de diagnóstico de bullying escolar con el sistema experto

1.1.3. Validar el algoritmo con un experto

Para el desarrollo de este objetivo se realiza una ficha de evaluación de confiabilidad del algoritmo con el ingeniero de sistemas, mediante la métrica Net Promoter Score (NPS) el cual se muestra en la figura y su análisis e interpretación de los resultados en la figura 41 y los análisis de los resultados en las figuras 42-44 .

Para el buen funcionamiento del producto debe encontrarse bien estructurado el algoritmo, para este fin se sigue los pasos de la metodología, la cual esta especificada en el capítulo IV en el punto 4.1.1.

1.1.4. Obtener una validación positiva de la usabilidad del sistema propuesto

Para el desarrollo de este objetivo, el sistema experto ha sido validado por medio de la aceptación de la psicóloga escolar mediante la evaluación de Modelo de aceptación de tecnología (TAM) el cual se muestra en la figura 29 y figura 30. Para la medición de satisfacción del usuario se utilizó la métrica Customer Effort Score (CES) el cual se muestra en la figura 31 y los análisis e interpretación de los resultados en la figura 32-35. Por ultimo para la medición de aceptación por parte del ingeniero de sistemas se realizó mediante la métrica Net Promoter Score (NPS) el cual se muestra en la figura 36 y su análisis e interpretación de los resultados en la figura 37-40.

1.2. Impactos esperados

1.2.1. Impactos económicos

La institución educativa ya no invertirá gastos para los test hechos a mano, es decir, impresiones tanto como lápices y lapiceros. Teniendo la oportunidad de que esos gastos se reinviertan otras actividades.

1.2.2. Impactos sociales

Dado que con el sistema beneficiara el trabajo de la psicóloga escolar obteniendo los diagnósticos de bullying escolar en un menor tiempo a lo habitual, esto favorecerá en empezar el tratamiento adecuado lo más pronto posible.

1.2.3. Impactos en tecnología

La implementación de un sistema experto será un avance tecnológico para detectar el bullying escolar de manera más eficiente y rápida. Además de motivación para seguir investigando para desarrollo de aplicativos con fines de ayuda de diagnósticos psicológicos.

1.2.4. Impactos ambientales

Con el sistema experto ya no será necesario imprimir test psicológicos, evitando hacer uso del papel lo que beneficiará al medio ambiente. Los resultados del diagnóstico de bullying escolar se obtendrán de manera digital

1.2.5. Impactos en la formación de cadenas productivas

El sistema experto es un producto útil que lograra su comercialización de manera rápida por su apoyo social a nivel nacional así como internacional.

En el curso de estudio de esta investigación se desarrolló con fines de apoyo para la detección del bullying en las instituciones educativas y para ello se tuvo en cuenta el test CIE-A que es con el cual la psicóloga de la institución educativa viene trabajando durante los ocho años de labor en el colegio acompañado de la metodología de diagnóstico PIKAS para estos casos de bullying escolar los cuales se hacen actualmente de manera presencial y de esta manera realizar un seguimiento y tratamiento para este problema en cada adolescente. Sin embargo, para obtener una información se han presentado complicaciones con los alumnos, la mayoría tiene timidez al asistir a las sesiones.

Por ello se realiza este sistema experto para que el test aplicado llegue a ellos de manera más rápida a igual que el diagnóstico y sirve de ayuda a que la psicóloga realice su tratamiento a tiempo.

Plantea [8] que realizar diagnósticos para salud mental por medio de un sistema experto el cual le proporcione un nivel de confianza del 90% es de gran beneficio para el ámbito psicológico. Asimismo si comparamos con los resultados obtenidos se obtuvo un 95% de satisfacción por parte de los estudiantes como de la psicóloga. Además de ello llevado a cabo el test se realiza una comparación del tiempo, ya que anteriormente el tiempo promedio de 10 casos llevando a cabo la aplicación del test y evaluar el diagnóstico tomado 5 horas con 34 minutos mientras que ahora ya en funcionamiento con el sistema experto web el resultado fue de tan solo 10 minutos con 54 segundos, lo que fue reducido en el 87%, de acuerdo a Ventura Y Membrillo [8] se evidencia que al implementar su sistema experto para diagnóstico de pacientes con depresión el tiempo de diagnóstico reduce hasta en un 71.12% y la satisfacción por parte del personal incrementa en un 28,8%.

Para el desarrollo de producto se trabaja basado en reglas con encadenamiento hacia adelante, técnica que beneficia al tipo de test trabajado obteniendo una aceptación del 90%. Suscita [10] que al plantear esta técnica de reglas brinda más confiabilidad para su diagnóstico trabajando con los test BAI que evalúa el nivel de ansiedad de las personas, con su implantación del software presentó un 90% de confiabilidad en las respuestas al test psicológico.

II. CONCLUSIONES

- 1.** Se consiguió la implementación del sistema experto para el apoyo a la detección de bullying escolar, luego de la exhaustiva revisión teórica de las distintas fuentes como: La metodología de sistemas expertos Jhon Durkin para la implementación, metodología de Anatole Pikas para el proceso de diagnóstico acompañado con el test CIE-A, siendo esta información esencial para el desarrollo del producto.
- 2.** Se logró diagnosticar si el alumno es víctima de bullying escolar y caracterizarlo en qué nivel se encuentra para que la psicóloga escolar pueda aplicar el correspondiente tratamiento.
- 3.** Para el buen funcionamiento del sistema experto se acertó con la validación de confiabilidad de la lógica para poder ser aplicado a los alumnos.
- 4.** Se obtuvo una validación positiva de la utilidad y facilidad de uso del sistema por parte de la psicóloga escolar. A la vez se evaluó la satisfacción del alumno con respecto a través de una encuesta, lo que también nos manifestó el impacto positivo que genera a los alumnos y ventajoso que es en la psicología.

III. RECOMENDACIONES

1. La implementación de sistemas expertos para diagnósticos no solo puede ser aplicada para el contexto psicológico, sino en otros ámbitos.
2. Se recomienda realizar más investigaciones y desarrollar más productos de ayuda orientados a la salud mental porque es la base principal para la vida de cada ser humano.
3. Se recomienda a proyectos futuros que el sistema sea adaptado para niveles académicos como primaria e inicial.
4. Se recomienda mejorar el software para un cumplimiento total de los factores del modelo TAM, evaluado por la psicóloga de la institución

IV. REFERENCIAS

- [1] Unesco, “Nuevos datos revelan que en el mundo uno de cada tres adolescentes sufre acoso escolar”, octubre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3MZZe1J>
- [2] Unicef, “La mitad de los adolescentes del mundo sufre violencia en la escuela”, septiembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://uni.cf/3ykgniB>
- [3] Unesco, “Salen a la luz nuevos datos durante el Foro Mundial sobre el Acoso Escolar”, junio 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3LTKIsq>
- [4] Peru21, “Cerca de 10,000 casos de bullying escolar fueron reportados en 2018 en todo el Perú”, marzo 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/38bQ3wz>
- [5] Defensoría del Pueblo, “Estudiantes de colegios del Callao demandan uso de nuevas tecnologías para prevenir violencia”, mayo 2019. [En línea]. Disponible en: <https://n9.cl/o6b4l>
- [6] Portal Siseve, “Estadísticas de casos de violencia escolar- Estadísticas de 2022”, abril 2022. [En línea]. Disponible en: <http://www.siseve.pe/web/>
- [7] N. D. Reyes, “Desarrollo de un sistema experto de identificaciones de situaciones de acoso en adolescentes por internet”, Tesis de Ciencias de la computación, Escuela de Ciencias de la computación, Universidad Autónoma del Estado de México, México, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://n9.cl/oy96it>
- [8] E. Z. Mamami, “Sistema experto con base en lógica difusa para el diagnóstico de distimia”, Carrera de Ingeniería de Sistemas, Universidad Pública de el Alto, El Alto, Bolivia, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://n9.cl/qldr5>
- [9] H. L. Medrano, “Diseño e implementación de un sistema experto para el diagnóstico de desnutrición en niños menores de 2 años en el área de pediatría del centro de salud Túpac Amaru - Chaupimarca”, Tesis de ingeniería de sistemas y computación, Escuela de formación profesional de ingeniería de sistemas y computación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, Perú, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3w772br>
- [10] E. Vilcacuri y L.L. Rodriguez, “Diagnostico de la ansiedad utilizando Sistemas Expertos con el test psicológico “Inventario de ansiedad de Beck” ”, *Revista Iberoamérica Interdisciplinar de Método. Modernización y Simulación*, vol. 12, n°3, pp. 195-210, mayo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3P1eYDD> . Acceso: junio 2020.

- [11] F. J. Ventura y B. O. Membrillo, “Sistema Experto médico para mejorar el diagnóstico de pacientes con depresión del CSM Santa Lucia de Moche”, Tesis de ingeniería de sistemas, Escuela profesional de ingeniería de sistemas, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3M053fS>
- [12] M. A. Seclen, “Sistema informático para mejorar el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias basados en la batería del test PMA en alumnos del nivel secundario”, Tesis ingeniería de sistemas y computación, Escuela de ingeniería de sistemas y computación, Chiclayo, Perú, 2019. . [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3M8zaSp>
- [13] E. Morocho, “Sistema interactivo para minimizar las deficiencias de interactividad entre el psicólogo y el niño tímido”, Tesis ingeniería de sistemas y computación. Escuela de ingeniería de sistemas y computación, Chiclayo, Perú, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ti9n2w>
- [14] J. Mora Jesús, "Sistema experto de ergonomía aplicada." Vol.25, pp. 1405-5597, junio 2004 [En línea].Disponible en: <https://bit.ly/3LRzgxt> . Acceso: mayo de 2021
- [15] E. Castillo, J. M. Gutiérrez y A. S. Hadi, “Sistemas expertos y modelos de redes probabilísticas”, España, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3KPLsxl>
- [16] J. Giarratano y G. Riley, “Sistemas expertos: principios y programación”, México, 2001. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3P2a7Ce>
- [17] C. Huertas, “Metodologías para el desarrollo de los sistemas expertos”, México, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3KS00g1>
- [18] R. Ortega, R. Rey y J. Casas, “La convivencia escolar: clave en la predicción del bullying”, España, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/59348>
- [19] A. Valdés, A. Yañez, E. Carlos, “Diferencias entre subgrupos de estudiantes involucrados en el bullying: víctimas, agresores”, *Liberabit*, vol. 19, n^o2, pp 1729-4827, diciembre 2013. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3Fmbzeg>
- [20] I. Rubio y R. Plumed, “Perfiles del psicólogo”, *Papeles del psicólogo. Revista del colegio oficial de psicología*, vol. 63, n^o 63, marzo 1995. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39ODxDT>
- [21] R. Arce et al., “Elaboración y validación de una escala para la evaluación del acoso escolar”, *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, vol.5, n^o 1, pp 77-104. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3LjPZsb>

- [22] N. Moratto, N. Cárdenas, D. Berbesi, “Validación de cuestionario de intimidación escolar”, *Revista CES Psicología*, vol.5, nº 2, pp 70-78. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/38B8c77>
- [23] A. Suckling, C. Temple “*Herramientas contra el acoso escolar*”, España: Ediciones Morata, 2006. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3GM0Ydf>
- [24] Nota de prensa, “Plataforma SiseVe, casos de acoso escolar”, *Ministerio de educación*, May. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3sQ64iI>
- [25] B. Vicente, “¿Cómo prevenir el acoso escolar?”, *Fondo de las Naciones Unidas para la infancia*, Jul. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3MGeXDA>
- [26] D. Sánchez y R. De las Heras, “Sistemas Expertos basados en reglas”, *Sistemas expertos IS-UNAH*, Abr. 2011. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3sQMGck>
- [27] F. Minera, “*Curso de programación PHP, Manual USERS: Desarrolladores*”, Buenos Aires: Usershop, 2008. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3wJHbaZ>
- [28] A. Cobo, “*PHP Y MYSQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*”, España: Díaz de Santos, 2005. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3wM9wMG>
- [29] J. Tuya, I. Ramos, J. Dolado, “*Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería de software*”, España: Netbiblo, S. L, 2007. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3PIonQV>
- [30] F. Angelucci, M. Javeed, P. McGowan, “*Development of Test-Analysis Models (TAM) for correlation of dynamic Test and Analysis Results*”, Estados Unidos: NASA, 1992. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3N1WAsI>

V. ANEXOS

**ANEXO N° 01. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO
ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS**



POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ
DIRECCIÓN DE BIENESTAR Y APOYO AL POLICÍA
 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Comprometidos ... por la Modernización de la Gestión Educativa



"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Ing. MERA MONTENEGRO, Huilder
DIRECTOR DE ESCUELA PROFESIONAL
 INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION – USAT
 Chiclayo

ASUNTO : **CONSTANCIA DE APROBACION DE PRODUCTO ACREDITABLE**

FECHA : 07 DE JUNIO DEL 2022 - CHICLAYO

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarle a nombre de la Institución Educativa **MY. P.N.P "FELIX TELLO ROJAS"**, y a la vez comunicar que se **APRUEBA** el aplicativo web como producto acreditable para su trabajo de investigación de proyecto de tesis presentado por la estudiante **Baldera Farro, Kiara con DNI 75794372**, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y computación. Cumpliendo con todos los requisitos planteados.

Se expide la presente solicitud del interesado, para los fines que considere conveniente.

ATENTAMENTE.



Marco Antonio Vasquez Arriaga
 Mayor. PNP. Marco Antonio
 Vasquez Arriaga

ANEXO N° 02. ENTREVISTA A LA DIRECTORA

ENTREVISTA A LA DIRECTORA DE LA I.E. MY. P.N.P "FELIX TELLO ROJAS"

Nombre: Suzette Flor de María Alcedo Angelos

Grado de estudios: Superior

Centro de labor: Institución Amp Félix Tello Rojas

1. ¿La psicóloga cuenta con ambientes para realizar sus sesiones?

Sí, cuenta con un salón que utiliza para sus sesiones y realizar sus labores.

2. ¿Qué grados tiene asignado la psicóloga?

Se le asignó todo el nivel de primaria y secundaria.

3. ¿La psicóloga cuenta con un horario en específico?

Sí, durante la semana intercala los turnos para primaria por la tarde y secundaria en las mañanas.

4. ¿Los padres de familia están informados de los diagnósticos dados por la psicóloga?

Así es, siempre se mantiene informado al padre de familia.

5. ¿Se realiza algún tipo de evaluación a la psicóloga de la institución?

Cada cierto tiempo se realiza reuniones para que se pueda reportar los casos durante el mes, presenta reportes

ANEXO N° 03. ENTREVISTA A LA PSICOLOGA

ENTREVISTA A LA PSICOLOGA DE LA I.E MY. P.N.P "FELIX TELLO ROJAS"

Nombre: Geovana Vasquez Gaciel

Grado de estudios: Superior

Centro de labor: I.E My P.N.P "Felix Tello Rojas"

1. ¿Cuánto tiempo viene laborando en el colegio Félix Tello Rojas?

Hice 8 años

2. ¿Cuál es el objetivo en la institución educativa como psicóloga?

Brindarle a los alumnos todo el apoyo psicológico y estar en su proceso de desarrollo socioemocional

3. ¿Qué nivel usted considera que tiene necesita más apoyo psicológico? ¿Por qué?

Tengo a mi cargo el nivel secundario como primario, pero dado los casos presentados el nivel secundario necesita más apoyo

4. ¿Usted considera que los alumnos son sinceros al momento de las sesiones o al contestar test psicológicos?

La mayoría de veces sí, es por ello que durante la sesión aplicamos otras técnicas antes del test con la finalidad de que este sea lo más seguro posible.

5. ¿Cuenta con un horario en específico para realizar las sesiones?

Las sesiones se establecen de acuerdo a como se presente el caso.

6. ¿Aplica test psicológicos para poder diagnosticar a los alumnos?

Para algunos problemas sí, para otros existen otros técnicas.

7. ¿Cuánto tiempo suele durar una sesión con el alumno(a)?

Usualmente tiene una duración de 30 minutos a 1h y 45 minutos, dependiendo el caso a trabajar.

8. ¿En dónde se almacena toda la información de los alumnos?

En folders, libros y archivadores.

9. ¿Qué técnicas utiliza para llegar al diagnóstico de los alumnos?

Técnica del ego, técnica dibujo de una persona bajo la lluvia, tests, test proyectivos, entrevistas y observación.

10. ¿Qué tipos de test utiliza para poder diagnosticar a los alumnos?

Test cuantitativos.

11. ¿Que considera que sea un factor que pueda complicar su proceso de diagnóstico al alumno?

Considero que para afrontar el problema es necesario sinceridad del alumno y contar con el tiempo para tratar su caso.

12. ¿Cuál es el diagnóstico más presentando en estos últimos años en los alumnos?

Problemas de depresión y bullying o acoso escolar entre alumnos.

ANEXO N° 04. MANUAL DE USUARIO

MANUAL DE USUARIO

Proyecto web para apoyar la detección de bullying escolar en el
nivel secundario

AUTOR: KIARA BALDERA FARRO

Versión 01

El presente manual tiene como objetivo mostrar el funcionamiento del sistema web, mostrando paso a paso como se encuentra estructurado y la funcionalidad de este para que pueda ser de ayuda al área de psicología en las sesiones de diagnóstico de bullying escolar.

Inicio de sesión

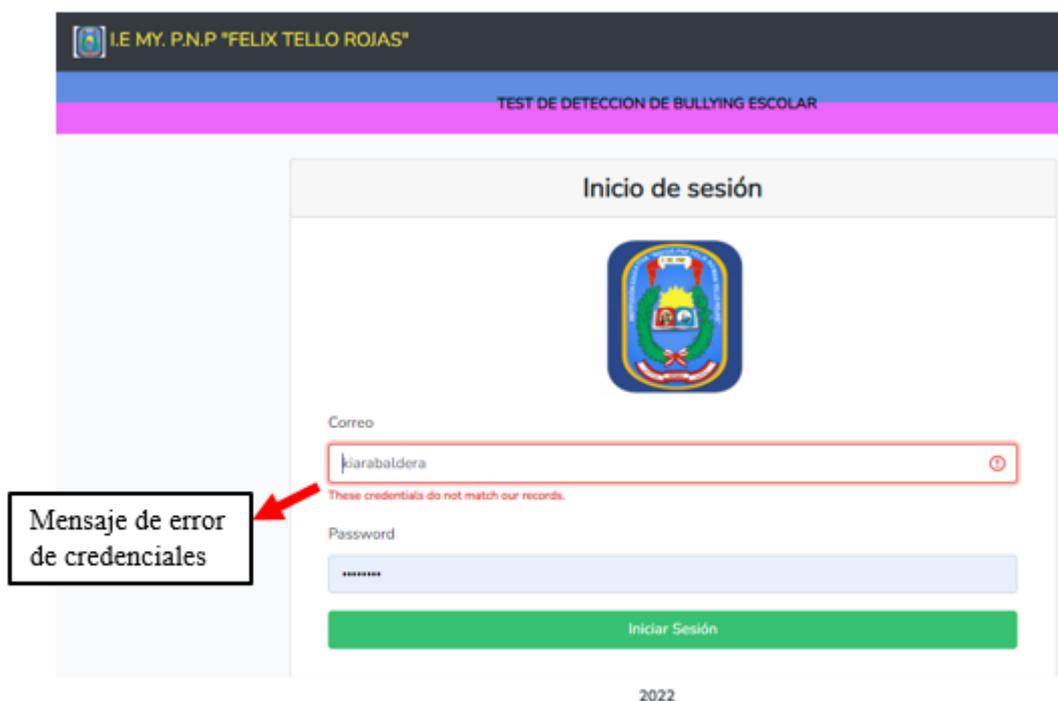
- Para ingresar al módulo que le corresponde, el alumno debe logearse ingresando su usuario y contraseña asignado por el administrador.
- Después de ingresar las credenciales, deberá seleccionar el botón “iniciar sesión” para tener acceso al módulo del alumno.

1. Ingresar usuario y contraseña

2. Seleccionar botón “iniciar sesión”

Errores al iniciar sesión

- Si el usuario o contraseña ingresados son incorrectos, el sistema mostrara un mensaje en la parte de los campos para ingresar las credenciales. La página volverá a mostrarle la interfaz de inicio de sesión para que pueda volver a ingresar los datos correctos. Si es que el alumno no cuenta con un usuario y contraseña, deberá contactarse con el administrador para realizar las actualizaciones respectivas.



Interfaz modulo alumno

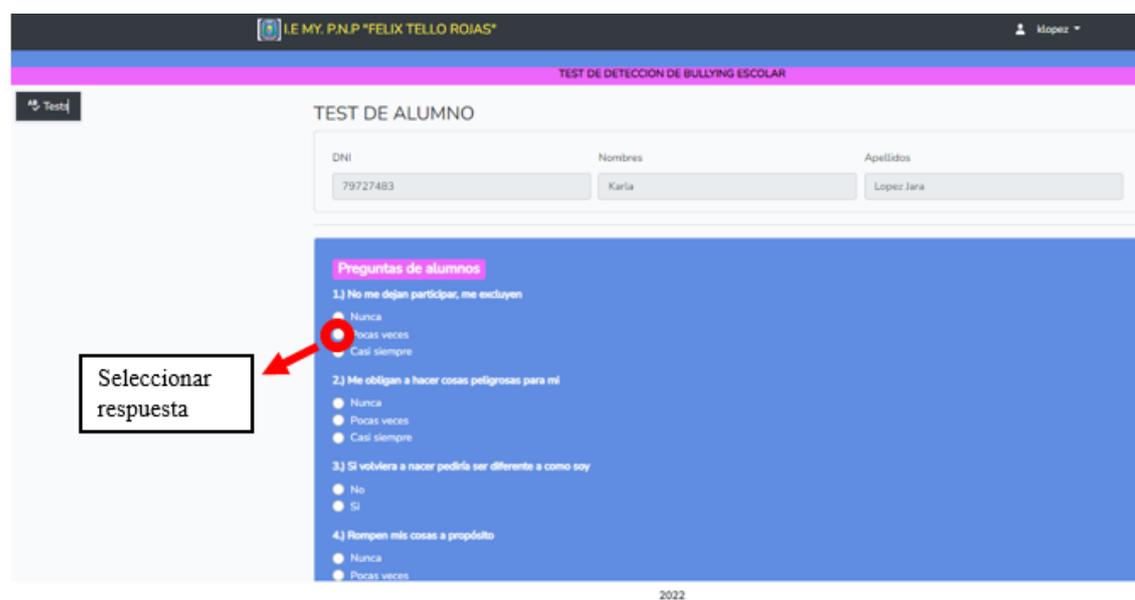
- Al ingresar el alumno, le muestra la siguiente interfaz.

- Una vez cargada la página, el alumno deberá seleccionar el menú “Tests” y hacer click en el botón.



Interfaz registro del test

- Una vez cargada la página del menú test, al alumno le aparecerá sus datos personales: Dni, Nombres y Apellidos.
- En la parte inferior encontramos el cuestionario con las 24 preguntas a contestar por parte del alumno cada una de ellas con sus respuestas de acuerdo a su categoría.



- Contestada las 24 preguntas del test, el alumno deberá guardar sus respuestas

19.) A veces me encuentro sin esperanza

No
 Si

20.) A veces creo que no tengo remedio

No
 Si

21.) Algunas veces tengo ganas de morirme

No
 Si

22.) Algunas veces me odio a mí mismo

No
 Si

23.) A veces me viene recuerdos horribles mientras estoy despierto

No
 Si

24.) Me vienen nervios, ansiedad o angustia sin saber por qué

No
 Si

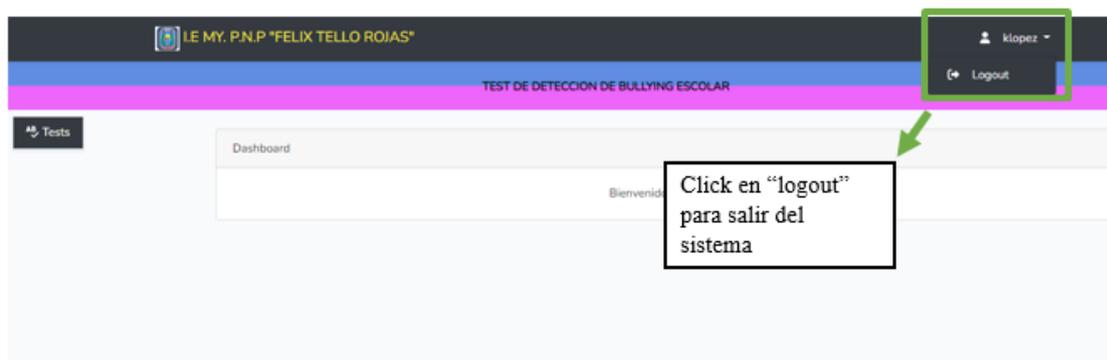
Guardar datos Regresar

2022

Seleccionar botón "guardar datos"

Salir del sistema modulo alumno

- Cuando el alumno haya contestado las preguntas del tests y desea cerrar sesión en el sistema, este deberá seleccionar su usuario que se encuentra en la parte derecha superior de la interfaz y al hacer click le aparece la opción de cerrar sesión.



Interfaz modulo psicóloga

Inicio de sesión

- Para ingresar al módulo que le corresponde, la psicóloga debe logearse ingresando su usuario y contraseña asignado por el administrador.

- Después de ingresar las credenciales, deberá seleccionar el botón “iniciar sesión” para tener acceso al módulo del alumno.

LE MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS" Login Register

TEST DE DETECCIÓN DE BULLYING ESCOLAR

Inicio de sesión

Correo
ivasquez

Password

Iniciar Sesión

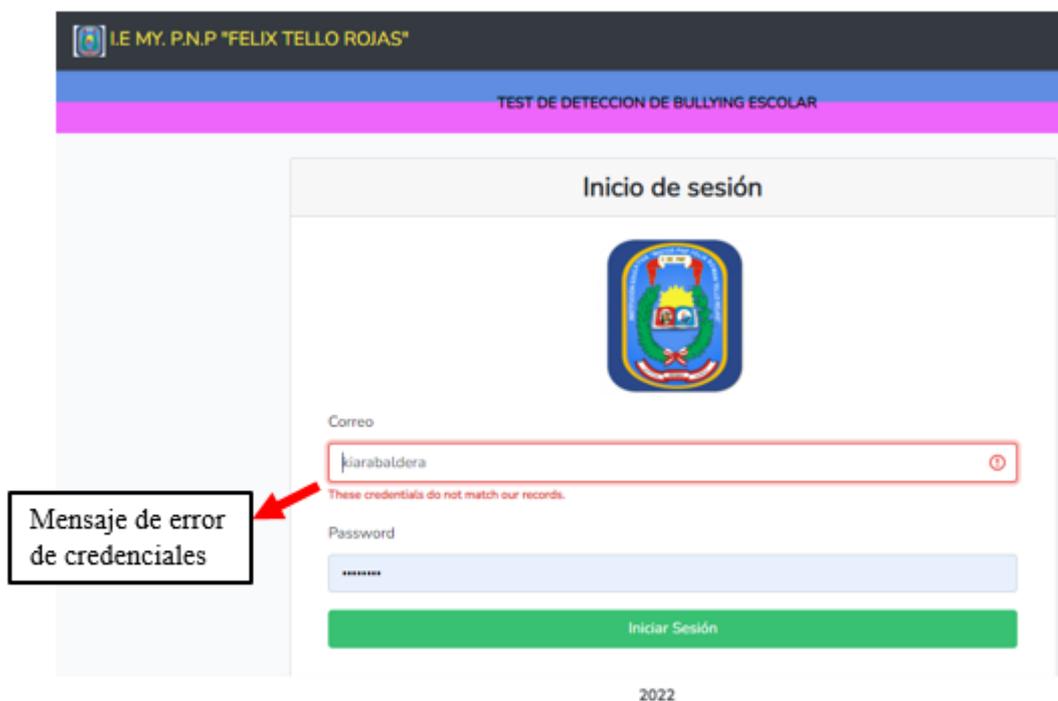
2024

1. Ingresar usuario y contraseña

2. Seleccionar botón "iniciar sesión"

Errores al iniciar sesión

- Si el usuario o contraseña ingresados son incorrectos, el sistema mostrara un mensaje en la parte de los campos para ingresar las credenciales. La página volverá a mostrarle la interfaz de inicio de sesión para que pueda volver a ingresar los datos correctos. Si es que el psicólogo no cuenta con un usuario y contraseña, deberá contactarse con el administrador para realizar las actualizaciones respectivas.



Interfaz módulo psicólogo

- Al ingresar el psicólogo, le muestra la siguiente interfaz.
- Una vez cargada la página, el psicólogo cuenta con dos menús: uno de ellos Test donde se encuentra todos los alumnos que han contestado sus tests respectivos y los que falta enviar para que pueda ser contestado.



- Una vez cargada la página del menú Tests, le aparecerá los alumnos que ya han contestado y los que aún no contestan el test, para ello la psicóloga debe activar el test enviándolo

LE MY. P.N.P. "FELIX TELLO ROJAS" geoalina

TEST DE DETECCION DE BULLYING ESCOLAR

Tests Reportes

#	DNI	NOMBRES	APELLIDOS	GRADO	RESULTADO	ACCIONES
2	75794372	Angie Ines	Acosta Garcia	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Editar
3	75794129	Luis Jesus	Meja Ruiz	1A	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
6	76537892	Jhoau	Torres Damian	2C	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
8	76234505	Alberto	Peña	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Editar
9	76535098	Martha	Damian Cespedes	3B	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
11	34532156	Liliana	Cordova	1A	SUFRE BULLYING CONSTATEMENTE	Editar
12	72301738	Jesus Alonso	Vasquez Suarez	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Editar
13	76231245	Karla	Perez Garcia	3B	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Editar
14	79727483	Karla	Lopez Jara	2C	sin test	Enviar test
15	76535090	Marcos Brayan	Diaz Roman	1A	sin test	Enviar test

2022

Seleccionar "Enviar test"

- En la parte de los test, muestra datos del alumno como su DNI, Nombres, apellidos, grado y sección, su diagnóstico y la psicóloga tiene la opción de revisar cada una de las respuestas contestadas por el alumno.



#	DNI	NOMBRES	APELLIDOS	GRADO	RESULTADO	ACCIONES
2	75794372	Angie Ines	Acosta Garcia	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Revisar respuestas
3	75794129	Luis Jesus	Mejia Ruiz	1A	TRATAM	Revisar respuestas
6	76537892	Jhoau	Torres Damian	2C	TRATAM	Revisar respuestas
8	76234505	Alberto	Peña	1A	POTENCIAL CASO DE SUFRIR BULLYING	Revisar respuestas
9	76535098	Martha	Damian Cespedes	3B	TRATAMIENTO INMEDIATO!	Revisar respuestas
11	34532156	Liliana	Cordova	1A	SUFRE BULLYING CONSTATEMENTE	Revisar respuestas