



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**PROTOTIPO WEB Y APLICACIÓN MÓVIL INCLUSIVA AUDIBUAP PARA
APOYAR EL EXÁMEN DE ADMISIÓN EN EL ÁREA DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS EXACTAS**

FECHA: DICIEMBRE 2020

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:

**LICENCIATURA EN
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

CARLOS ALBERTO GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS:

DRA ETELVINA ARCHUNDIA SIERRA

ASESOR DE TESIS:

DRA. MARÍA DEL CARMEN CERÓN GARNÍCA

AGRADECIMIENTOS

En agradecimiento a las docentes responsables de mi trabajo final, la Dra. Ma. Del Carmen Cerón Garnica y la Dra. Etelvina Archundia Sierra que con profesionalismo me llevaron al término de dicho proyecto, a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, que como institución tuvo un papel importante ya que por medio de la misma se me permitió realizar mi proyecto de tesis y asimismo me permitió adquirir el conocimiento y la experiencia para iniciar mi vida laboral con un perfil profesional.

Agradecer sumamente a mi familia, mi padre Arturo García López, mi madre Noemi Rodríguez y mi pareja Lesslye Yaneth Severino Guzmán por el incondicional apoyo, la confianza y creencia que es posible obtener un título profesional con el esfuerzo, la perseverancia y sobre todo la intención de lograr cada una de las metas propuestas al principio de mi carrera universitaria.

Y reconocer a todas las personas involucradas en este proyecto que dejaron huella para la terminación de mi tesis.

PRÓLOGO

Este libro es publicado con motivo de investigación y desarrollo de un prototipo inclusivo el cual es dirigido a la sociedad estudiantil con intención de formar parte de la comunidad universitaria y que, además son personas con discapacidad auditiva. El mismo reúne una lista de interesantes temas acerca de la problemática y al mismo tiempo aportes que dan impulso al apoyo a dicho sector, entre los temas importantes que se mencionan son el sentido que tiene, hacer labores profesionales para crear herramientas que crean la posibilidad de que un estudiante con discapacidad auditiva pueda tomar la decisión de lograr un objetivo el cual es realizar una carrera universitaria. Es por ello que he decidido desarrollar este prototipo web como un instrumento de utilidad para el estudiante y la universidad, que así mismo mediante la consistencia y continuación de este proyecto, se puedan obtener mejoras para brindar más calidad y eficiencia en respecto a los resultados académicos.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN.....	1
ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
JUSTIFICACION.....	3
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
ESTADO DEL ARTE.....	5
Internet un uso responsable	6
TVisual Web.....	6
Curso-ingles.com	7
Matemáticas Visuales lengua de signos española	8
RESULTADOS ESPERADOS.....	9
HIPÓTESIS.....	10
IMPACTO SOCIO-ECONOMICO	10
APORTACIONES	11
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	12
DISCAPACIDAD.....	12
¿Qué sabemos sobre la discapacidad?.....	12
Su calidad de vida.....	12
DISCAPACIDAD EN MEXICO.....	14
Importancia de la inclusión en la sociedad	15

EDUCACIÓN MEXICANA Y LA INCLUSION HACIA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	15
Estrategias para la inclusión en instituciones educativas en México	16
DISCAPACIDAD AUDITIVA.....	17
Discapacidad auditiva.....	17
Causas y clasificación de la pérdida auditiva	17
Pérdidas auditivas en relación a la severidad	19
Particularidades de alumnos con pérdida o desgaste auditivo.....	19
INCLUSION A LA EDUCACION.....	20
TECNOLOGIA INCLUSIVA.....	21
TECNICAS PARA LA INVESTIGACION	23
Grupo de enfoque	23
Pasos en el proceso de un grupo de enfoque	24
El uso del grupo de enfoque en la investigación cualitativa.....	25
Diseño Centrado en el Usuario (DCU).....	25
Metodología ágil XP	26
METODOLOGÍAS	27
BASE DE DATOS	29
Modelos de base de datos	29
INGENIERÍA WEB.....	30
El proceso de ingeniería web	30
Herramientas y tecnologías.....	31
Control y garantía de la calidad	32
Usabilidad para hacer una web	32
Naturaleza multidisciplinar.....	33

APLICACIONES WEB	33
Ventajas y desventajas.....	34
Lenguajes de programación	35
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	37
HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	37
Parámetros de selección.....	37
MagicDraw (software).....	38
Sublime Text (software)	38
CodeInghter (software).....	39
Computadora portátil (hardware)	39
SERVICIOS WEB	40
HTML 5 (lenguaje de programación web)	40
CSS 3 (hojas de estilos)	40
WAMP (software)	41
Google Forms	41
DIAGRAMAS Y MAPAS CONCEPTUALES.....	41
Análisis de requisitos	42
Diagrama de casos de uso.....	43
Diagramas de actividades	45
Diagrama conceptual	51
Diagrama navegacional	54
Diagramas de presentación	55
Diagrama de transiciones.....	65
CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA.....	74
DISEÑO DE BASE DE DATOS.....	74

Descripción de requisitos (lenguaje natural)	74
Diseño conceptual (modelo entidad/relación)	75
Diseño lógico	75
Diseño físico	77
DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO.....	78
Página de inicio (landing page)	78
Menú	79
Prácticas	80
Examen	80
Estadísticas	81
Material de estudio	81
PRUEBAS DE USUARIO.....	82
USABILIDAD	84
CONCLUSIONES.....	86
BIBLIOGRAFIA	88

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1.- Pantalla principal Internet un uso responsable.....	6
Ilustración 1.2.- Pantalla principal TVisual Web.....	7
Ilustración 1.3.- Pantalla principal Curso-ingles.....	8
Ilustración 1.4.- Pantalla principal Matemáticas Visuales.....	9
Ilustración 1.5.- Sueñalettras.....	23
Ilustración 2.1.- Abecedario en lenguaje de señas.....	28
Ilustración 3.1.- Lenguajes soportados SublimeText.....	39
Ilustración 3.2.- Especificación del equipo de cómputo.....	39
Ilustración 3.3.- Diagrama de casos de uso.....	44
Ilustración 3.4.- Diagrama de actividades, creación de registro.....	46
Ilustración 3.5.- Diagrama de actividades, inicio de sesión.....	47
Ilustración 3.6.- Diagrama de actividades, ejecución de practica.....	48
Ilustración 3.7.- Diagrama de actividades, ejecución de examen.....	49
Ilustración 3.8.- Diagrama de actividades, consulta de resultados.....	50
Ilustración 3.9.- Ejemplo relación 1-1, 1-N, N-N.....	51
Ilustración 3.10.- Diagrama conceptual.....	53
Ilustración 3.11.- Diagrama navegacional.....	54
Ilustración 3.12.- Diagrama de presentación, página principal Inicio.....	56

Ilustración 3.13.- Diagrama de presentación, página principal Oferta Académica.....	57
Ilustración 3.14.- Diagrama de presentación, Acceder y Registrar.....	58
Ilustración 3.15.- Pantalla principal de la aplicación.....	59
Ilustración 3.16.- Selección pestaña Practica.....	60
Ilustración 3.17.- Selección asignatura y nivel.....	61
Ilustración 3.18.- Solucionario.....	62
Ilustración 3.19.- Pestaña Examen.....	63
Ilustración 3.20.- Estadísticas de resultados.....	64
Ilustración 3.21.- Diagrama de transiciones.....	65
Ilustración 3.22.- Diagrama Entidad-Relación.....	75
Ilustración 3.23.- Diagrama lógico.....	76
Ilustración 3.24.- Diseño físico.....	77
Ilustración 3.25.- Página de inicio 1 (landing page).....	78
Ilustración 3.26.- Página de inicio 2 (landing page).....	78
Ilustración 3.27.- Página de inicio 3 (landing page).....	79
Ilustración 3.28.- Pagina de Menú.....	79
Ilustración 3.29.- Pagina de Practicas.....	80
Ilustración 3.30.- Pagina de Examen.....	80
Ilustración 3.31.- Pagina de consulta de estadísticas.....	81
Ilustración 3.32.- Material de estudio.....	81

Ilustración 3.33.- Prueba de usuario A.....	82
Ilustración 3.34.- Prueba de usuario B.....	82
Ilustración 3.35.- Prueba de usuario C.....	83
Ilustración 3.36.- Prueba de usuario D.....	83
Ilustración 3.37.- Algebra 1 (Mayor puntuación).....	84
Ilustración 3.38.- Estadística 3 (Menor puntuación).....	85

TABLAS

Tabla 1.1.- Pérdidas auditivas en relación a la severidad.....	19
Tabla 3.1.- Identificación de actores y de usos	43
Tabla 3.2.- Identificación de objetos y descripción.....	52

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

RESUMEN

En la actualidad el proceso de admisión para la universidad cada vez es más demandante por lo que la competencia referente al porcentaje estudiantil aumenta. En el 2016 el cupo para los programas ofrecidos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla fue de 25 mil 961 lugares con respecto al año 2017 aumento a 27 mil 345 lugares, es decir, tuvo un incremento del 5.3%. Para el 2018 se registraron 29 mil 290 alumnos, para el año 2019 se obtuvo un nuevo incremento 31 mil 151. Para el año en curso 2020 la BUAP busca sumar a la cantidad que se registró el último año. Esto nos dice que año con año se verá reflejado un porcentaje cada vez mayor de aspirantes.

Un tema importante a seguir y mantener en pie con respecto a la vida universitaria, es la educación inclusiva, se sabe que este sector requiere mayor atención, que tengan la oportunidad de ser aspirantes profesionales sin ninguna restricción ni complejidad al presentar su examen de admisión BUAP. Dicho esto, se busca conseguir una participación positiva en números por parte del alumnado para el proceso de admisión.

Dentro de las múltiples opciones para este apoyo se propone el desarrollo de un prototipo Web responsivo para dispositivos móviles, inclusivo que apoye al estudiante a desenvolverse en el área de ciencias exactas para el caso en particular o viéndolo de manera general en el área que el mismo desee, contestando una serie de preguntas dedicadas al área correspondiente, esto brindara la facilidad de orientación hacia el examen de admisión. Esta herramienta inclusiva está diseñada específicamente para los estudiantes que presentan discapacidad auditiva y con el objetivo de dicho desarrollo es disminuir la brecha digital a la comunidad estudiantil que desea ingresar a una universidad. ^[1]

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El prototipo será desarrollado esencialmente con el lenguaje de desarrollo Web, es decir, HTML 5, CSS 3, JavaScript, php, MySQL y CodeInighter (herramienta de apoyo para el control de proyecto a nivel código).

La metodología que se adecua al proyecto es metodología XP. De acuerdo a las capacidades y conocimientos de nuestro usuario, ésta metodología será integrada de forma eficaz. Tendrá evaluaciones personales y menciones sobre el área a mejorar. La aplicación móvil será desarrollada en plataformas Android, para distintos dispositivos móviles.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

A lo largo de la historia, el tema de las personas con discapacidades, poco a poco ha tenido una transformación favorable en el área tecnológica y en el área de la comunicación, (cine, televisión, smartphone, computadora, internet, redes sociales, objetos para el aprendizaje, software para la educación, materiales digitales, códigos QR y mensaje de texto SMS).

Tomando el enfoque hacia los aspirantes o estudiantes que desean ingresar a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, existe una brecha digital a la cual se busca disminuir para obtener un incremento en el porcentaje de estudiantes ingresados a la universidad.

Pensando en los requerimientos que el sector educativo orientado a los estudiantes con discapacidad auditiva pueda tener y de acuerdo con las necesidades de aportar diferentes alternativas u opciones a los aspirantes, surgió por parte de la vicerrectoría de docencia, crear distintas propuestas de proyectos para el apoyo a estudiantes con discapacidades tanto visual como auditiva que favorezcan el desarrollo de aplicaciones innovaciones inclusivas. [2]

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El apoyo académico que se brinda a los estudiantes con discapacidad es diverso, para el caso de discapacidad auditiva, el manejo de aplicaciones multimedia, es decir, imagen y video permiten interactividad y accesibilidad a información que se presenta ante una comunidad universitaria sin dejar fuera los criterios de contenido aptos y adecuados para el estudiante. Por ejemplo, información indispensable a cerca de la universidad que se expone mediante una página Web o bien información digital que intervenga con la enseñanza en el aula de clases entre el profesor y el alumno.

Podría pensarse que mediante el texto cualquier persona con discapacidad auditiva podría tomar lectura y comprender, pero en muchas ocasiones el vocabulario de una persona con estas condiciones no es amplio y es probable que algunas palabras sean un obstáculo para entender la información de manera completa. El proceso de admisión BUAP sería beneficiado con el desarrollo de este prototipo ya que es aquí donde la vida universitaria comienza para un aspirante y hablar del apoyo hacia personas con discapacidad auditiva puede representar avances académicos con respecto a la comunidad estudiantil.

Entonces es así como se busca, por medio del desarrollo de las tecnologías y ciencias de la ingeniería, crear un sistema como apoyo para facilitar el procedimiento para el ingreso a la universidad. Para lo cual se propone el desarrollo del prototipo Web y responsivo para versión móvil inclusivo que brinde apoyo mediante ejercicios de pruebas con preguntas para el proceso admisión en el área de ciencias exactas. ^[3]

JUSTIFICACION

La elaboración de este proyecto, como muchos otros referentes al apoyo a la educación inclusiva, son de vital importancia ya que año con año las personas con capacidades diferentes se ven beneficiadas al integrarse a la vida escolar. Existen razones

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

importantes por las cuales este proyecto tiene continuidad en el tema de la brecha digital.

- Lograr integrar las tecnologías computacionales para apoyar a las personas con discapacidad auditiva disminuyendo la brecha digital y aportando a la educación inclusiva.
- Reducir las barreras de acceso a la educación superior para personas con discapacidad auditiva.
- Promover herramientas tecnológicas para apoyar el proceso de aprendizaje a nivel superior logrando una educación inclusiva.
- De acuerdo con el plan institucional de la BUAP atender y dar oportunidad a este sector de estudiantes de forma personalizada e incluyente.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar un prototipo Web responsivo para dispositivos móviles, para el apoyo a los aspirantes con discapacidad auditiva mediante un sistema accesible y funcional que permita orientarlo de manera autodidacta en el proceso de estudio para la admisión de la BUAP en el área de ciencias exactas con la finalidad para disminuir la brecha digital y lograr una educación superior inclusiva.

Objetivos específicos

- Analizar el manejo de las Tecnologías de la Información de estudiantes con discapacidad auditiva.
- Diseñar diagramas del sistema en UML (caso de uso, esquemas de secuencias y esquemas de actividades)

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

- Diseñar los formularios para los ejercicios de los temas: álgebra, geometría, trigonometría y estadística elemental
- Desarrollar y programar aplicación Web intuitiva y responsiva
- Implementar la seguridad de datos del usuario
- Realizar Pruebas de funcionalidad y usabilidad a usuarios con distintas características.

ESTADO DEL ARTE

Dentro de la producción y desarrollo de las aplicaciones WEB para dispositivos de cómputo en el campo educativo, se conocen creaciones e invenciones sorprendentes, que por evidencia y experiencia motivan a muchos estudiantes en el área de la computación a crear sistemas de apoyo académico.

Los recursos de apoyo para la educación inclusiva, en específico para la discapacidad auditiva siempre deben tener contenido multimedia como videos (con subtítulos), imágenes ilustrativas y texto tanto visible como explícito.

Algunos de los avances tecnológicos más destacados en el tema de desarrollo de aplicaciones WEB para el sector educativo que tienen relación y que pueden aplicarse en el apoyo tecnológico para las personas con discapacidad auditiva, serán expuestas a continuación con sus características específicas.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Internet un uso responsable

Esta plataforma tiene como objetivo enseñar el uso adecuado de los recursos mediante videos e ilustraciones que tiene la internet tales como paginas informativas, paginas educativas, redes sociales, objetos de aprendizaje. Otro punto muy importante es que la pagina tiene una interfaz amigable y llamativa, lo que la hace apta para personas con discapacidad auditiva. Respecto a su usabilidad, la barra de navegación tiene 3 opciones de menú que corresponden a un “Mapa web”, “¿Qué es?” y “Pregúntanos”. En la sección de contenido tiene dos opciones para trabajar, “En el cole” que significa en el colegio y “para la casa” [4].

A continuación, se muestra la pantalla principal.



Ilustración 1.1.- Pantalla principal Internet un uso responsable-
http://www.fundacioncse.org/educa/internet_seguro/index.php

TVisual Web

La accesibilidad Web implica que personas con alguna discapacidad podrán hacer uso de la misma. Esto quiere decir que cuando hablamos de accesibilidad Web significa que se está haciendo referencia a un diseño Web permitirá a estas personas descubrir,

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

opinar, navegar e interactuar con la una aplicación Web. La accesibilidad Web beneficia también a las personas de edad avanzada que han sido parte de la población con dificultades de manejar las aplicaciones Web. Este sitio web esta dedicado a personas con discapacidad auditiva donde se hace uso de vídeos para transmitir la información y noticias de diversos temas. [5]

En la siguiente imagen se muestra la página principal de TVisual Web.

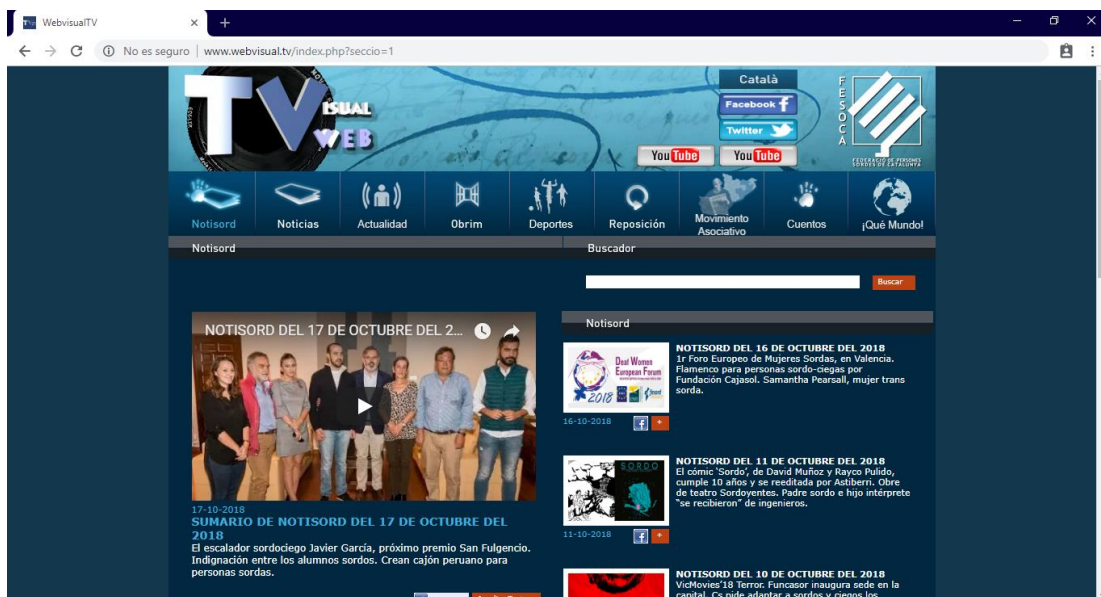


Ilustración 1.2.- Pantalla principal TVisual Web. <http://www.webvisual.tv/index.php?seccio=1>

Curso-ingles.com

La herramienta Curso-ingles.com es una página donde es posible estudiar y aprender de una manera divertido el idioma inglés, la razón por la que es opción del estado del arte de porque, su interfaz es muy intuitiva, además que, para poder obtener buenos resultado, la herramienta brinda ejercicios y algunos elementos de apoyo para un test o examen prueba.

La interfaz tiene un menú de 4 opciones, *aprender* (espacio para tomar lectura o consejos sobre el idioma ingles), *practicar* (aquí se pueden realizar pruebas mediante

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

preguntas básicas o de acuerdo al nivel seleccionado), *Recursos* (aquí se encuentran frases, oraciones comunes del idioma tomando palabras clave para ampliar el vocabulario del usuario) y finalmente *Comunidad* (Donde por medio de un chat o un foro es posible interactuar con diversos usuarios que estén utilizando esta plataforma). Se requiere un usuario para poder tener acceso y utilizar los recursos de esta plataforma. [6]

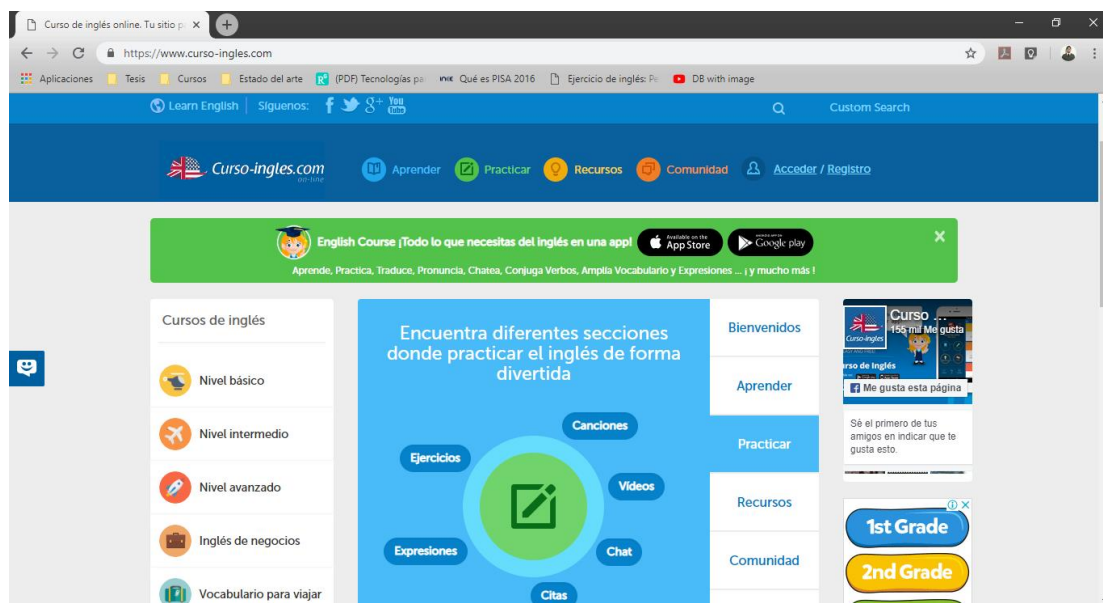


Ilustración 1.3.- Pantalla principal Curso-ingles <https://www.curso-ingles.com/>

Matemáticas Visuales lengua de signos española

En esta ocasión se presenta esta plataforma que tiene cierta similitud con la llamada “Internet un uso responsable”, pero enfocada a la enseñanza de matemáticas básicas. El usuario potencial para esta plataforma son los niños que presentan discapacidad auditiva en edades menores, el objetivo es enseñar lo que se denomina matemáticas básicas, tal como multiplicaciones, divisiones y fracciones por medio de videos que interpretan con lenguaje de señas todos los temas relacionados con las matemáticas básicas. En el menú de navegación se presentan 3 opciones, “Antes de empezar” que es referente a instrucciones previas para iniciar con alguna actividad, “Índice” lo que

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

contiene los temas que el usuario debe saber para realizar actividades y “Vocabulario” donde se encuentran aquellas palabras conceptuales e importantes que se utilicen durante una explicación.

En la pantalla principal se ve el menú dentro de una interfaz amigable y colorida.

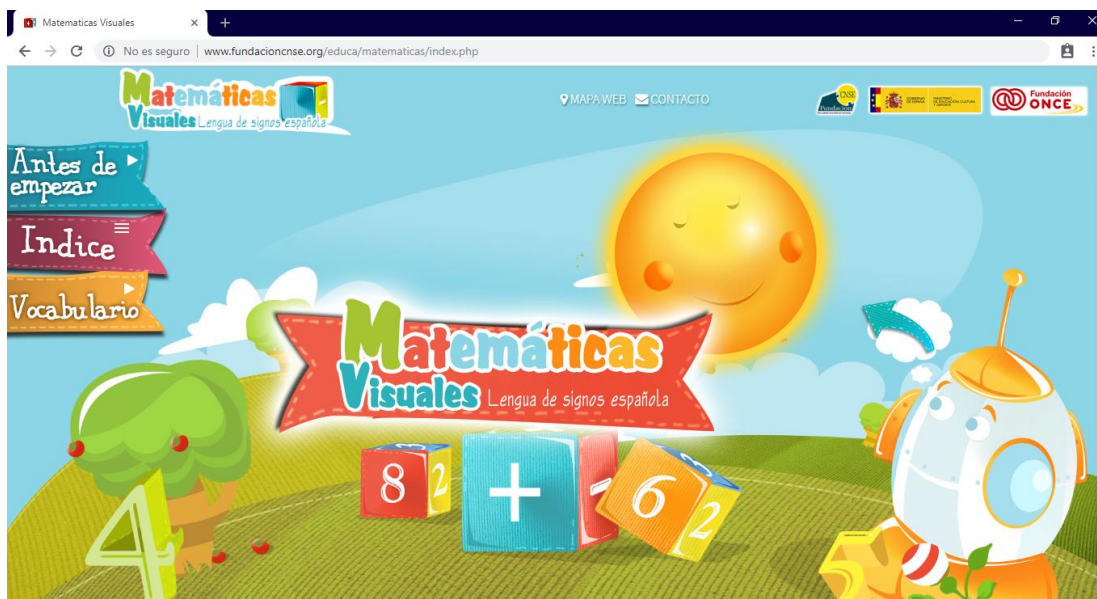


Ilustración 1.4.- Pantalla principal Matemáticas Visuales. ^[7]
<http://www.fundacioncse.org/educa/matematicas/index.php>

RESULTADOS ESPERADOS

Al término del proyecto de tesis los resultados esperados serán:

- Obtener un prototipo WEB enfocado al nivel superior, en el proceso de admisión BUAP, que apoye a los aspirantes con discapacidad auditiva, permitiendo el acceso a una herramienta autodidacta que mediante ella se logrará reducir la brecha digital y generar oportunidades para las personas que aspiran a ingresar a la universidad.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

- Obtener un simulador de examen para un área específica (Ingeniería y Ciencias Exactas), por niveles para determinar el avance del usuario
- Proporcionar al aspirante aspectos a mejorar con relación a su puntaje y reactivos mediante el envío de un concentrado de resultados
- Finalmente tener una herramienta de apoyo para el examen de admisión.

HIPÓTESIS

El uso de herramientas digitales da acceso a la información de manera sencilla e intuitiva a las personas con discapacidad auditiva apoyando los procesos de aprendizaje y evaluación que le permitan prepararse para sustentar el examen de admisión en educación superior.

IMPACTO SOCIO-ECONOMICO

El tema de la educación inclusiva hoy en día es un objetivo importante y de prioridad para la institución. ^[8] Por lo cual el proyecto pretende apoyar a las personas con discapacidad auditiva y lograr una mayor inclusión en la educación superior logrando lo siguiente:

- Promover el interés a ingresar a la BUAP a los aspirantes con discapacidad auditiva.
- Dar iniciativa a la participación social en el desarrollo de tecnologías computacionales como apoyo al sector inclusivo.
- Proporcionar alternativas para la preparación al examen de admisión en educación superior en beneficio de la diversidad estudiantil y de forma personalizada.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

- Promover el desarrollo de tecnologías computacionales en las diferentes instituciones de educación superior para apoyar a personas con capacidades diferentes e impactar la sociedad.

APORTACIONES

Las aportaciones del proyecto de tesis que se consideran son:

- Generación de interés al sector estudiantil a iniciar una carrera universitaria.
- Formar parte de las universidades con apoyo al estudiante con diversas discapacidades.
- Dar continuidad y promover el desarrollo tecnologías computacional para la necesidad estudiantil.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

DISCAPACIDAD

¿Qué sabemos sobre la discapacidad?

La discapacidad es una situación heterogénea que envuelve la interacción de una persona en sus dimensiones física o psíquica y los componentes de la sociedad en la que se desarrolla y vive. Incluye un sinnúmero de dificultades, desde problemas en la función o estructura del cuerpo, por ejemplo, parálisis, sordera, ceguera o sordoceguera, pasando por limitaciones en la actividad o en la realización de acciones o tareas, por ejemplo, dificultades suscitadas con problemas en la audición o la visión, hasta la restricción de un individuo con alguna limitación en la participación en situaciones de su vida cotidiana. Esta situación es compleja, heterogénea, dependiente del medio y la cultura y de difícil evaluación. [9]

Su calidad de vida

Puesto que la esencia del quehacer de la enfermería es el cuidado holístico de los seres humanos, entre los cuales cabe destacar aquellos con algún tipo de discapacidad, la meta de la profesión se orienta a asistir a estas personas (niños, adultos, ancianos), sus familias y cuidadores, para que se adapten de la manera más óptima y obtengan el mayor provecho de todas sus capacidades, no solo aprendiendo a manejar la discapacidad y logrando el grado más alto de independencia posible, estilos de vida saludables y la prevención de problemas secundarios, sino facilitando su integración al medio social en el cual se desenvuelven y el mejoramiento de su calidad de vida. Según la OMS, la discapacidad se define como: “Toda reducción total o parcial de la capacidad para realizar una actividad compleja o integrada, representada en tareas, aptitudes y conductas”. Esta reducción de la capacidad puede ser considerada como una deficiencia cognitiva, auditiva, visual, de habla y lenguaje, motora y de destreza, o asociada a la edad. En la actualidad, el término discapacidad no se considera como sinónimo de minusvalía o minusválido; este término tiene una connotación

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

sociocultural, en la cual se considera que las personas, por su limitación, son incapaces de valerse por sí mismas; por lo tanto, se vuelven una carga para su familia y la sociedad. Nacer con una discapacidad o adquirirla no debe convertirse en una limitante, que impida el desarrollo y la utilización de las potencialidades de una persona. Esto suele ocurrir dentro de la sociedad, que desconoce que los seres humanos discapacitados también tienen derechos, como todos los demás, y los relega a un segundo plano. Además, como han sido desconocidos y aislados de los demás grupos, y conforman sectores muy reducidos, carecen de poder social, político y económico. Ahora bien, como las personas con discapacidad constituyen un grupo minoritario dentro de la sociedad, la mayoría de naciones no cuentan con una legislación que apoye su integración, derechos y deberes, como parte de la sociedad actual; esto hace que su calidad de vida y su bienestar se vean menoscabados, y que haya falta de comprensión, apoyo y oportunidades. Por lo anterior, es importante aclarar los conceptos acerca de calidad de vida y bienestar social de una persona, los cuales abarcan no solo los aspectos materiales y económicos, que todo ser humano requiere para satisfacer sus necesidades básicas de supervivencia, sino también aquellos personales, físicos, emocionales y sociales. En cuanto a la calidad de vida, se podría decir que es:

- La satisfacción experimentada por la persona con dichas condiciones vitales.
- La combinación de las condiciones de vida y la satisfacción personal, ponderadas por la escala de valores, aspiraciones y expectativas personales.

El concepto sobre calidad de vida comenzó a popularizarse en la década de los 60, hasta convertirse hoy en una noción utilizada en ámbitos muy diversos, como la salud física y mental, la educación, la economía, la política y el mundo de los servicios en general. La calidad de vida incluye aspectos vitales, tales como los físicos, fisiológicos y psicosociales. El hombre es un ser social, ante todo, que necesita de los demás para sobrevivir, crecer, desarrollarse, alcanzar una adecuada autoestima e interdependencia, y desempeñar diferentes roles dentro de una sociedad cada vez más compleja y cambiante. Todas las personas, sin distingo de raza, creencias o religión, tienen el

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

derecho de vivir con dignidad y calidad. En especial aquellas con una discapacidad para realizar determinadas actividades, sin importar que la causa sea genética o adquirida.^[10]

DISCAPACIDAD EN MEXICO

En México viven alrededor de 7.1 millones de personas con alguna discapacidad, lo que representa aproximadamente al 6% de la población total. Pese a los esfuerzos realizados, de orden nacional e internacional, en erradicar la discriminación este grupo continúa siendo uno de los más rezagados y vulnerables en términos sociales y económicos.

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Discriminación del 2017 del INEGI, 25 de cada 100 personas discapacitadas en el país (mayores de 12 años) fueron víctimas de discriminación al menos una vez en el año, la prevalencia más alta de todos los grupos vulnerables. Afirman ser mayormente rechazados en la vía y el transporte públicos, dentro de su familia y cuando requieren de algún servicio médico.

La discriminación estructural surge del proceso de limitaciones agregadas que disminuyen o anulan las oportunidades de las víctimas. No sólo violenta el goce pleno de los derechos humanos de las personas, también limita la movilidad social de los grupos vulnerables.

En la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad se establece que este grupo deberá disfrutar de condiciones adecuadas para acceder al empleo y la seguridad social. El ejercicio efectivo de este derecho se encuentra limitado por procesos de discriminación que impiden a los discapacitados acceder a empleos, o en su caso, a empleos en donde se garanticen sus derechos laborales, de acuerdo con el documento sobre discriminación estructural del Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED).

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Importancia de la inclusión en la sociedad

La discriminación es detonante de las desigualdades y las desigualdades limitan el desarrollo económico. La construcción de sociedades inclusivas en términos sociales aumenta la productividad y el dinamismo económico de los sectores más importantes. De acuerdo con el texto del CONAPRED, las políticas públicas que buscan combatir la discriminación no deben limitarse a garantizar los derechos de las personas, sino que deben extenderse hacia las decisiones y planes económicos y sociales, lo que será determinante para cerrar brechas y conseguir el bienestar general. ^[11]

EDUCACIÓN MEXICANA Y LA INCLUSION HACIA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Desde hace poco más de dos décadas, la equidad y la igualdad de oportunidades se han convertido en dos temas centrales para las políticas de educación superior en México. El acceso a los servicios educativos, como parte de los bienes sociales y del compromiso de los Estados nacionales, nos lleva al análisis de cuestiones más amplias relacionadas con la justicia social. Sin embargo, la educación es un bien que dista mucho de los objetos físicos que podemos acumular y su apropiación también difiere de la que hacemos con las propiedades materiales, de ahí la enorme complejidad para tratar la justicia en el ámbito educativo. En la educación superior, una dificultad adicional es que, aunque se reconocen los efectos positivos que tiene para la movilidad social, las tasas de retorno y el bienestar general de las personas, no es constitucionalmente obligatoria, lo que significa que, de modo necesario, habrá personas que, aunque tengan el perfil o cumplan con los requisitos institucionales, quedarán fuera de ella. El problema es que, en México, como en muchos otros países, existen grandes desigualdades en las condiciones de vida de los sujetos que las instituciones educativas tienden a reproducir y, como en un círculo vicioso, se prolongan de nuevo como desigualdades sociales. La pobreza, el género, el lugar de residencia, la edad y la pertenencia a una etnia son algunas de las variables que han

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

producido y reproducido la inequidad y la exclusión en la educación superior. Existen, además, otros factores que inciden en esta problemática y cuyos efectos en la población en edad de cursar la educación superior han sido poco analizados, como la violencia, la migración y la discapacidad. En particular, las personas con discapacidad son un grupo que hasta hace algunos años estuvo prácticamente excluido de la formación terciaria. Su paulatino ingreso a este nivel educativo fue el resultado de dos grandes fenómenos: la discusión internacional a favor de sus derechos y la ampliación de sus oportunidades educativas.

Estrategias para la inclusión en instituciones educativas en México

En México, la inclusión educativa de las personas con discapacidad ha sido un campo poco desarrollado, tanto en las políticas públicas como en la investigación académica. Si bien la primera escuela de educación especial se fundó en los albores del Estado liberal mexicano, en 1867, durante décadas, los servicios educativos dirigidos a este colectivo se sustentaron en modelos médico-rehabilitadores o normalizadores asistencialista que ofrecían muy pocas posibilidades para su desarrollo personal e inclusión social. Como ya señalamos, México tuvo su Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad hasta 2005 y aunque a la fecha no existe un marco normativo para sancionar su ingreso y permanencia en la educación terciaria, en el capítulo III de la señalada ley se establece que el Estado mexicano está obligado a garantizar la incorporación y oportuna canalización de las personas con discapacidad en todos los niveles del Sistema Educativo Nacional; así como verificar el cumplimiento de las normas para su integración educativa” (DOF, 2005, p. 12). De lo que se colige que en este compromiso estaría comprendida la educación superior. Dos documentos importantes en esta materia, además de la promulgación de la ley de 2005, fueron el Manual para integración de las personas con discapacidad en las instituciones de educación superior (ANUIES, 2002) y la Declaración de Yucatán sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad en las Universidades (UNAM, 2008), que, aunque no tuvieron un carácter vinculante, de alguna manera contribuyeron a

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

visibilizar esta problemática. Sin embargo, a diferencia de lo ocurrido en la educación básica, la inclusión de estas personas en la educación terciaria, más que obedecer a una política federal, ha sido un proceso incremental y un tanto desarticulado al interior y entre las diferentes instituciones. La mayoría de las veces como respuesta a la demanda estudiantil que ya se encontraba a la puerta de las universidades. “La realidad social a partir de las demandas del movimiento de las personas con discapacidad, la reformulación teórica del tema y la respuesta a las necesidades de la población con discapacidad se han desarrollado en temporalidades diferentes”.^[12]

DISCAPACIDAD AUDITIVA

Discapacidad auditiva

Los niños con discapacidad auditiva enfrentan dificultad para adquirir el lenguaje. El lenguaje es una forma de conceptualizar el mundo, entenderlo y explicarlo; también, uno de los medios que nos permiten adquirir conocimientos e información acerca de nuestras experiencias y de los demás. A un niño con pérdida auditiva que no logra desarrollar un lenguaje le será muy difícil adquirir conocimientos y comprender los eventos a su alrededor.

Causas y clasificación de la pérdida auditiva

Existen clasificación de pérdidas de audición en relación del momento en que suceden:

- Congénita. Puede suceder de cualquier tipo, en un oído o en los dos. Se relaciona desde problemas externos en las madres embarazadas, afecciones del sistema nervioso, deformaciones fisiológicas.
- Adquirida (después del nacimiento). Puede ser ocasionada por enfermedades virales como rubéola o meningitis, uso de medicamentos muy fuertes o administrados durante mucho tiempo, manejo de desinfectantes e infecciones frecuentes de oído, en especial acompañadas de fluido por el conducto auditivo.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

También puede ser por lesiones:

- Conductiva. Problemas en la oreja, en el conducto auditivo o en el oído medio, que ocasiona la imposibilidad de escuchar ondas sonoras de baja intensidad. Puede provenir de infecciones de oído.
- Neurosensorial. Sucede cuando en el oído interno existe una lesión que va del oído al cerebro, la cual no le permite realizar su función adecuadamente, es decir, traducir la información mecánica en información eléctrica. Así, no se discriminan diferentes frecuencias, de modo que no se puede diferenciar ciertos sonidos además, es posible llegar a confundir palabras como sonidos similares.
- Compleja. Es cuando las anteriores clasificaciones se presentan o bien antes o después de aprender a hablar.
- Preverbal. Desde el nacimiento o antes del desarrollo de comunicación oral a causa de dificultad para escuchar palabras, por lo que se requiere de atención especiales.
- Posverbal. Después de que la persona ya desarrollo comunicación y lenguaje oral.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Pérdidas auditivas en relación a la severidad

Grado de pérdida	Clasificación	Causa posible	Cómo se escucha según el grado de pérdida	Posibles consecuencias de la pérdida (si no se recibe tratamiento)
0-15 dB	Normal		Todos los sonidos del lenguaje y ambientales	Ninguna
15 - 20 dB	Ligera	Pérdida auditiva de tipo conductivo y algunas neurosensoriales	Las vocales se escuchan con claridad, pero se pueden dejar de oír algunas consonantes en contextos ruidosos.	Ligeros problemas en la adquisición del lenguaje.
25 - 30 dB	Media	Pérdida auditiva de tipo conductivo y neurosensorial.	Sólo algunos sonidos del habla emitidos en voz alta.	Ligero retardo del lenguaje, problemas para comprender lenguaje en ambientes ruidosos e inatención.
30 - 50 dB	Moderada	Pérdida auditiva de tipo conductivo con desórdenes crónicos en oído medio; pérdidas neurosensoriales.	Casi ningún sonido del habla a una intensidad de conversación normal.	Problemas del habla, retardo del lenguaje, problemas en el aprendizaje e inatención.
50 - 70 dB	Severa	Pérdidas neurosensoriales mixtas y combinación de disfunción de oído medio e interno.	Ningún sonido del habla a una intensidad de conversación normal.	Problemas severos del habla, retraso del lenguaje, y problemas en el aprendizaje y la atención.
70 dB o más	Profunda	Pérdidas neurosensoriales mixtas y combinación de disfunción de oído medio e interno.	No se oyen sonidos ambientales ni del habla.	Problemas severos del habla, serias dificultades para el desarrollo adecuado y natural del lenguaje oral, problemas en el aprendizaje e inatención.

Tabla 1.1.- Pérdidas auditivas en relación a la severidad

Particularidades de alumnos con pérdida o desgaste auditivo

Con base a las posibilidades de aprendizaje del lenguaje, también se crea una clasificación de la pérdida o desgaste auditivo. Incluso una pérdida leve puede interferir de forma significativa con la recepción del lenguaje, el desempeño académico, retrasos en resultados escolares. Esto causa en la mayor parte, frustración al no poder concretar

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

una comunicación bidireccional, pueden presentar problemas de conducta. Es importante mencionar que los alumnos con limitaciones auditivas, hoy en día se encuentran integrados en aulas normales que suelen estar rodeadas de ruido ambiental.

[13]

INCLUSION A LA EDUCACION

La Inclusión Educativa, es hoy una aspiración de todos los sistemas educativos y no podría ser de otra manera si aspiramos a que la educación, realmente, contribuya al desarrollo de sociedades más justas, democráticas y solidarias. La preocupación por la inclusión, surge como consecuencia de los altos niveles de exclusión y desigualdades educativas que persisten en la gran mayoría de los sistemas educativos, a pesar de los significativos esfuerzos que han invertido para incrementar la calidad y equidad de la educación.

Aunque la educación es parte del cambio a esta situación no es la única llave, debiera disponer de todos los medios a su alcance para evitar que las desigualdades aumenten o se profundicen, como consecuencia de las deficiencias y limitaciones de la propia educación. En este sentido, los sistemas educativos debieran doblar los esfuerzos para equiparar las oportunidades de los alumnos más vulnerables y generar mejores condiciones de aprendizaje que les ayuden a compensar sus diferencias de entrada.

Hacer efectivo el derecho a la educación exige garantizar que todos los niños, niñas y jóvenes tengan, en primer lugar, acceso a la educación, pero no a cualquier educación sino a una de calidad con igualdad de oportunidades. Son, justamente, esos tres elementos los que definen la inclusión educativa o educación inclusiva. Podríamos decir entonces, que la inclusión educativa es consustancial al derecho a la educación o, en forma más definitiva, un requisito del derecho a la educación, toda vez que el pleno ejercicio de este derecho, implica la superación de toda forma de discriminación y exclusión educativa. Avanzar hacia la inclusión supone, por tanto, reducir las barreras de distinta índole que impiden o dificultan el acceso, la participación y el aprendizaje,

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

con especial atención en los alumnos más vulnerables o desfavorecidos, por ser los que están más expuestos a situaciones de exclusión y los que más necesitan de la educación, de una buena educación. Por otra parte, siguiendo la misma lógica, no podría haber calidad sin inclusión, ya que, si la calidad es para todos, un indicador o factor de calidad debiera ser la inclusión. Esto nos lleva a plantear, que las escuelas de calidad por definición debieran ser inclusivas. En la práctica el foco de la inclusión es el desarrollo de escuelas inclusivas, que acojan a todos los niños y den respuesta a la diversidad de necesidades educativas y características que éstos presentan. ^[14]

TECNOLOGIA INCLUSIVA

En el caso de la discapacidad auditiva es importante señalar que no se requieren recursos tecnológicos para la accesibilidad a los programas de Office, Internet, Windows ni para algún software interactivo. Sin embargo, se requiere estar al pendiente de apoyos adicionales tales como audífonos, implantes, guantes que traducen la voz a lenguaje de señas, imágenes, videos subtulados, alarmas visuales, mensajes en texto y en video adjunto, el uso de tableros de comunicación, promover el uso de la Lengua de Señas Mexicana (LSM), estimular la diversificación del vocabulario y las prácticas sociales del lenguaje.

Las computadoras, celulares y tabletas, han sido una ayuda importante para la educación de las personas con discapacidad auditiva ya que han hecho posible el incremento de la disponibilidad de información visual, la motivación del alumnado hacia las tareas de todo tipo -realizadas a través de este recurso-, la mejorara de la competencia de lenguaje y comunicación, la posibilidad de la realización de tareas repetitivas y la apertura de una puerta hacia la inclusión y a la autonomía personal en el aprendizaje y el acceso a la información.

En cuanto a otros ámbitos como el video, cine, teatro y televisión es importante tener presentes algunos aspectos para que las personas con discapacidad auditiva puedan

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

disfrutar de estas tecnologías de comunicación. En este caso, consideramos el tema de los subtítulos y del Sistema Close Caption.

El subtítulo regular se utiliza para entender otro idioma, pero el subtítulo para personas con discapacidad auditiva se presenta en el mismo idioma con códigos de colores para poder acceder y disfrutar de igual forma del recurso, identificando quién es la persona que está emitiendo cada diálogo e incluso el énfasis que se da al mensaje por cada uno de los personajes.

Closed Caption (abreviado CC) significa subtítulo oculto o no incrustado, o bien, subtítulo enriquecido. Está destinado a describir lo que sucede en la pantalla de forma audible, es decir, música de fondo, efectos especiales de sonido, particularidades de la voz, características acústicas de los objetos o personajes, etc. Los subtítulos pueden presentarse de forma individual a través de las pantallas situadas en el respaldo del asiento, pantallas de mano e incluso lentes especiales, o en el caso del televisor, activando la función con el control remoto. También es posible mostrar los subtítulos en una pantalla colocada sobre, debajo o al lado del escenario.

Entre otras tecnologías de apoyo para personas con discapacidad auditiva, están las cámaras o webcam, telefonía con capacidad de video llamada para comunicarse con otras personas con el lenguaje de señas, o por medio de mensajes de texto, despertadores o alarmas, con adaptaciones que, por medio de señales de luces o vibración, indican o llaman la atención a la persona para despertar o recordarle alguna tarea o asunto programado por la misma.

Por otra parte, en el ámbito educativo se han desarrollado materiales cuya finalidad es dar a conocer o fortalecer el uso de la Lengua de Señas Mexicana, diversificar el vocabulario o fortalecer las prácticas sociales del lenguaje. Entre estos materiales se pueden mencionar: Sueña Letras y Dicciseñas (Pontificia Universidad de Chile), Alfabeto Manual Mexicano, DIESELME, DIESELME 2 e Himno Nacional Mexicano. ^[15]

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO



Ilustración 1.5.- Sueñaletas.

TECNICAS PARA LA INVESTIGACION

Grupo de enfoque

El grupo de enfoque o focus group como se denomina en inglés, es una técnica de estudio para las ciencias sociales y trabajos comerciales que permite adentrar a las opiniones y actitudes de un sector del público específico.

Su desarrollo de trabajo consiste en reunir un grupo de entre seis o más personas, máximo 12, más un moderador que se encargará de realizar preguntas y conducir en la dicha reunión.

Para que el trabajo del grupo de enfoque sea positivo, el moderador no deberá permitir que este grupo se salga del tópico de estudio. De este modo será favorable el resultado en el análisis. ^[16]

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Pasos en el proceso de un grupo de enfoque

1. Reclutamiento

Reunir a los participantes teniendo especial cuidado en los criterios de inclusión y exclusión, así como también la distribución grupal ecuánime. Esto es muy importante dado que si no existe un adecuado reclutamiento se corre el peligro de grupos parecidos o diversos; que impidan la obtención de confianza al compartir información.

2. Moderación

Consiste buscar el lugar de trabajo estable, es decir, salas cómodas de modo que todos los participantes puedan sentarse e interactuar entre sí. Además, que la sala cuente con un espejo unidireccional, detrás del cual estarán los investigadores. Una vez teniendo estos requisitos cumplidos, también suelen registrarse en audio y video para el posterior análisis.

3. Confección del informe

Para un buen manejo de esta reunión el moderador requiere tener buena comunicación para la confección del informe. Se debe responder a preguntas establecidas con anterioridad, generalmente son ligadas con el grupo de enfoque. La confección del informe es compleja ya que se integran numerosos análisis en forma resumida, utilizando presentaciones visuales. Deberá ser breve, pero minucioso y deberá llevar una línea ascendente de investigación; pero a su vez las opiniones no comunes y menores. Después de las preguntas se generará el informe entre los temas de investigación, los atributos del grupo de enfoque y el balance entre diversos grupos incluidos en la actividad.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

El uso del grupo de enfoque en la investigación cualitativa

Como se adelantó previamente, el mayor campo de aplicación actual de la técnica del focus group lo constituye la investigación de mercado. En el mundo del marketing, las sesiones de grupo son una herramienta muy importante para recibir retroalimentación de diversos temas, en particular se utilizan para detectar deseos y necesidades en cuanto a empaque, nombres de marcas o test de conceptos. Esta herramienta da información invaluable acerca del potencial de un concepto y/o producto en el mercado. ^[17]

Diseño Centrado en el Usuario (DCU)

Por otro lado, también se requiere una metodología de trabajo para el análisis de las personas que harán uso del proyecto de tesis, en este caso las personas con discapacidad auditiva. ^[18]

Para esto se implementará el Diseño centrado en el Usuario (DCU), el cual está conformado por cinco importantes fases, las cuales son:

- Planificación estratégica
- Arquitectura de información
- Diseño de la interfaz de usuario
- Desarrollo y producción
- Sistema de medición enfocado en la experiencia del usuario

Con esta metodología se busca obtener el mejor resultado con respecto a la comunicación con personas con discapacidad auditiva.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Metodología ágil XP

Es una metodología para el desarrollo de software, que se adapta para crear tanto desarrollo WEB como desarrollo móvil. Toda metodología de trabajo está constituida por un ciclo de vida o fases, la programación extrema consta de 4 etapas.

- Planificación del proyecto
- Diseño
- Codificación
- Pruebas

Las metodologías ágiles son adecuadas para el desarrollo de software, ya que el trabajo puede llevarse a cabo en poco tiempo dependiendo los programadores o desarrolladores, de manera continua se realizan entregables funcionales que pasan por cada una de las etapas antes mencionadas, se identifican por ser métodos de desarrollo volatibilidad en el entorno de aplicaciones móviles de tal modo que es adaptable a cambios en la plataforma o en el entorno de desarrollo. Usualmente una aplicación se realiza en cortos periodos dependiendo el número de desarrolladores, con la intención de detectar los errores y complementarlo con actualizaciones. Previo a la programación y diseño del proyecto, se utilizará UML para generar una organización completa para prever errores o correcciones inesperadas.

El diseño de la aplicación móvil se centrará en el usuario, que sea funcional y usable. La aplicación WEB será utilizada es estándar 3WC para un óptimo desarrollo, esto formará una mejor relación entre la aplicación WEB, la aplicación móvil y las bases de datos.^[19]

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

METODOLOGÍAS

Cuando hablamos de metodologías se sabe que, para obtener un trabajo de calidad, es necesario seguir algunos lineamientos o características de los diferentes modos de trabajo. El proyecto AUDIBUAP esta complementado por diversas áreas que deben ser atendidas de una manera adecuada, es decir, para una buena organización de trabajo puede requerirse una metodología, para la comunicación entre el desarrollador y el usuario en beneficio puede existir una metodología distinta y por último también importante para el desarrollo del sistema existe una metodología especifica que hace que un proyecto tenga la eficacia y cumpla con todas las expectativas que se plantea desde un principio.

Centrándonos en la metodología de trabajo y de acuerdo con lo mencionado en uno de los puntos anteriores, “TECNICAS DE INVESTIGACION”, este proyecto es llevado a cabo en conjunto con el estudio y el trabajo de un grupo (por concepto de *Focus Group*) especifico. Para facilitar la comunicación entre el trabajo de equipo, puede resultar positivo establecer algunos conceptos para un mejor entendimiento, un ejemplo, para referirse a la o las personas con discapacidad auditiva a las que será dedicado este proyecto, le llamaremos “usuario beneficiado”. El tiempo de trabajo, los requerimientos que se deben cumplir para finalizar tareas calendarizadas, las retroalimentaciones para visualizar el desarrollo del proyecto y las opiniones para hacer mejoras ya sea la metodología de trabajo o incluso al desarrollo del sistema son detalles importantes que se deben perfeccionar de acuerdo con el avance del proyecto en general.

El sector inclusivo para esta ocasión se enfoca a las personas con discapacidad auditiva. La metodología Diseño Centrado en el Usuario (DCU), nos permite entender el comportamiento de un usuario beneficiado lo cual es importante para sumar todo aquello que sea funcional y restar aquello que no tenga sentido dentro del proyecto. El objetivo principal para esta metodología es concentrar toda la información posible y relacionada de dicha discapacidad, las posibilidades que un usuario beneficiado puede

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

tener al utilizar un servicio específico, de qué manera puede ser un apoyo o como puede obtener el mayor provecho para conseguir los resultados esperados.

Dentro del proceso de investigación se realizaron entrevistas con estudiantes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con discapacidad auditiva. Para esta actividad fue necesario aprender el vocabulario en lenguaje de señas, se empezó por aprender las letras y algunas palabras clave para poder mantener una conversación básica, también fue de mucha ayuda el utilizar un pequeño pintarrón para escribir palabras o dudas que surgían del usuario.

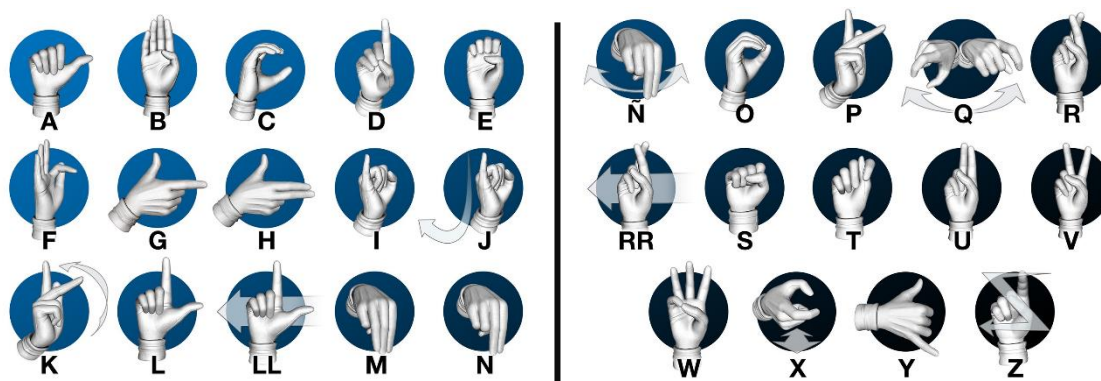


Ilustración 2.1.- Abecedario en lenguaje de señas

Cabe mencionar que nuestros usuarios beneficiados son estudiantes de la carrera de Diseño Gráfico y las entrevistas se enfocaron a su experiencia al entrar a la universidad, que gustos tienen acerca de su carrera, que tipo de páginas o sitios web han utilizado y de ellos cual ha sido de su agrado. El resultado de las entrevistas fue positivo debido a que los usuarios beneficiados mostraron actitud y sobre todo paciencia al contestar nuestras cuestiones. Además de la entrevista, se les facilitó la instalación de algunos programas en sus máquinas.

La metodología ágil que es utilizada para el desarrollo del sistema se maneja desde lluvias de ideas, hasta la programación de este. El método de trabajo a emplear es la Metodología Ágil extreme programming (XP), con cada una de sus etapas se tendrá una planeación documentada para estructurar de manera inteligente el sistema, es decir

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

para omitir la mayor cantidad de errores sobre las pruebas, esto con las características de esta. Esta metodología se desarrolla de forma iterativa, cada una de sus etapas presentan avances, se analiza, se identifican los errores, se replantea el desarrollo para ser codificado y por último se realizan pruebas nuevamente. Con estas características el usuario podrá interactuar con la interfaz de manera accesible e intuitiva. La finalidad de emplear esta dinámica de trabajo es que el sistema sea totalmente amigable para que el aspirante sea atraído a realizar sus actividades dentro de la aplicación y por supuesto se logre el impacto de usabilidad dentro de la comunidad inclusiva.

BASE DE DATOS

Es un almacén de datos relacionados con diferentes modos de organización. Una base de datos representa algunos aspectos del mundo real, aquellos que le interesan al usuario. Y que almacena datos con un propósito específico. Con la palabra “datos” se hace referencia a hechos conocidos que pueden registrarse, como ser números telefónicos, direcciones, nombres o datos necesarios de acuerdo al perfil que el sistema o proyecto tendrá enfoque. ^[20]

Modelos de base de datos

Además de la clasificación por la función de las bases de datos, éstas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos.

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos. ^[21]

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

INGENIERÍA WEB

Es el proceso utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad. Esta breve definición nos lleva a abordar un aspecto clave de cualquier proyecto como es determinar qué tipo de proceso es más adecuado en función de las características del mismo.

El desarrollo de aplicaciones Web posee determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información. La ingeniería de la Web es multidisciplinar.

El proceso de ingeniería web

Las actividades que formarían parte del marco de trabajo incluirían las tareas abajo mencionadas. Dichas tareas serían aplicables a cualquier aplicación Web, independientemente del tamaño y complejidad de la misma.

Comunicación con el cliente

La comunicación con el cliente se caracteriza por medio de dos grandes tareas: el análisis del negocio y la formulación. El análisis del negocio define el contexto empresarial organizativo para las WebApps y otras aplicaciones de negocio. La formulación es una actividad de recopilación de requisitos que involucran a todos los participantes.

Planeación

Se crea el plan del proyecto para el incremento de la WebApp. El plan consiste de una definición de tareas y un calendario de plazos respecto al período establecido para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Modelado

Las labores convencionales de análisis diseño de la ingeniería del software se adaptan al desarrollo de las WebApp, se mezclan y luego se funden en una actividad de modelado de la IWeb. El intento es desarrollar análisis rápido y modelos de diseño que definan requisitos y al mismo tiempo representen una WebApp que los satisfará.

Construcción

Las herramientas y la tecnología IWeb se aplican para construir la WebApp que se ha modelado. Una vez que se construye el incremento de WebApp se dirige a una serie de pruebas rápidas para asegurar que se descubran los errores en el diseño.

Despliegue

Las WebApp se configura para su ambiente operativo, se entrega a los usuarios finales y luego comienza un período de evaluación. La retroalimentación acerca de la evaluación para realizar los procesos respectivos.

Herramientas y tecnologías

Las tecnologías abarcan un amplio conjunto de descripción de contenido y lenguaje de modelación, por ejemplo: HTML, VRML, XML, etc. lenguajes de programación por ejemplo java, php, jsp, etc. recursos de desarrollo basados en componentes por ejemplo corba, com, activeX, .net, etc. navegadores, herramientas multimedia, herramientas de auditoría de sitio, herramientas de conectividad de base de datos, herramientas de seguridad, servidores y utilidades de servidor, y herramientas de administración y análisis de sitio.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Control y garantía de la calidad

Una de las tareas colaterales que forman parte del proceso es el Control y Garantía de la Calidad (CGC). Todas las actividades CGC de la ingeniería software tradicional como son: establecimiento y supervisión de estándares, revisiones técnicas formales, análisis, seguimiento y registro de informes, etc, son igualmente aplicables a la Ingeniería Web. Sin embargo, en la Web toman especial relevancia para valorar la calidad aspectos como: Usabilidad, Funcionabilidad, Fiabilidad, Seguridad, Eficiencia y Mantenibilidad.

Usabilidad para hacer una web

Sea tu web un portal o una página personal, no olvides que la gente que entra en tu web es porque básicamente busca algo. Hacerlo sencillo es decisión tuya, pero seguro que entre todos podemos hacer de internet un sitio mejor donde la gente no se sienta perdida o extraviada o sencillamente defraudada.

Reglas de usabilidad

1. En internet el usuario es el que manda.
2. En internet la calidad se basa en la rapidez y la fiabilidad.
3. Seguridad.
4. La confianza es algo que cuesta mucho ganar y se pierde con un mal enlace.
5. Si quieres hacer una página decente, simplifica, reduce, optimiza.
6. Pon las conclusiones al principio.
7. No hagas perder el tiempo a la gente con cosas que no necesitan.
8. Buenos contenidos.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Naturaleza multidisciplinar

La ingeniería del software, incluye nuevas metodologías de desarrollo esenciales para la administración de proyectos. Actualmente la ingeniería web ha adoptado también metodologías de la ingeniería del software y ha creado muchas nuevas. Debido a que la información es publicada para conocimiento de todo el mundo, hay que tener muy en cuenta aspectos sociales, jurídicos y éticos que pueden influir a la hora de la publicación. De acuerdo con esto, la ingeniería Web puede utilizar una parte de cada una de estas disciplinas y no ser dominada por puntos de vista muy particulares, es una respuesta de carácter multidisciplinario para las aplicaciones Web.

Usualmente, las aplicaciones web son multidisciplinarias, ya que son construidas en un medio constantemente cambiante, donde los requerimientos son inestables, los equipos de desarrollo generalmente son pequeños, las comunidades de usuarios son más amplias que antes y la competición ahora es a nivel mundial. En general, las aplicaciones web, necesitan ser funcionales, mantenibles, escalables y seguras. Como podemos ver, la actual demanda de las aplicaciones web es totalmente diferente de las aplicaciones convencionales y por lo tanto hay una gran necesidad de la ingeniería web.

[22]

APLICACIONES WEB

Dentro del desarrollo de Ingeniería de software existen aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web mediante Internet o de una intranet a través de un navegador. Dicho de otra forma, la aplicación que es codificada en el lenguaje web debe ser soportado por los navegadores web existentes.

Las aplicaciones web suelen ser más demandadas por el usuario dado que son muy prácticas y fáciles de acceder desde un navegador web ya sea mediante una computadora de escritorio, computadora portátil o bien desde un dispositivo móvil como smartphone o tabletas. Además esto no requiere de ninguna instalación especial, únicamente

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

teniendo el navegador que se desee puede tener acceso. Otro factor importante es la seguridad que puedes tener en caso de que en alguna aplicación web se maneje información delicada o personal.

Como toda aplicación, siempre tiene ventajas y desventajas con las cuales como usuario principal, tenemos la opción de elegir diversos tipos de aplicaciones.

Ventajas y desventajas

Ventajas

- Debido a su fácil acceso se puede ahorrar tiempo consultar la información que se requiera
- Las versiones de navegador con la aplicación web son compatibles siempre y cuando tener una actualización reciente (actualización automática).
- No consumen recurso interno de la computadora.
- El software web que nosotros usamos siempre esta actualizado debido a que esa tarea es directamente del desarrollador.
- Los recursos consumidos por la aplicación únicamente son procesos *java* que la aplicación solicite hacia nuestro ordenador.
- Es compatible con cualquier sistema operativos siempre y cuando sea soportado por el navegador deseado.
- Son diseñadas para ser responsivas, es decir, si se desea acceder desde un smartphone o una computadora portátil la visibilidad de la aplicación se adecuará al tamaño del dispositivo.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

- Los datos no pueden ser dañados por algún virus ya que se encuentran alojados en el servidor de la aplicación, esto indica que el desarrollador tiene un protocolo de seguridad.
- Los navegadores ofrecen cada vez más *plugins* lo que facilita el uso de las herramientas.

Desventajas

- La aplicación depende de la disponibilidad de un tercero, es decir, se por alguna razón el servicio de hosting pierde temporalmente servicio, esto afecta directamente a la aplicación web.

Lenguajes de programación

Existen numerosos lenguajes de programación empleados para el desarrollo de aplicaciones web en el servidor, entre los que destacan.^[23]

- Lenguaje PHP
- Java, Java Servlets y JavaServer Pages
- Javascript
- Lenguaje Perl (Script)
- Lenguaje Ruby (Script)
- Lenguaje Python
- Codificación HTML
- Codificación XML

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Para utilizar una herramienta de desarrollo es esencial enfocar los objetivos que se tienen para crear un proyecto, por lo que es recomendable conocer una variedad de herramientas para crear o desarrollar tarea concreta y así obtener el resultado esperado en cada uno de nuestros objetivos, aunque esto resulte complejo de investigar dada la gran cantidad de aplicaciones que existen en la actualidad es importante llevarlo a cabo.

Parámetros de selección

Existen parámetros que nos permiten tomar una decisión correcta y más centrada a nuestros requerimientos. Dichos parámetros son:

Costo

Las herramientas para el desarrollo de aplicaciones Web necesitan de licencias las cuales tienen un costo, algunas otras son denominadas *open source* las cuales no tienen restricción de uso. Es por eso que debemos realizar un análisis para tomar la decisión de utilizar una herramienta con costo o bien disponer de una herramienta sin costo pero con las características requeridas.

2. Características

Es importante investigar las características de una herramienta dado que si tiene ciertas restricciones de las que el proyecto depende, este puede sufrir un retraso con respecto al desarrollo de la aplicación Web. Es recomendable buscar y usar una herramienta con todas las características posibles, aunque esto hace más complicado el aprendizaje.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3. Flexibilidad

Si la herramienta tiene las características adecuadas, después debemos considerar como otro parámetro importante la flexibilidad con la que un usuario pueda trabajar y extraer el mejor uso de la herramienta.

4. Soporte técnico y foros de ayuda

Cuando una herramienta tiene dificultades para ser utilizada es esencial que exista un soporte técnico o bien foros técnicos y aprobados por la compañía creadora del recurso, donde usuarios de diversas ubicaciones que hayan usado esta herramienta o tenido una experiencia para resolver algún problema sea expuesto para acelerar la curva de aprendizaje.

5. Curva de aprendizaje

Usualmente si una herramienta tiene costo, suele tener bastantes objetos de desarrollo los cuales requieren de una amplia curva de aprendizaje, como se mencionó en el parámetro anterior esto podría ser respaldado con un buen soporte técnico al igual que tutoriales mediante videos o imágenes para tareas en específico. ^[24]

MagicDraw (software)

MagicDraw, herramienta CASE desarrollada por No Magic. Es compatible con el estándar UML 2.3, desarrollo de código para diversos lenguajes de programación (Java, C++ y C#, entre otros) así como para modelar datos. Cuenta con capacidad para trabajar en equipo y es compatible con varios entornos de desarrollo (IDEs).^[25]

Sublime Text (software)

Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente está escrito en C++ y Python para los plugins. Desarrollado originalmente como una extensión de Vim, con el tiempo fue creando una identidad propia, por esto aún conserva un modo de edición

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

tipo vi llamado Vintage mode. Se puede descargar y evaluar de forma gratuita. Sin embargo, no es software libre o de código abierto y se debe obtener una licencia para su uso continuado, aunque la versión de evaluación es plenamente funcional y no tiene fecha de caducidad. Actualmente se encuentra en la versión número. [26]

Lenguajes soportados

- ActionScript
- AppleScript
- ASP
- Batch File
- C
- C#
- C++
- Clojure
- CSS
- D
- Diff
- Erlang
- Expresión regular
- Go
- Graphviz (DOT) [↗](#)
- Groovy
- Haskell
- HTML
- Java
- JavaScript
- LaTeX
- Lua
- Lisp
- Makefile
- Markdown
- MATLAB
- Objective-C
- Ocaml
- Perl
- PHP
- Python
- R
- Rails
- ReStructuredText
- Ruby
- Scala
- Shell Script (Bash)
- SQL
- Tcl
- Texto plano
- Textile [↗](#)
- XML
- XSL
- YAML

Ilustración 3.1.- Lenguajes soportados SublimeText

CodeIgniter (software)

CodeIgniter es un framework para el desarrollo de aplicaciones en php, que utiliza el MVC. Esto permite a los programadores o desarrolladores Web mejorar su forma de trabajar, además de dar una mayor velocidad a la hora de crear páginas Webs. [27]

Computadora portátil (hardware)

Información básica del equipo

Edición de Windows
Windows 10 Home
© 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Sistema

Procesador: Intel(R) Pentium(R) CPU N3520 @ 2.16GHz 2.16 GHz
Memoria instalada (RAM): 4.00 GB (3.89 GB utilizable)
Tipo de sistema: Sistema operativo de 64 bits, procesador x64
Lápiz y entrada táctil: Compatibilidad de la función táctil con 10 puntos táctiles

Windows 10

hp
Información de soporte técnico

Ilustración 3.2.- Especificación del equipo de computo

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

SERVICIOS WEB

HTML 5 (lenguaje de programación web)

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: una *clásica*, HTML (text/html), conocida como HTML5, y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá servirse con sintaxis XML (application/xhtml+xml). Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo. La versión definitiva de la quinta revisión del estándar se publicó en octubre de 2014. El desarrollo de este lenguaje de marcado es regulado por el Consorcio W3C. [28]

CSS 3 (hojas de estilos)

Es un lenguaje estructurar que funciona para darle formato y diseño a una aplicación web como, ubicación de contenidos, colores, fuente, tamaño de objetos o texto. El lenguaje es escrito en un archivo XML donde se pueden incluir diversos archivos multimedia. También se pueden aplicar plantillas directamente funcionales de estilo auditivo. Uniendo los lenguajes con HTML y JavaScript, CSS es una tecnología usada por muchos sitios web para crear páginas visualmente atractivas, interfaces de usuario para aplicaciones web y GUIs para muchas aplicaciones móviles (como Firefox OS). CSS está diseñado principalmente para marcar la separación del contenido del documento y la forma de presentación de este, características tales como las capas o layouts, los colores y las fuentes. Esta separación busca mejorar la accesibilidad del documento, proveer más flexibilidad y control en la especificación de características de presentación usando una sola hoja de estilos separada en un archivo .css, y reducir la complejidad y la repetición de código en la estructura del documento. [29]

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

WAMP (software)

Un servidor WAMP es un PC con Windows que dispone de un servidor Apache, un gestor de bases de datos MySQL y el lenguaje de programación PHP. Las siglas WAMP son un acrónimo de Windows + Apache + MySQL + PHP. Al igual que WAMP, también existen los servidores LAMP que son lo mismo, pero en un sistema Linux. La terna Apache + PHP + MySQL es la base para instalar infinidad de aplicaciones web. Disponer de un Servidor WAMP, nos permitirá instalar aplicaciones web accesibles desde nuestra red local, y si abrimos el puerto 80 de nuestro router, también serán accesibles desde Internet. La gran mayoría de las aplicaciones web libres existentes, requieren de Apache + MySQL + PHP para funcionar. Podemos instalar estas aplicaciones por separado y después configurarlas, pero instalando un paquete WAMP se instalan y configuran automáticamente dichas aplicaciones para Windows. Apache + MySQL + PHP son la base para poder instalar infinidad de aplicaciones web libres, entre las que destacamos.^[30]

La versión que se utilizó para realizar el proyecto es APACHE Versión: 2.4.23

La versión que se utilizó para realizar el proyecto es PHP Versión: 5.6.25

Google Forms

Una herramienta fácil de utilizar, bastante funcional e interactiva desde su creación hasta su resultado vista. Google Forms permite organizar eventos, crear encuestas, recopilar información y datos a partir de cuestionarios o preguntas específicas. Se pueden crear desde google Drive o desde de una hoja de cálculo.^[31]

DIAGRAMAS Y MAPAS CONCEPTUALES

La importancia de integrar en la documentación los diagramas de casos de uso, de actividades, conceptuales, de navegación, de presentación, de transición, son para especificar y tener bien estructurado el funcionamiento del sistema. Cada uno de estos

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

diagramas tiene un objetivo individualmente y conjuntamente. Durante el desarrollo de un proyecto siempre se pueden presentar errores o trabajo redundante, una las buenas prácticas de hacer dichos diagramas es posible llegar a un mejor resultado al momento de desarrollar la aplicación.

Algunas de las ventajas que conlleva la implementación de estos diagramas son:

- Fácil administración del sistema
- Escalabilidad del proyecto
- Adaptabilidad del proyecto
- Actualización y soporte para la aplicación
- Usabilidad de la aplicación
- Interacción del usuario a la aplicación

Hablando individualmente de estos diagramas, cada uno debe cumplir con su objetivo en específico. A continuación, se describen todos los diagramas que se realizaron en base al proyecto de manera textual y gráfica.

Análisis de requisitos

Previo al diagrama de casos de uso es necesario realizar un análisis de requisitos el cual consiste en identificar los elementos que conformaran al diagrama de casos de uso. Estos elementos son conocidos como **Actor** (usuario o entidad externa que mantiene una relación con el sistema además de tener participación dentro del mismo) y **Casos de uso** (actividades donde un actor puede intervenir para la funcionalidad del sistema o actividad). De manera textual tanto el actor y los casos de uso se muestran a continuación en tablas con su descripción correspondiente.

Identificación de Actores

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Actor / Caso de uso	Descripción
Usuario (Actor)	Realiza las tareas que el sistema ofrece, podrá crear su registro para acceder al menú principal.
Crear registro (Caso de uso)	Se creará un registro por cada usuario.
Iniciar sesión (Caso de uso)	El usuario podrá acceder mediante credenciales que el sistema solicita.
Realizar practica (Caso de uso)	Permite realizar ejemplos de ejercicios y soluciones para preparación de examen.
Realizar examen (Caso de uso)	Evaluación general del área (solo examen sin soluciones).
Consultar estadísticas	Permite ver el resultado de uno o varias evaluaciones.

Tabla 3.1.- Identificación de actores y de usos

Diagrama de casos de uso

Para centralizar estos dos elementos en un solo lugar, se debe realizar un diagrama de casos de uso con cierto formato para que sea totalmente legible, donde tanto el actor como los casos de uso se relacionan entre sí y de acuerdo a su descripción, esta relación puede ser Asociación de comunicación, extensión, inclusión y generalización. Después

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

de crear el DCU es recomendable dejar explicito cada uno de los casos de uso, y esta descripción será presentada en **diagramas de actividades**.

El formato del DCU puede variar dependiente a la herramienta que se esté utilizando, en este caso el diagrama de casos de uso resulta de la siguiente manera:

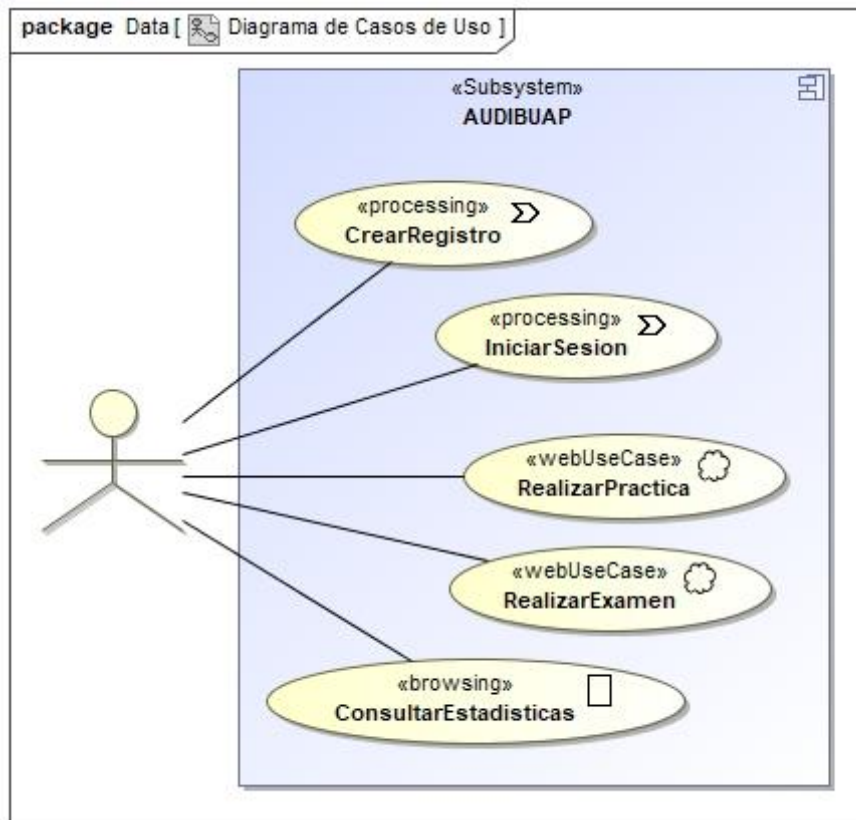


Ilustración 3.3.- Diagrama de casos de uso

Diagramas de actividades

El diagrama de actividades tiene total relación con el diagrama de casos uso, ya que cada uno de estos diagramas de actividades explican las actividades que realiza cada caso de uso.

Al crear estos diagramas, podemos identificar a detalle las acciones principales que la aplicación tendrá al momento de su función. Se pueden caracterizar por el tipo de actividad:

- **DisplayAction** Cuando la pantalla muestra información o algún resultado que implique arrojar datos, esto quiere decir que el sistema hará un displayAction.
- **SystemAction** Cuando el sistema se encarga de procesar algún dato, por ejemplo, cuando un usuario solicita un inicio de sesión o registro, entonces el sistema realizara esta acción.
- **UserAction** Cuando un usuario realiza una operación en el sistema, puede ser que guarde información, o ejecute algún proceso en tiempo real

Entonces con lo ya mencionado se exponen los diagramas de actividades que componen el diagrama de casos de uso junto con una breve explicación de su operación.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Creacion de registro

Esta actividad comienza de una pantalla donde se solicita datos como lo son nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, discapacidad, area, correo electronico, contraseña. Esto con la finalidad de que el sistema pueda brindar una buena interaccion con el usuario.

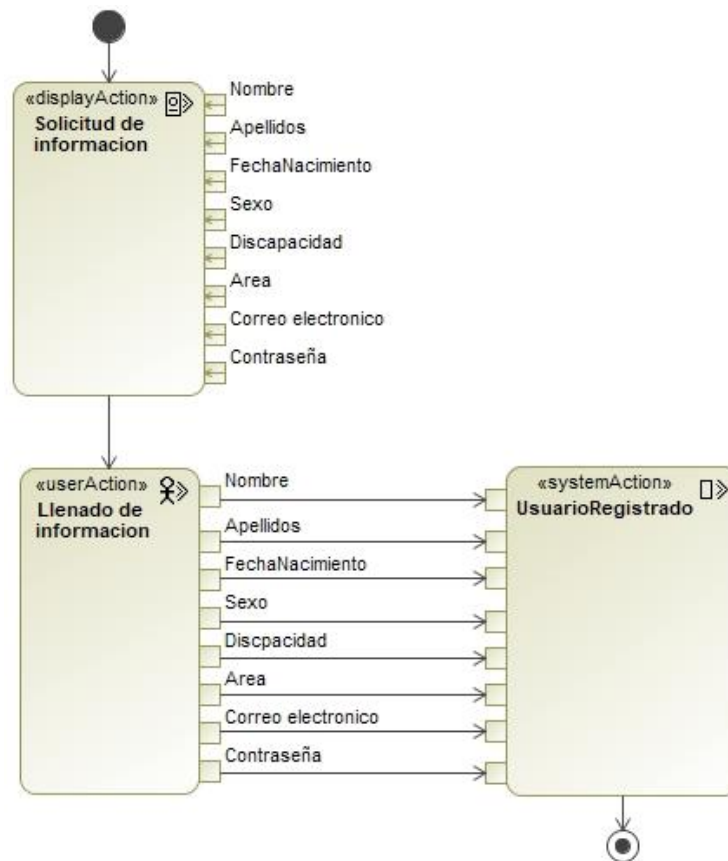


Ilustración 3.4.- Diagrama de actividades, Creación de Registro.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Inicio de sesión

En la siguiente actividad ya con los datos previos en registro de usuario. Para el inicio de sesión se utilizarán tanto el correo electrónico y contraseña como credenciales para tener acceso a la aplicación.

El diagrama indica un *display action* lo cual es una pantalla donde la aplicación muestra la solicitud de credenciales. La siguiente es un *user acción*, esto es por parte del usuario donde debe ingresar los datos y por último un *system action* es cuando el sistema procesa los datos en la solicitud de inicio para devolverle dentro de la misma petición la pantalla principal de la aplicación.

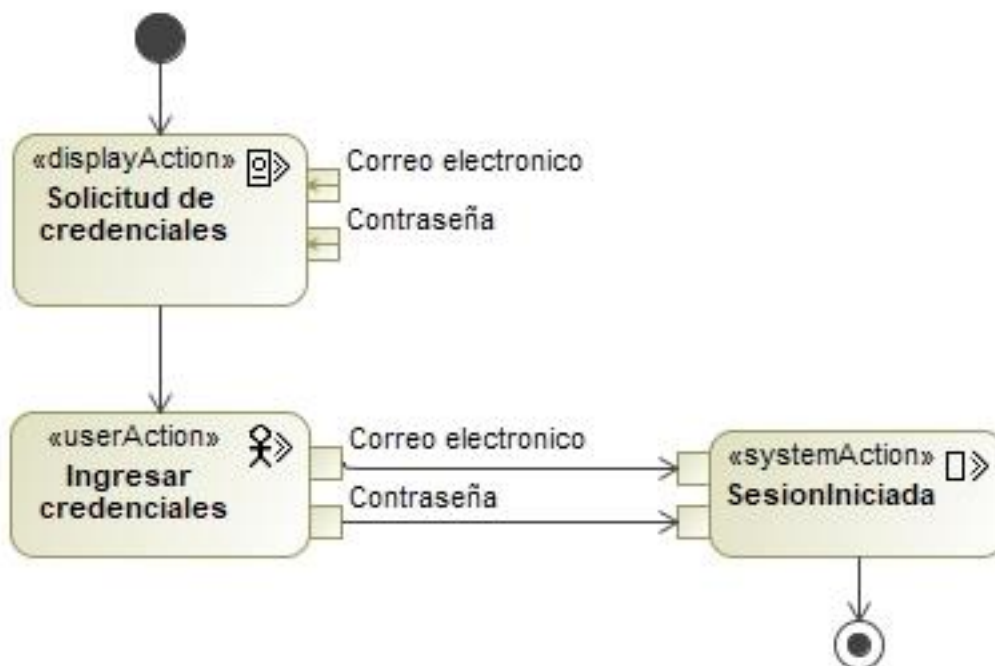


Ilustración 3.5.- Diagrama de actividades, inicio de sesión.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Ejecución de practica

El flujo de la siguiente actividad es más complejo ya que involucra decisiones con lo cual será la configuración de la prueba. Primero muestra las 4 opciones de asignatura (Algebra, Geometría, Trigonometría, Estadísticas), también pregunta en qué nivel desea realizar la actividad. Una vez la practica en ejecución el sistema guarda los resultados.



Ilustración 3.6.- Diagrama de actividades, ejecución de practica

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Ejecución de examen

Para este caso la transición de la actividad es directa ya que el flujo es cuando una acción termina otra comienza, hasta finalizar con la actividad. Inicia con una pantalla que muestra las debidas instrucciones para realizar el examen de prueba. Estas instrucciones son sobre el tiempo definido para terminar la prueba, como debe contestarse cada uno de los reactivos y las indicaciones para finalizar y visualizar los resultados. El usuario es el encargado de ejecutar el examen, es decir iniciarlo. Una vez terminado el mismo, llega un *system action* para guardar los resultados. Finalmente, la siguiente acción será un *display action*, para arrojar la evaluación inmediata.

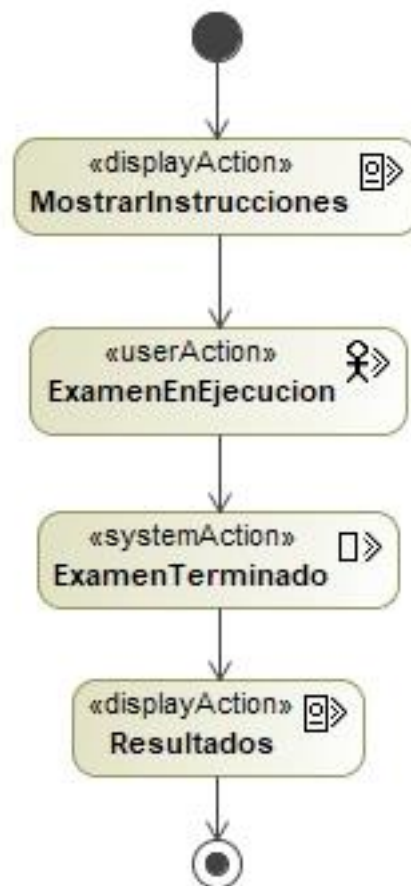


Ilustración 3.7.- Diagrama de actividades, ejecución de examen.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Consulta de resultados

La consulta de resultados es una actividad simple ya que consta de entrar de una pantalla a otra con un clic en un botón.

Inicia haciendo un *display action* es decir, muestra la página principal de la aplicación, cuando el usuario da clic en el botón mostrar estadísticas, el sistema realiza una consulta con un *system action* y muestra los resultados en forma de lista.

Por último, la aplicación mediante otro *display action* deja en pantalla los resultados para que el usuario pueda revisarlos y hacer una autocrítica de sus evaluaciones. Estas evaluaciones tienen como campos: actividad, aciertos, errores reactivos totales, nivel, asignatura y fecha.

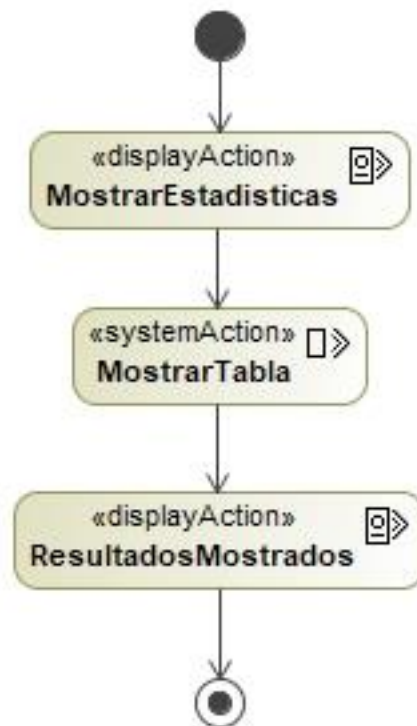


Ilustración 3.8.- Diagrama de actividades, consulta de resultados

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Diagrama conceptual

El diagrama conceptual, contiene la funcionalidad interna de la aplicación, que de forma lógica realiza sus procesos entre objetos. Los objetos son las entidades que tendrán alguna función dentro del sistema, por ejemplo, usuario es un objeto y practica es otro, entre ellos puede existir la relación ya sea de 1 a 1, de 1 a muchos, o de muchos a muchos como se observa en la ilustración 3.7.

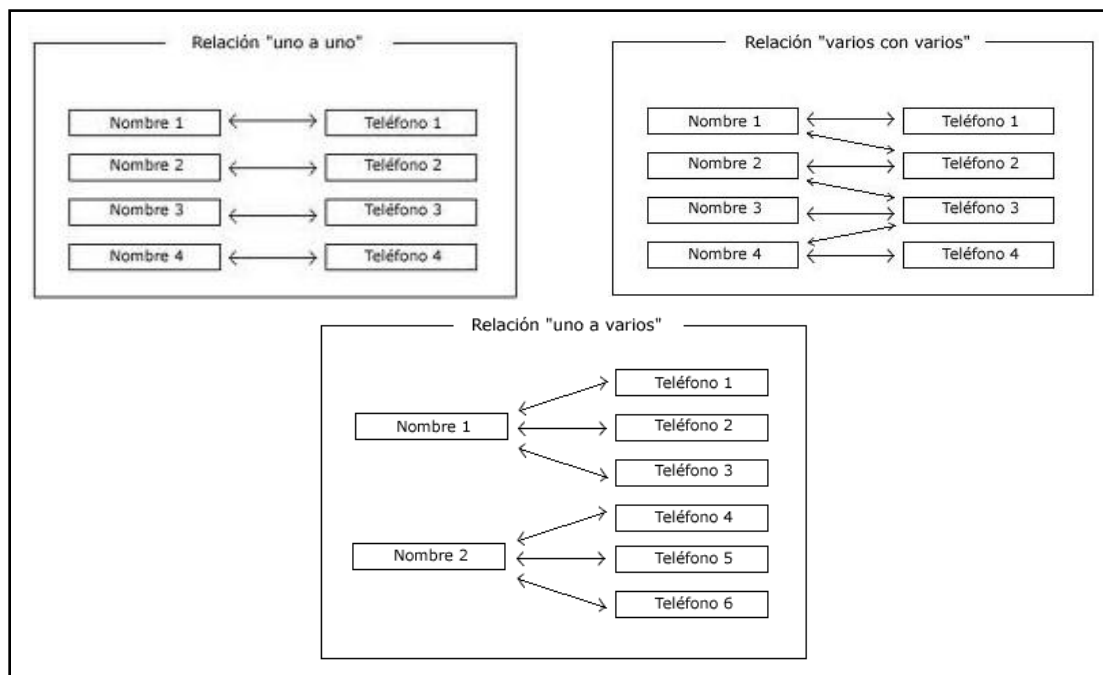


Ilustración 3.9.- Ejemplo relación 1-1, 1-N, N-N

En que en este caso se trata de la evaluación del aspirante, a través del sistema en el registro de un usuario, desde sus datos personas hasta sus resultados de pruebas en prácticas y en examen,

Como requisito para crear un diagrama conceptual completo se deben identificar los objetos en función del sistema junto con sus características del mismo.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Objeto	Descripción
Aspirante	Tiene como atributos: nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, discapacidad área, correo electrónico, contraseña y un identificador que define si es usuario o administrador. Un aspirante puede realizar 1 o N prácticas , al igual que 1 o N exámenes , un aspirante puede obtener 1 o N resultados y un aspirante pertenece a una base de datos (exaingresso_db) .
Practica	Tiene como atributos: correo electrónico y reactivos. Una o muchas practicas son realizadas por 1 aspirante , una práctica tiene 1 resultado , una o muchas practicas tiene 1 solucionario , una práctica está contenida en una base de datos (Google Forms) .
Examen	Tiene como atributos: Correo electrónico y reactivos. Uno o muchos exámenes son realizados por 1 aspirante , un examen tiene 1 resultado , un examen esta guardado en una base de datos (Google Forms) .
Estadística	Tiene como atributos asignatura, correo electrónico, puntuación, marca temporal, respuesta-reactivo. Una estadística es obtenida por una práctica , una o muchas estadísticas las obtiene un aspirante , un resultado es obtenido por un examen y una estadística se guarda en una base de datos (Google Forms) .

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Base de datos (exaingreso_db)	No tiene atributos. Una base de datos contiene aspirantes.
Base de datos (Google Forms)	No tiene atributos. Una base de datos contiene práctica, examen y estadística.

Tabla 3.2 - Identificación de objetos y descripción

Después de la identificación de objetos con su descripción, ya se muestra el diagrama conceptual a continuación.

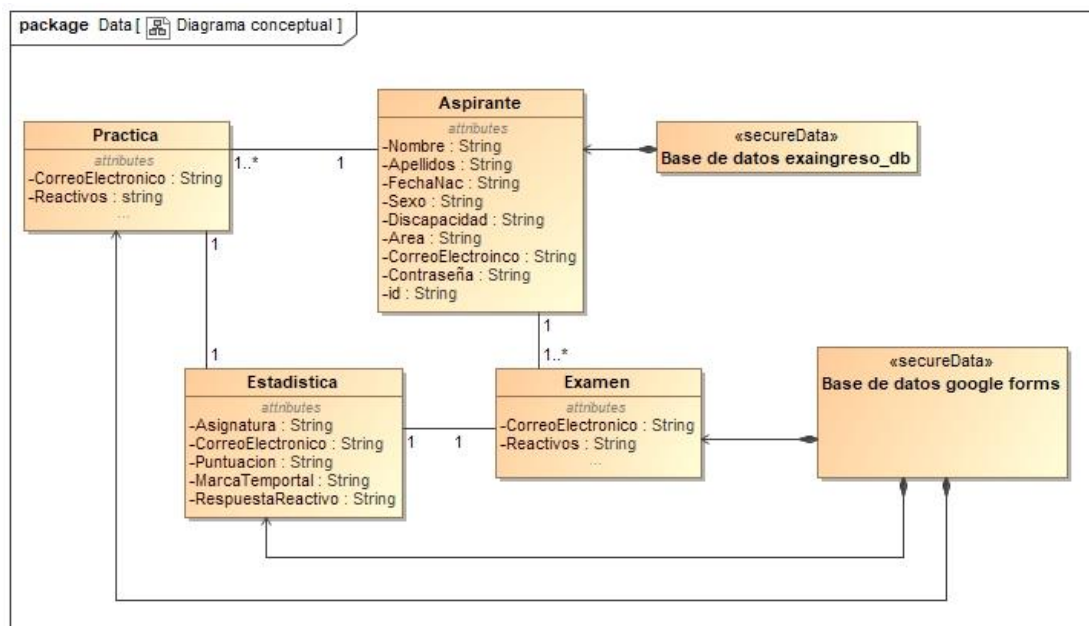


Ilustración 3.10.- Diagrama conceptual

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Diagrama navegacional

El diagrama navegacional, está constituido por diferentes elementos que son de suma importancia, los cuales son clases que representan las páginas o pantallas de la aplicación. Los flujos o direccionamientos que dan orientación a las paginas, es decir, desde que página a que otra página puedo acceder son marcados con flechas y si en alguno tiene esta flecha para ambos lados quiere decir que es bidireccional.

También es relevante mencionar que existen características de una clase:

- **Index** Cuando una página o clase es la principal al iniciar la aplicación.
- **GuidedTour** Cuando una clase tiene uno o muchos enlaces a los cuales se deben ingresar para cumplir con el objetivo de la aplicación.
- **ProcessClass** Cuando la página tiene un procesamiento de datos
- **Query** Cuando la principal acción es ejecutar una consulta a la base de datos

El diagrama navegacional o de navegación es el siguiente:

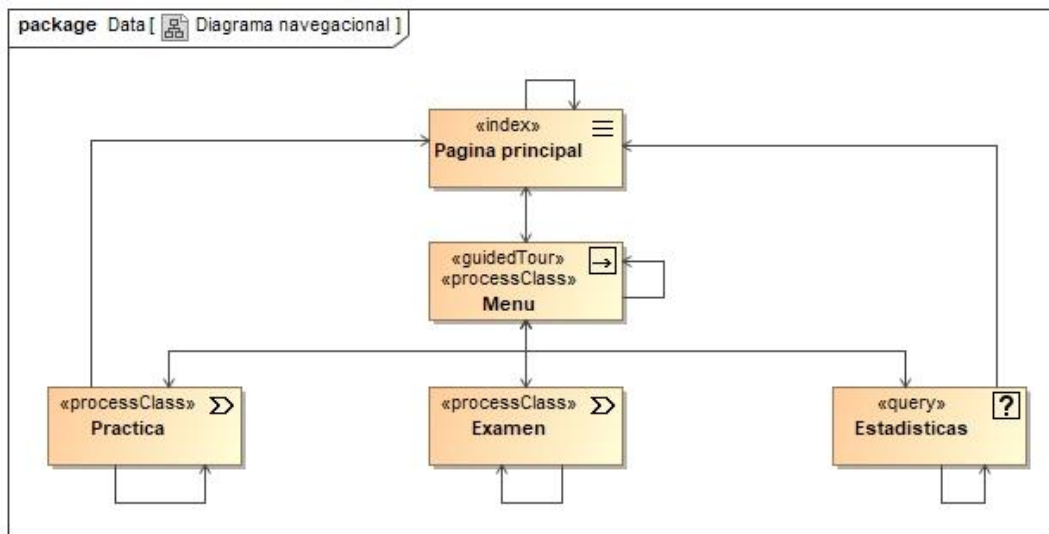


Ilustración 3.11.- Diagrama navegacional.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

El flujo del diagrama es muy sencillo, como se puede observar en la ilustración 3.9. La primera pantalla es *Página principal* o *Index*, aquí se encuentra la opción para hacer un nuevo registro, para hacer un inicio de sesión y también podemos encontrar información acerca de la universidad, podemos notar que hay una flecha que apunta a la misma pantalla, esto significa que existe un botón que direcciona a sí mismo para poder hacer una actualización de pantalla (Esto existe en todas las pantallas del sistema). La siguiente y única posible pantalla después de *Index* es *Menú*, donde ya podemos ver lo que esta aplicación ofrece, hacer una *práctica* y ver solucionarios, hacer un *examen* de prueba o consultar *estadísticas*. Cuando el usuario elige *practica* y se encuentra en esa pantalla, éste tiene la oportunidad de volver a *menú* y también la oportunidad de hacer una actualización de página. Esto mismo sucede con las otras dos opciones, tanto con *examen* como con *estadísticas*.

Diagramas de presentación

Se dice que el proyecto ya está tomando forma cuando tenemos ya una idea de cómo la aplicación es presentada de manera visual, de cómo se vería en el momento de su ejecución. Esta presentación tiene el objetivo hacer darle al evaluador un esquema previo e ilustrativo del resultado del sistema, puede ser abstracto o muy explícito en cuando a la demostración, puede tener variantes respecto a las posibilidades que se tienen a partir de los requerimientos del sistema.

Con estos diagramas se observa de manera distribuida las pantallas, es decir, todos los elementos como botones, cuadros de texto incluso imágenes que podrían ser definidas por darle un aspecto totalmente amigable a la aplicación dinámicamente. Estos esquemas también pueden ser llamados *storyboard*.

Estos diagramas son importantes en el momento de presentar el proyecto, estas previsualizaciones son de mucho aporte dentro de una documentación porque de esta forma es posible poder aterrizar la idea concreta de lo que es, como funciona y cuál es el objetivo de un proyecto.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

De esta forma se explican y muestran las diferentes pantallas.

La página principal donde se muestra información acerca de la universidad, además de los bloques donde se solicita un registro o inicio de sesión, juntos conforman lo que se conoce como *Landing page* y a continuación se muestran uno por uno con su explicación.



Ilustración 3.12.- Diagrama de presentación, página principal Inicio.

En la ilustración 3.10 se muestra que la posición en la que se encuentra la aplicación es en el *menú* -> *inicio* el cual es un fondo de pantalla referente al tema del que trata el proyecto. Esta interfaz se tomó como elección en base a la página oficial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

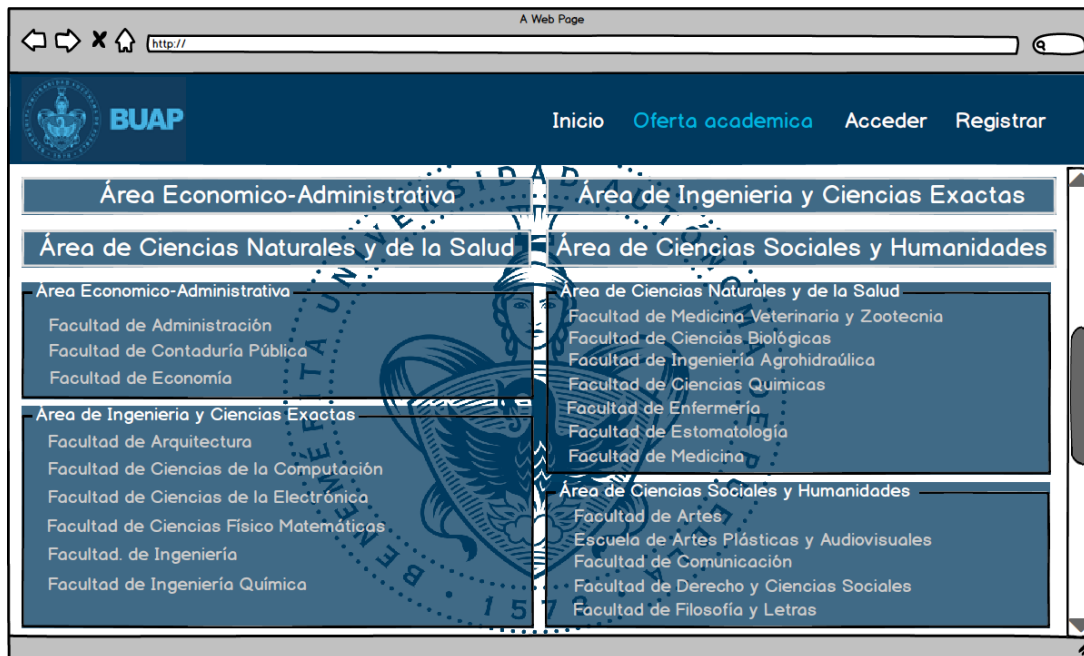


Ilustración 3.13.- Diagrama de presentación, página principal Oferta Académica.

En este storyboard (3.11) es exactamente la misma página que el de la ilustración 3.10, únicamente es la segunda sección, es posible ver esto haciendo un *scroll*down o bien dar clic en la etiqueta *Oferta académica*, donde visualización que existen las facultades de cada una de las áreas ofertadas dentro de la universidad.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

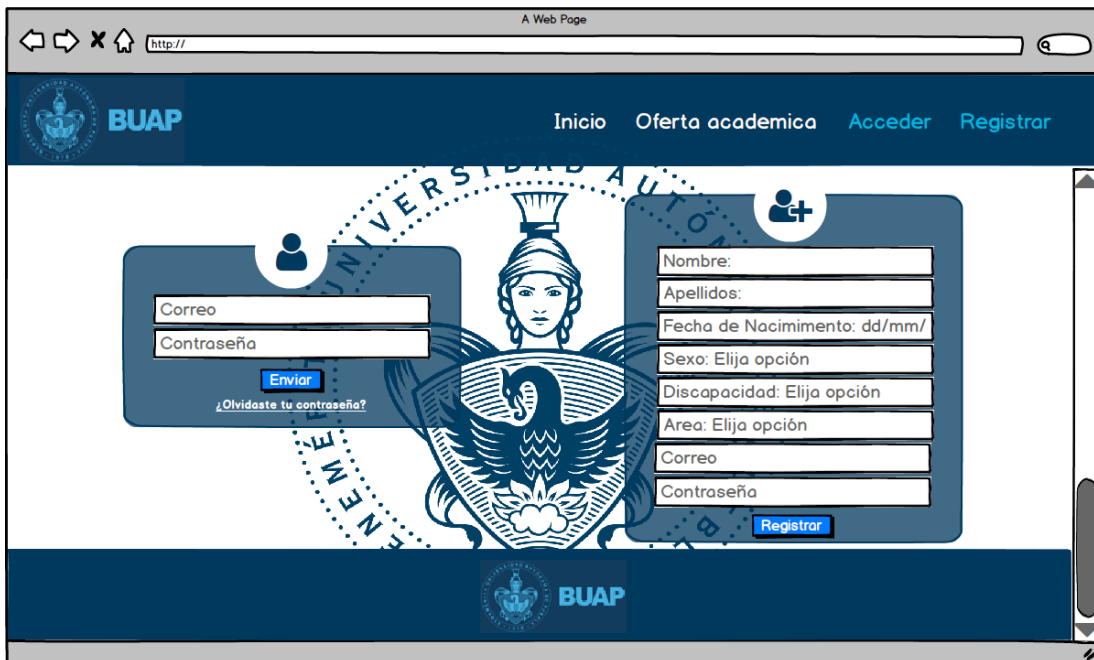


Ilustración 3.14.- Diagrama de presentación, Acceder y Registrar.

En esta ilustración (3.12) se observa que hay dos posibles antes de llegar al menú principal de la aplicación. Uno de ellos es hacer un registro, si es que el usuario es nuevo, es necesario realizar este llenado de datos los cuales son (Nombre, Apellido, Fecha de nacimiento, Sexo, Discapacidad, Área, Correo electrónico y Contraseña). Los últimos dos, es decir correo electrónico y contraseña, en esta etapa son los más importantes ya que serán las credenciales oficiales para que el usuario pueda ingresar al sistema. Los datos restantes son para llevar un control del sistema, para que el asistente tenga una mejor interacción al momento de hacer cualquiera de las acciones que este sistema ofrece. Como ya se mencionó el recuadro de la izquierda es precisamente para iniciar sesión.

En caso de que el usuario tenga problemas por olvidar contraseña o alguna razón, existirá la manera ya sea de recuperar contraseña o bien de reenviar al correo electrónico la contraseña ingresada desde un registro.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA



Ilustración 3.15.- Pantalla principal de la aplicación.

Esta es la pantalla de inicio, donde previo a cualquier actividad da una bienvenida, junto con una instrucción básica, la cual es que solicita seleccionar algunas de las opciones de arriba (Practica, Examen, Estadísticas y Salir). Hay un apartado donde se puede ver el nombre del usuario junto al logo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

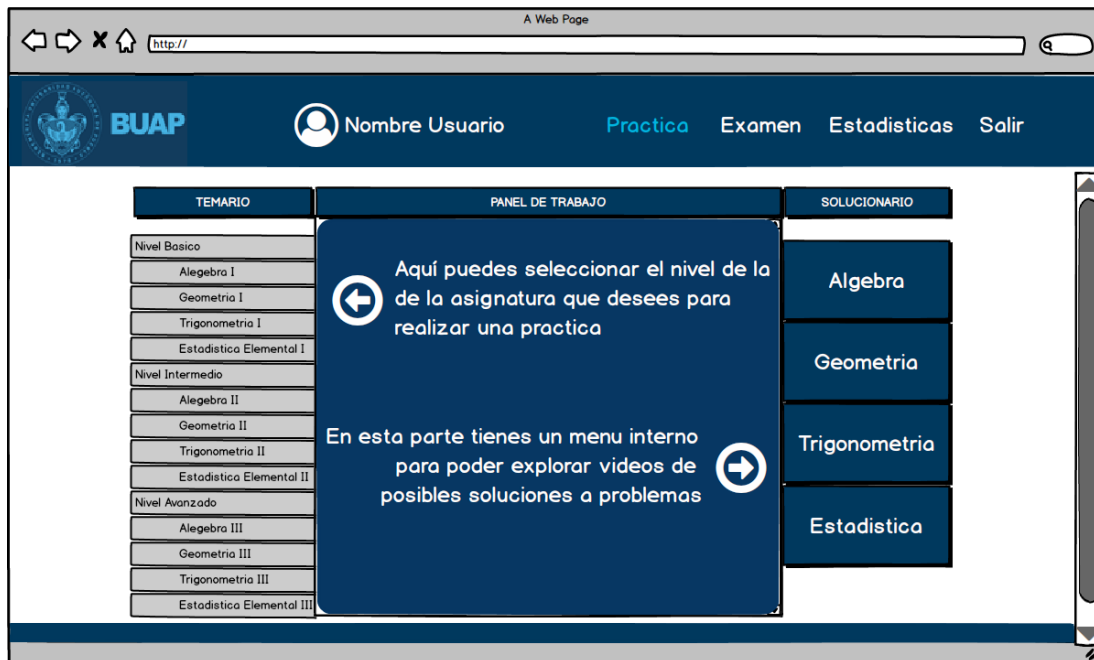


Ilustración 3.16.- Selección pestaña Practica.

Cuando el usuario da clic en la pestaña *Practica* el sistema muestra un dashboard con algunas características específicas que permiten al usuario interactuar mediante ejercicios prácticos como se observa en la ilustración 3.14. Estos ejercicios pueden ser filtrados por dos tipos de clasificación, el primero es el nivel de dificultad, puede ser *básico*, *intermedio* o *avanzado*. El segundo filtro es la asignatura; *Algebra*, *Geometría*, *Trigonometría* o *Estadística elemental*. En la parte media se ven instrucciones que facilita la interacción de la aplicación con el usuario. Y finalmente en la parte derecha del dashboard, existe un solucionario para explicar algunos temas referentes a lo que el usuario eligió. Por ejemplo, si el usuario optó por la asignatura de *Álgebra* en nivel básico, el solucionario tendrá contenido multimedia, es decir, video con audio y subtítulos para poder entender el problema que se le presenta al realizar una práctica.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

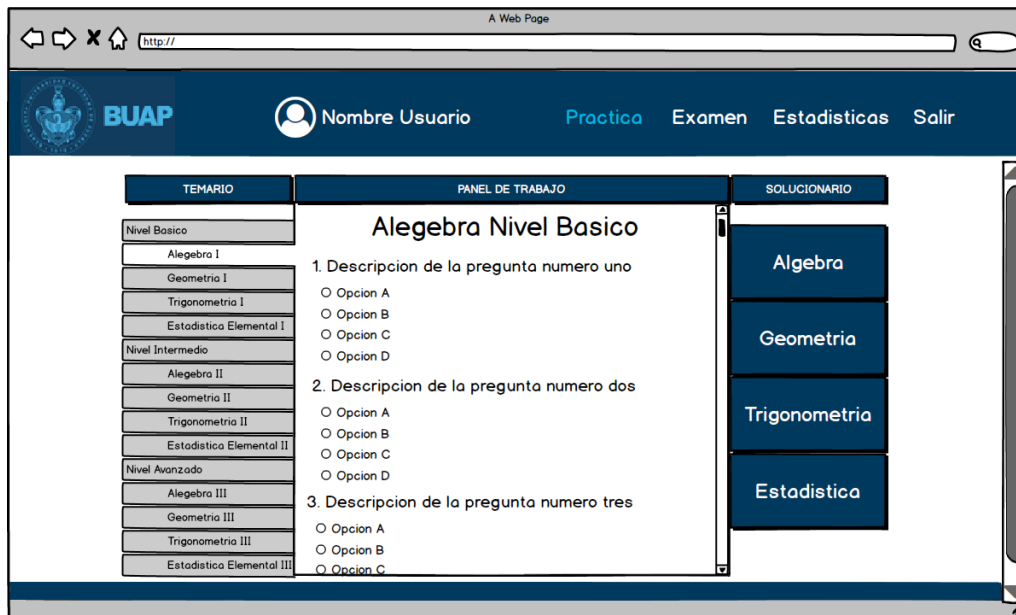


Ilustración 3.17.- Selección asignatura y nivel.

Esta ilustración (3.15) tiene relación con la anterior (3.14), ya que aquí se muestra como ejemplo que un usuario seleccionó la opción *Álgebra* en *nivel básico*, inmediatamente el sistema arroja la colección de preguntas que corresponden a lo que el usuario deseó.

Las preguntas son insertadas en forma de lista, en cierto momento la idea era pasar pregunta por pregunta por medio de un botón, pero por las características del usuario en beneficio, fue mejor idea listarlas y que el usuario baje haciendo un efecto de scroll, para visualizar el resto de reactivos.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA



Ilustración 3.18.- Solucionario.

En esta sección la pantalla nos muestra en función el bloque de solucionario, el cual está dividido por las 4 asignaturas y lo que arroja son diversos videos interactivos, dando una explicación concreta y la resolución de un problema similar de acuerdo con la dificultad que el usuario seleccionó. Cada asignatura y nivel tienen al menos un video de apoyo. Este video es pretendido obtenerlo de alguna plataforma educativa de videos.

Con esta sección termina el contenido de la pestaña *Practica*, para continuar con la sección de Examen.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

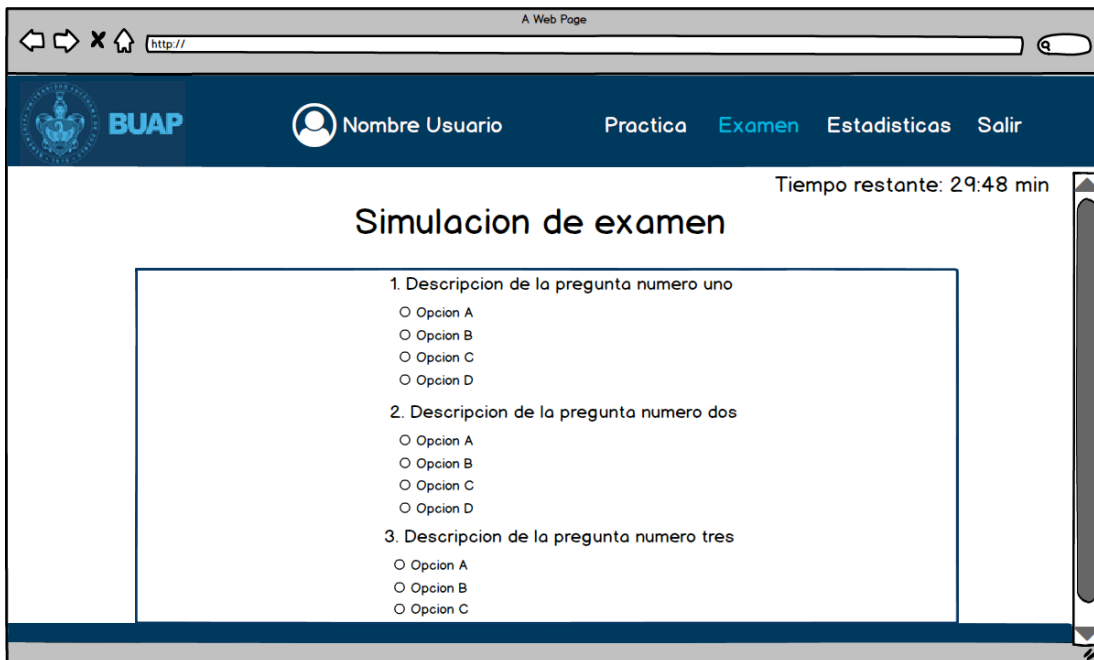
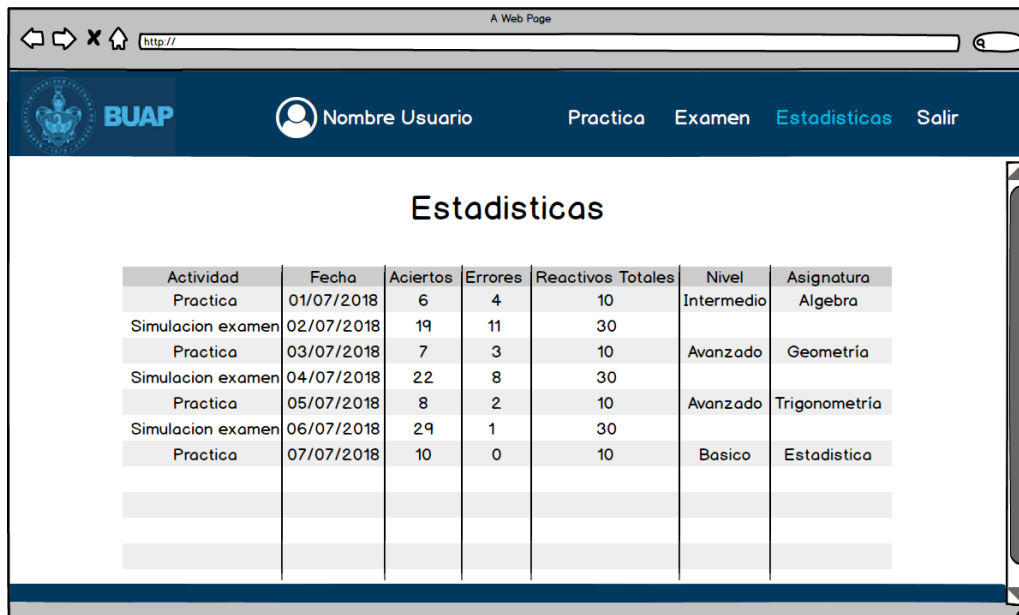


Ilustración 3.19.- Pestaña Examen

Una de las pantallas más importantes y por las que este proyecto esta dedica es para presentar una simulación de un examen de admisión que podría ajustarse a las necesidades del usuario. En la ilustración 3.17 se modela en forma de lista (similar a la presentación de reactivos de la práctica), las preguntas posibles o muy cercanas a las que un examen de admisión podría tener. Para esta opción el usuario evidentemente no tendrá acceso a usar algún solucionario y dispondrá de un tiempo en específico para terminar la colección de preguntas.

En la parte final del listado de preguntas habrá un botón donde diga enviar examen. El cual va a direccionar al usuario a una pantalla temporal donde se le muestre el resultado inmediato, esto puede ser beneficio ya que el alumno tendrá un resultado rápido para regularizarse en los errores que haya obtenido o bien para reforzar un tema en específico.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA



Actividad	Fecha	Aciertos	Errores	Reactivos Totales	Nivel	Asignatura
Practica	01/07/2018	6	4	10	Intermedio	Algebra
Simulacion examen	02/07/2018	19	11	30		
Practica	03/07/2018	7	3	10	Avanzado	Geometría
Simulacion examen	04/07/2018	22	8	30		
Practica	05/07/2018	8	2	10	Avanzado	Trigonometría
Simulacion examen	06/07/2018	29	1	30		
Practica	07/07/2018	10	0	10	Basico	Estadística

Ilustración 3.20.- Estadísticas de resultados

Finalmente, en la última pantalla, pestaña examen donde se puede consultar el resultado de cada actividad que el usuario haya registrado en la aplicación, dando como datos *actividad, fecha, aciertos, errores, reactivos totales, nivel y asignatura*. Se pretende también tener un archivo en formato .PDF para la demostración del resultado únicamente para el examen. El usuario tendrá la facilidad de ir comparando sus resultados y en caso de obtener una mejoría de resultados se verá reflejada en este recuadro.

De esta forma terminan los diagramas de presentación para darle continuidad a un último diagrama y también importante.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Diagrama de transiciones

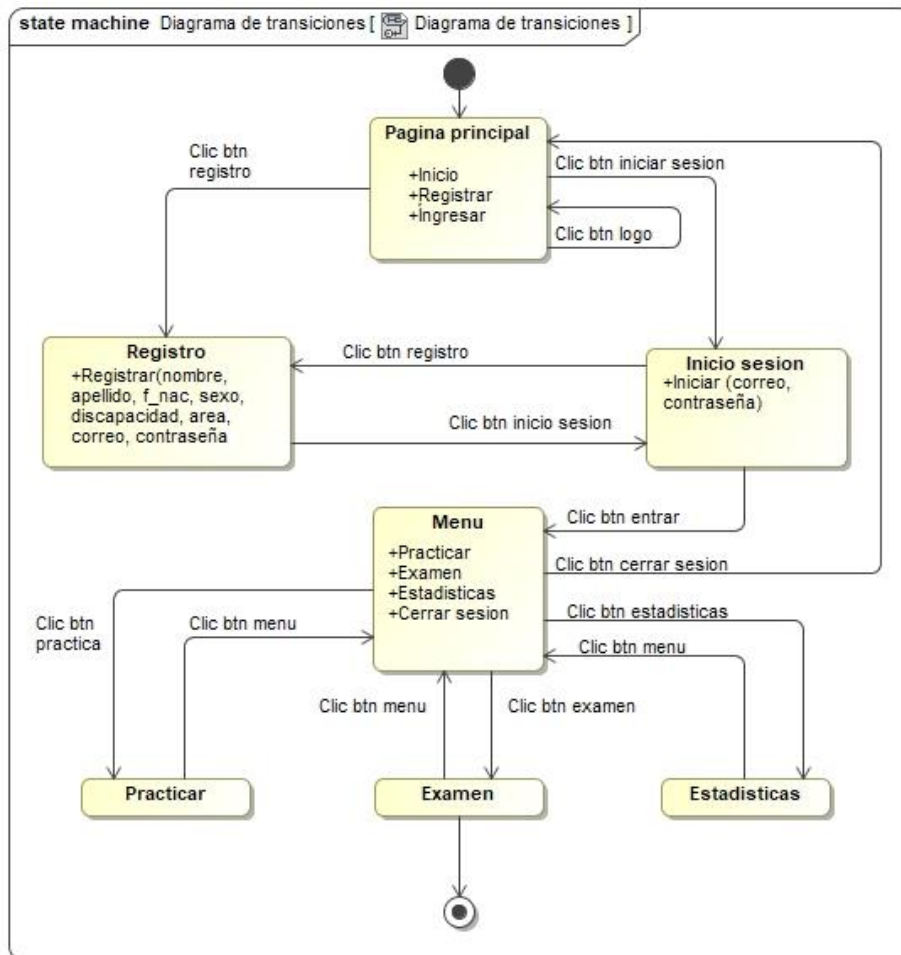


Ilustración 3.21.- Diagrama de transiciones.

Después de haber pasado por el análisis de requerimientos, el diagrama conceptual, diagrama navegacional, diagrama de presentación llegamos al modelado de tareas, este es el último diagrama. Este punto representa literalmente la función de la aplicación web, además de todo lo ya visto se agrega el flujo con función de botones, entradas de textos, etiquetas y todo aquel elemento que contenga la aplicación.

Este diagrama inicia por el recuadro que representa la página principal con tres opciones hacer una actualización de página en el botón del logo de la BUAP, el botón de hacer un registro o iniciar sesión. En la opción registro el usuario llena sus datos y

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

el usuario regresa a la página principal para hacer un inicio de sesión. Una vez dentro de la sesión el usuario estará en la pantalla *Menú* donde se tienen cinco opciones. La primera una vez más será para hacer una actualización de la página, este botón estará integrado en todas las pantallas, la última opción es para cerrar sesión y las tres restantes son para hacer una *práctica* la cual tiene retorno hacia *menú*. Al igual que la opción *práctica*, también existen las opciones examen y estadísticas con un posible retorno o bien cerrar sesión desde ahí. Con este diagrama es como se termina la documentación conceptual de la aplicación.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

DISEÑO DE BASE DE DATOS

Descripción de requisitos (lenguaje natural)

Se implementa un prototipo web que apoye al sector estudiantil inclusivo donde el usuario tendrá una navegación accesible para interactuar con el sistema. La primera fase trata que el usuario realice su registro, el cual requiere de datos como nombre, apellido, fecha de nacimiento, sexo, discapacidad, área los cuales serán guardados en una base llamada PERSONA además también solicita datos como correo electrónico (Gmail) y contraseña, dichos se almacenaran en una base de datos USUARIO. Esta base servirá para que el sistema pueda recolectar los datos para la autenticación del usuario al sistema. Una vez dentro del sistema, el usuario tendrá 3 distintas opciones que no formarán parte de la base de datos del sistema, sino serán usados los recursos de Google Forms debido al estudio de usabilidad del usuario principal:

- Practica. Mediante la utilidad de Google “Google Forms”, el usuario podrá visualizar preguntas de acuerdo a su interés tanto de tema como de dificultad.
- Examen. La información que se proporciona en esta opción son únicamente preguntas que conforman cuestionarios con un solo nivel (avanzado), que simulan el examen de admisión. La cual con la misma estrategia de la opción “Practica”, se presentará con la utilidad “Google Forms”.
- Estadística. La opción “Estadística” muestra el historial que el usuario va obteniendo en medida que ejecute una prueba de examen o una práctica, aquí se almacena información como fecha, día, correo electrónico, puntuación, y cada una de las respuestas obtenidas por el usuario.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

Diseño conceptual (modelo entidad/relación)

Como se puede observar en la imagen a continuación, el diagrama o diseño entidad-relación, indica que el sistema es dependiente de dos distintas bases de datos, las cuales son “exaingreso_db”, que se encarga de almacenar los datos de “persona/usuario” que se unifican como “Aspirante” desde su registro hasta proveer los datos para el inicio de sesión a la plataforma, para el segunda sección la información correspondiente a los ejercicios de practica o prueba de admisión están alojados en el servicio Google Forms.

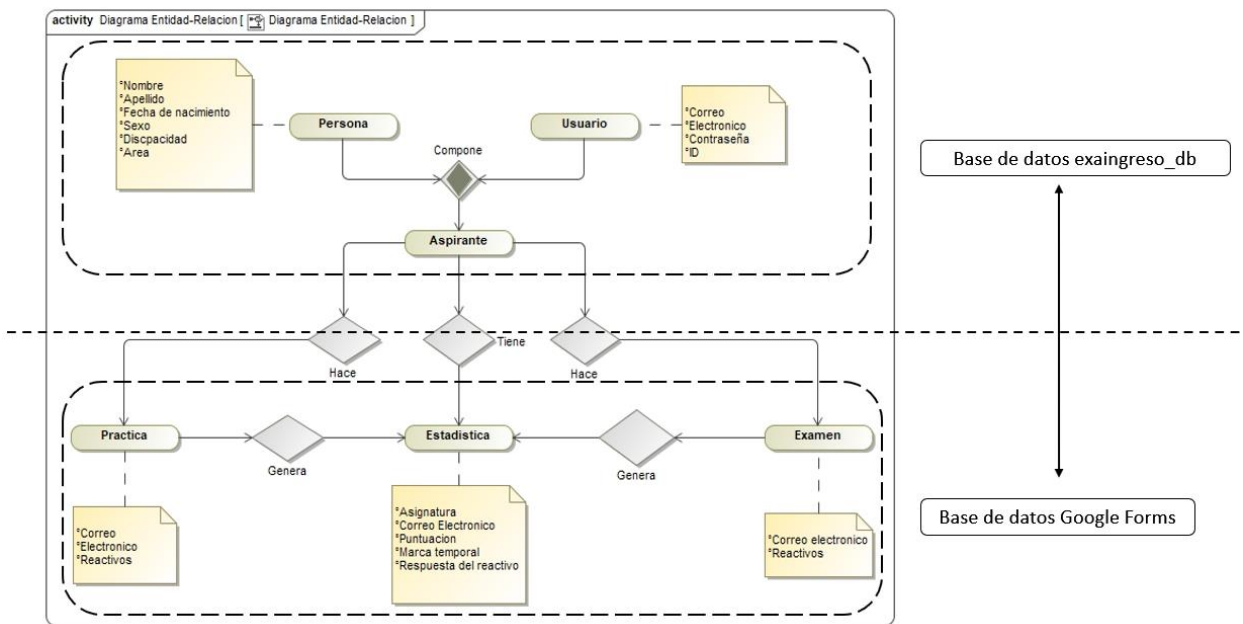


Ilustración 3.22.- Diagrama Entidad-Relación

Diseño lógico

El diseño lógico es una ejemplificación del diseño entidad-relación con el distintivo de llevar la información sobre cada uno de los atributos de los objetos que integran la base de datos.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

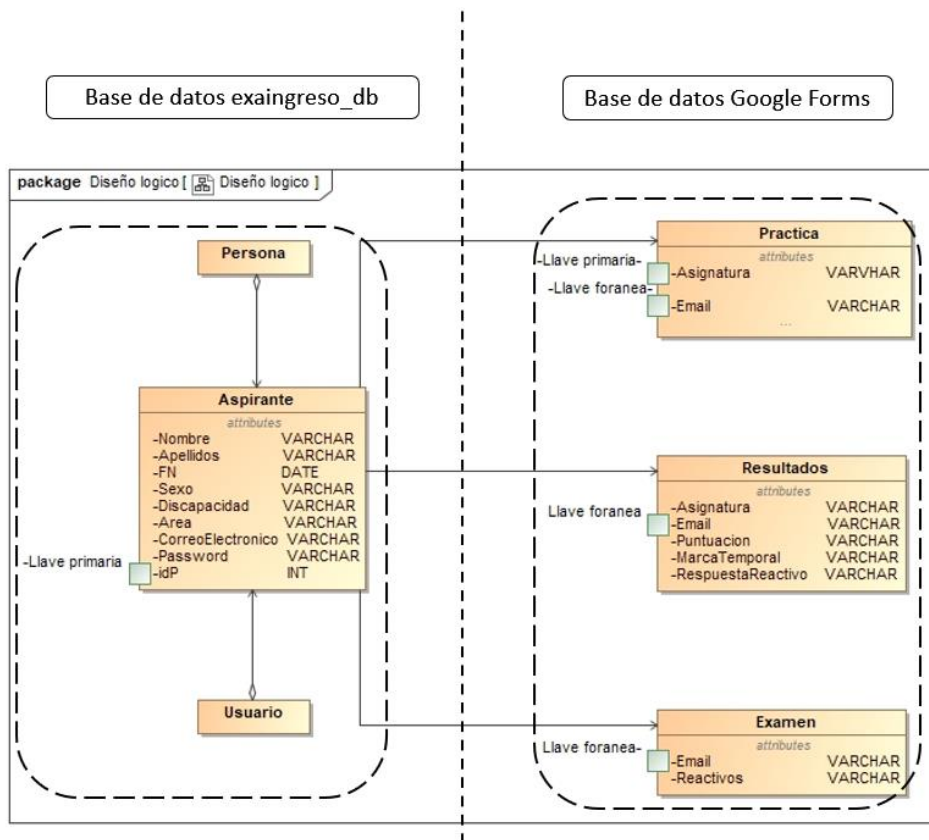


Ilustración 3.23.- Diagrama lógico

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

Diseño físico

El diseño físico es el conjunto de datos establecido y así mismo funcionando con respecto a la comunicación entre la aplicación el gestor de base de datos

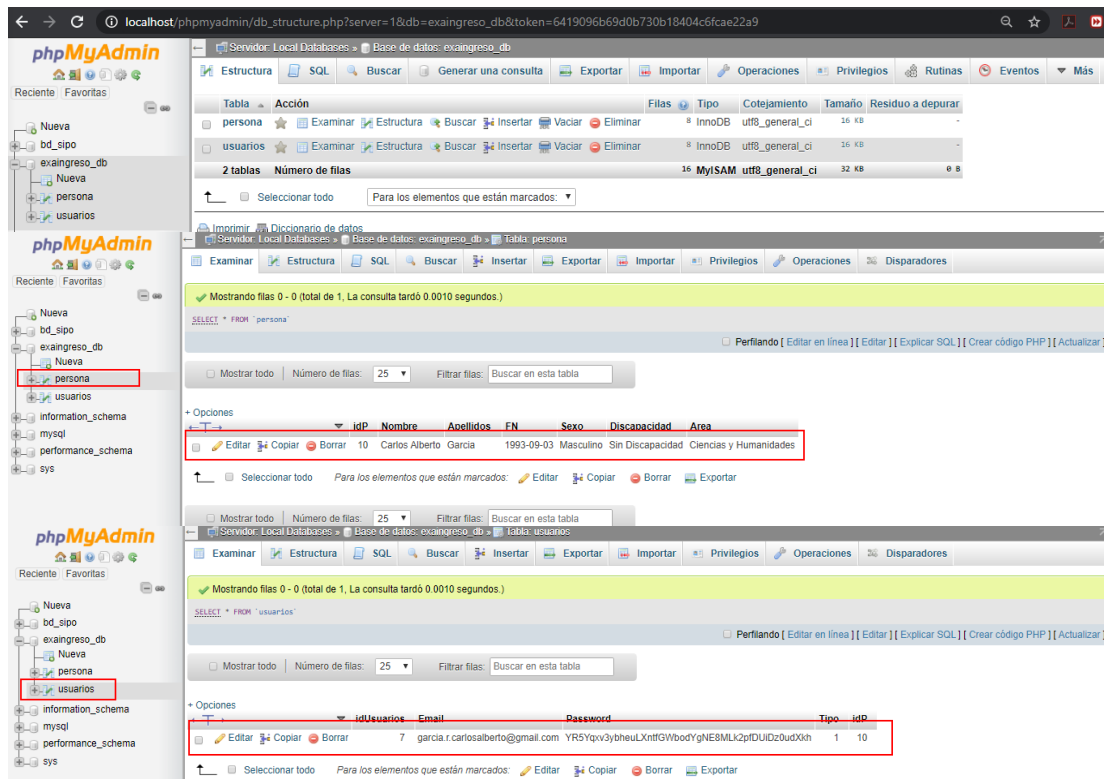


Ilustración 3.24.- Diseño físico

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO

Página de inicio (landing page)

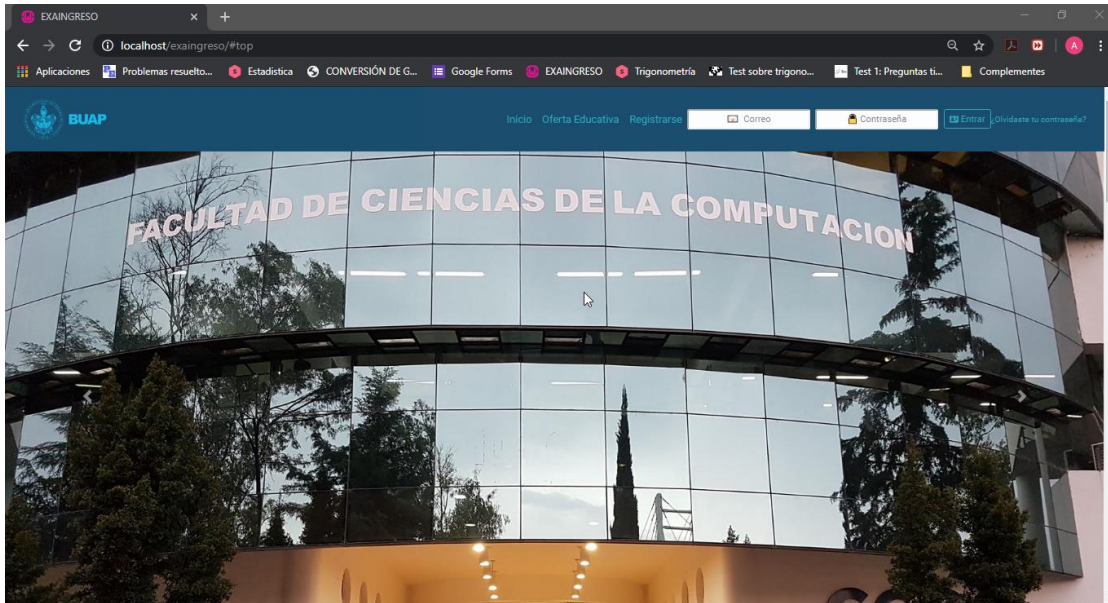


Ilustración 3.25.- Página de inicio 1 (landing page)

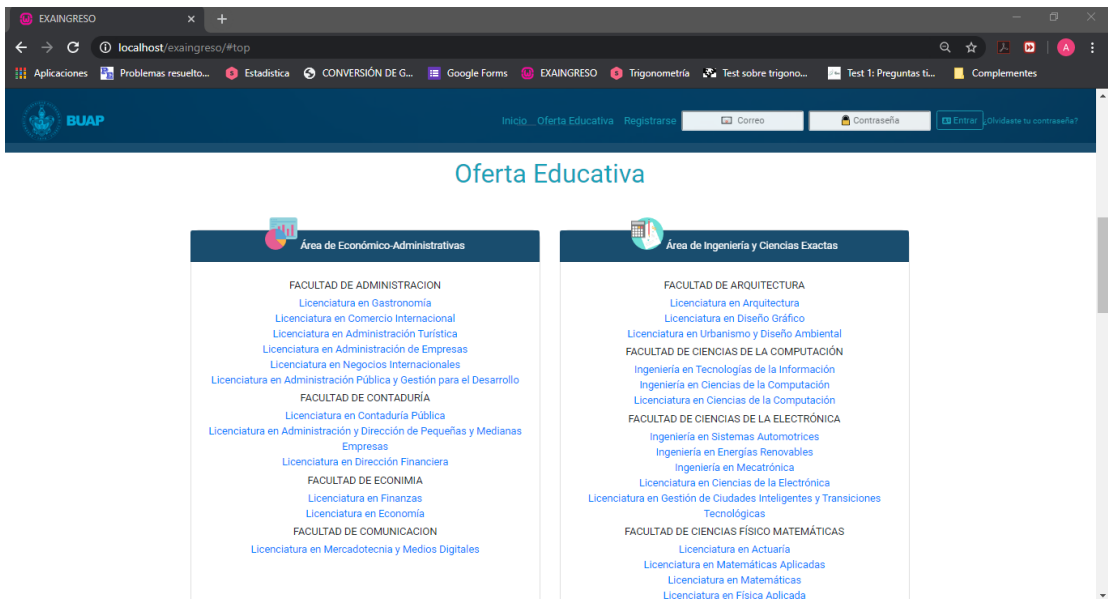


Ilustración 3.26.- Página de inicio 2 (landing page)

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

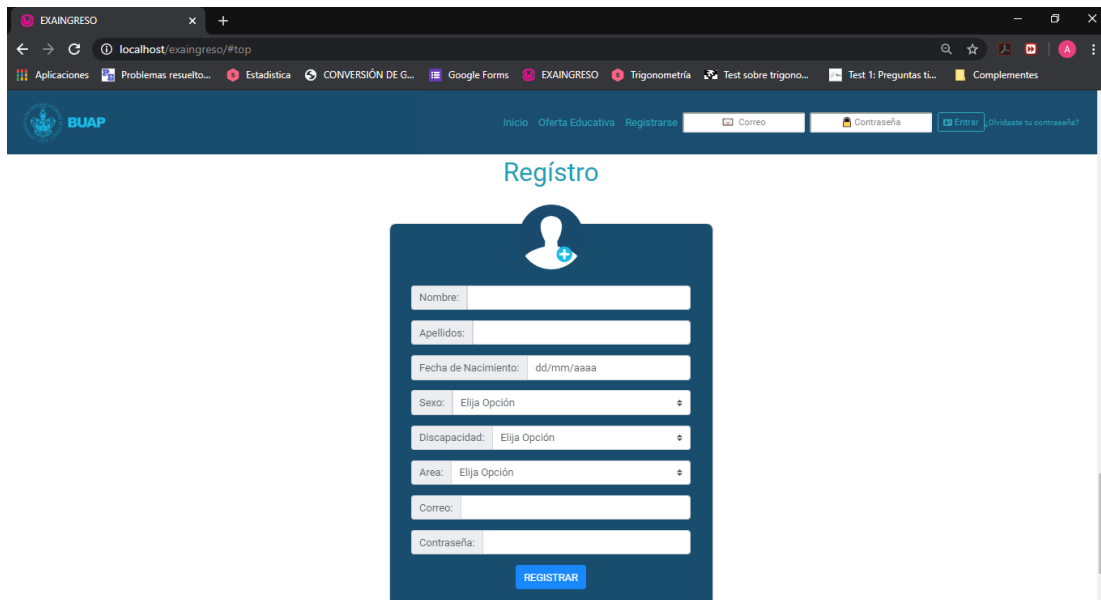


Ilustración 3.27.- Página de inicio 3 (landing page)

Menú

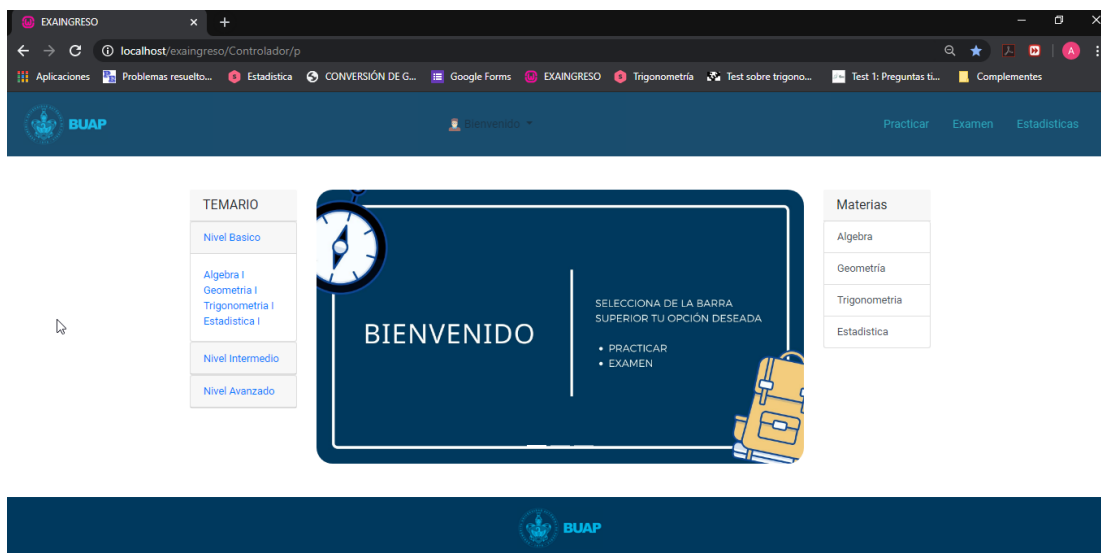


Ilustración 3.28.- Pagina de Menú

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

Practicas

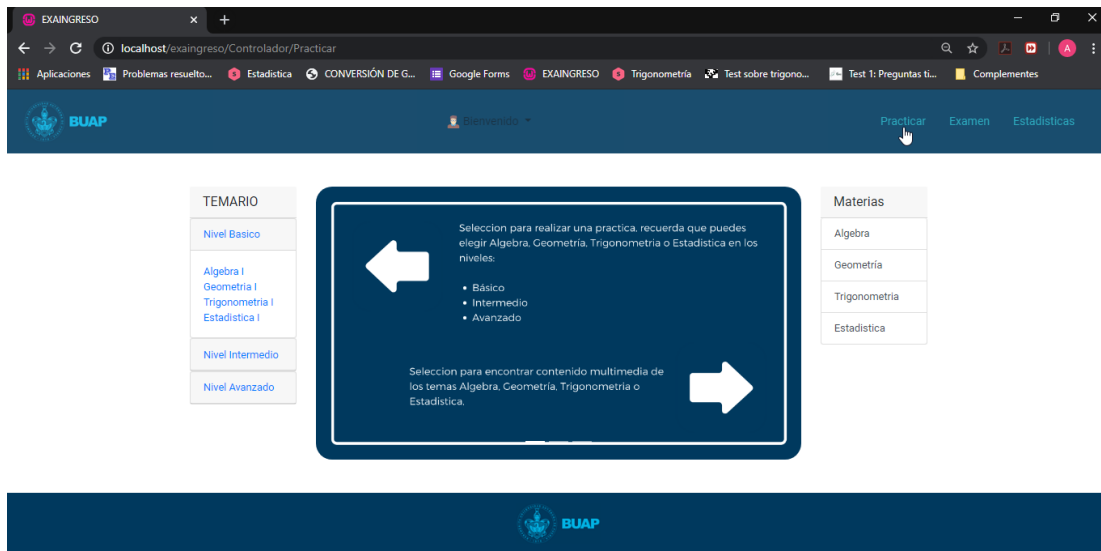


Ilustración 3.29.- Pagina de Practicas

Examen

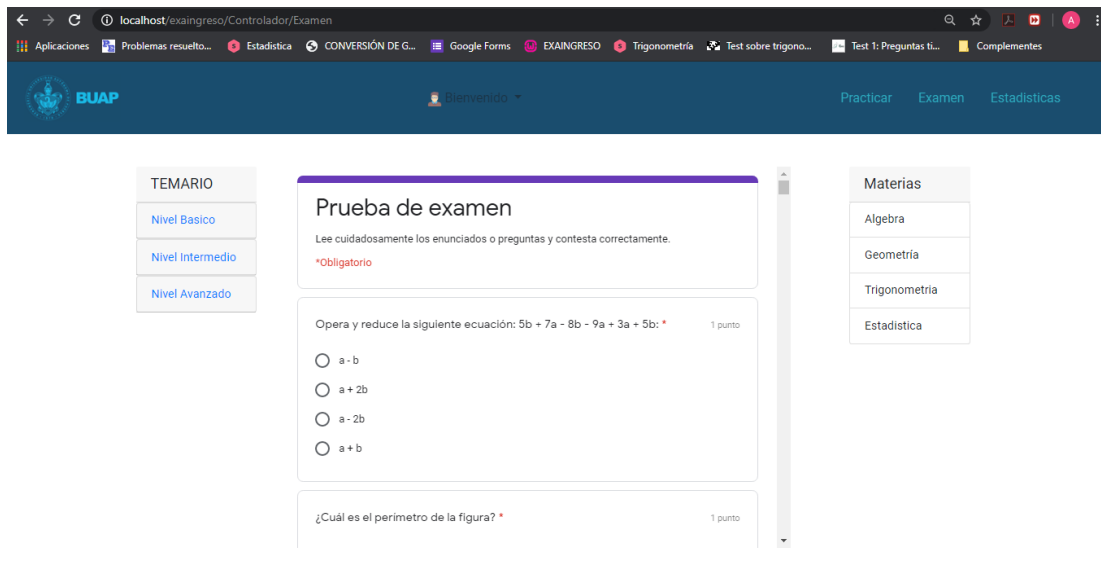


Ilustración 3.30.- Pagina de Examen

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

Estadísticas

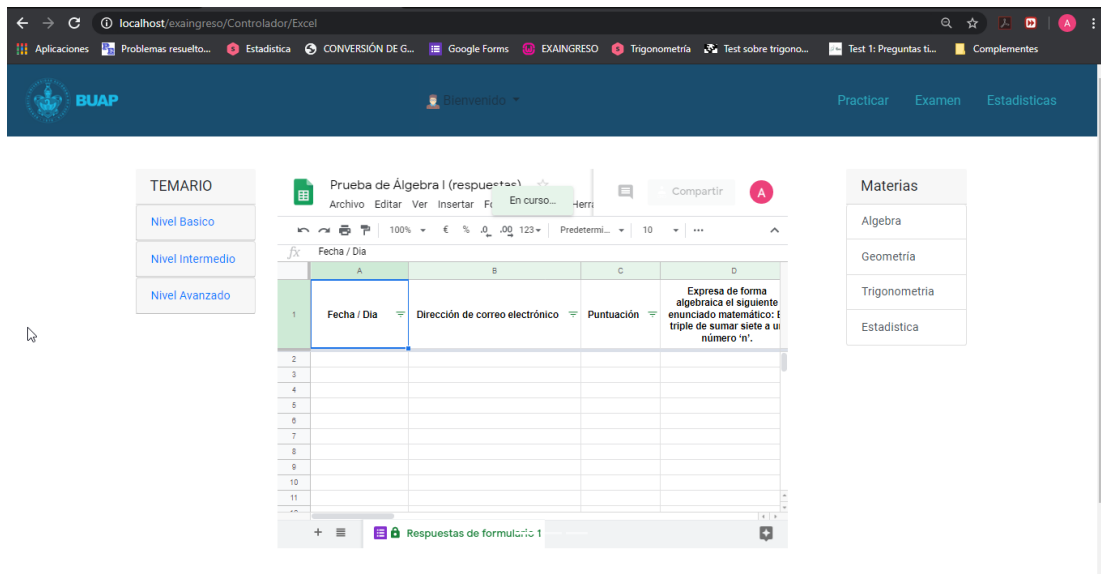


Ilustración 3.31.- Pagina de consulta de estadística

Material de estudio

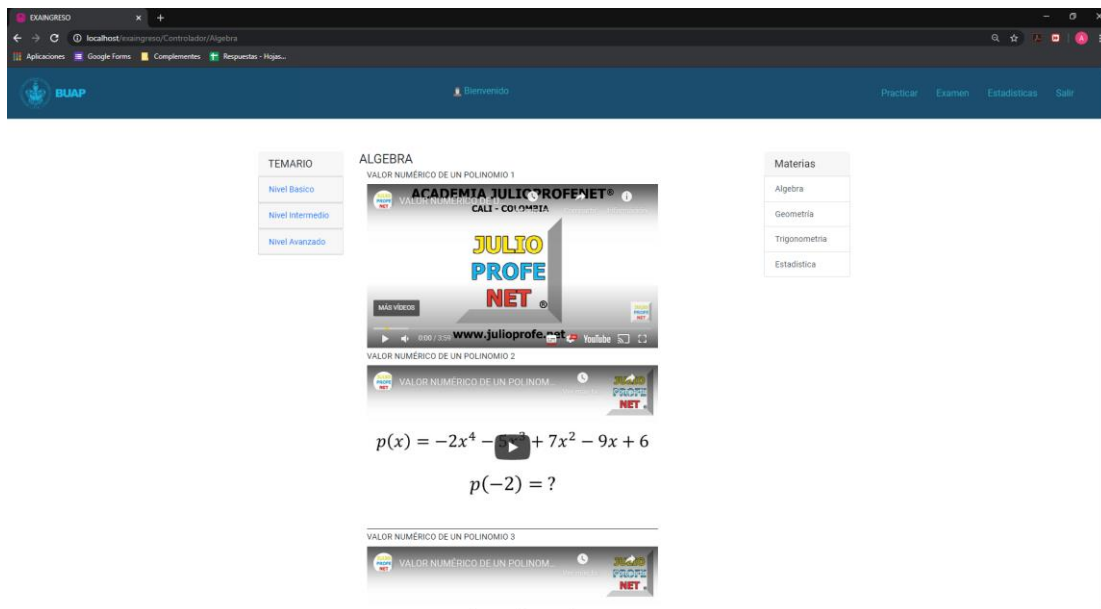


Ilustración 3.32.- Material de estudio

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

PRUEBAS DE USUARIO

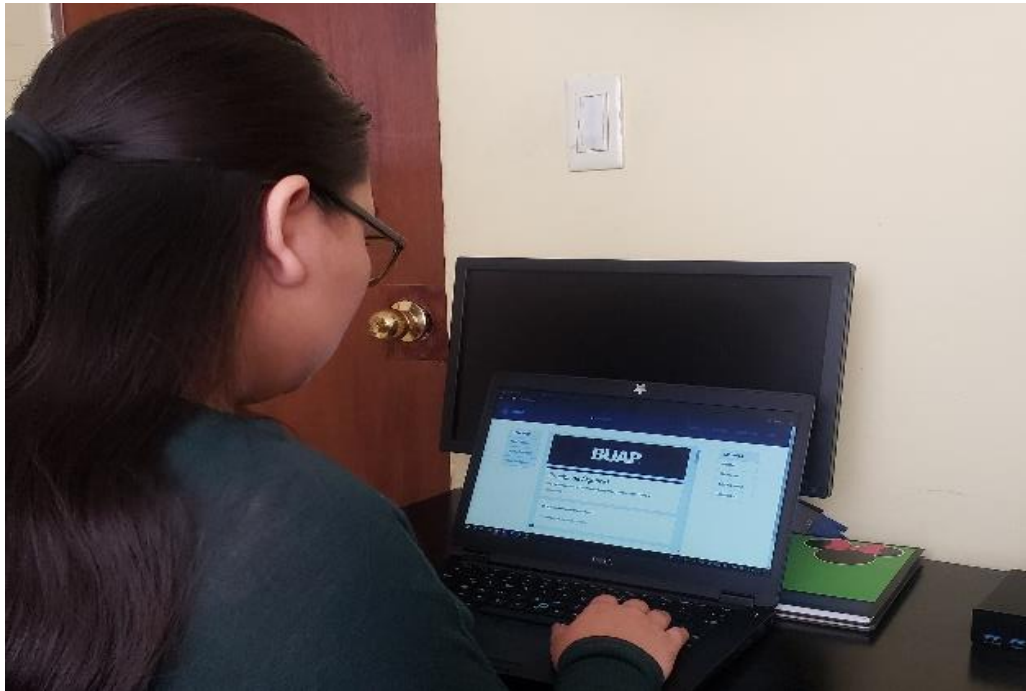


Ilustración 3.33.- Prueba de usuario A

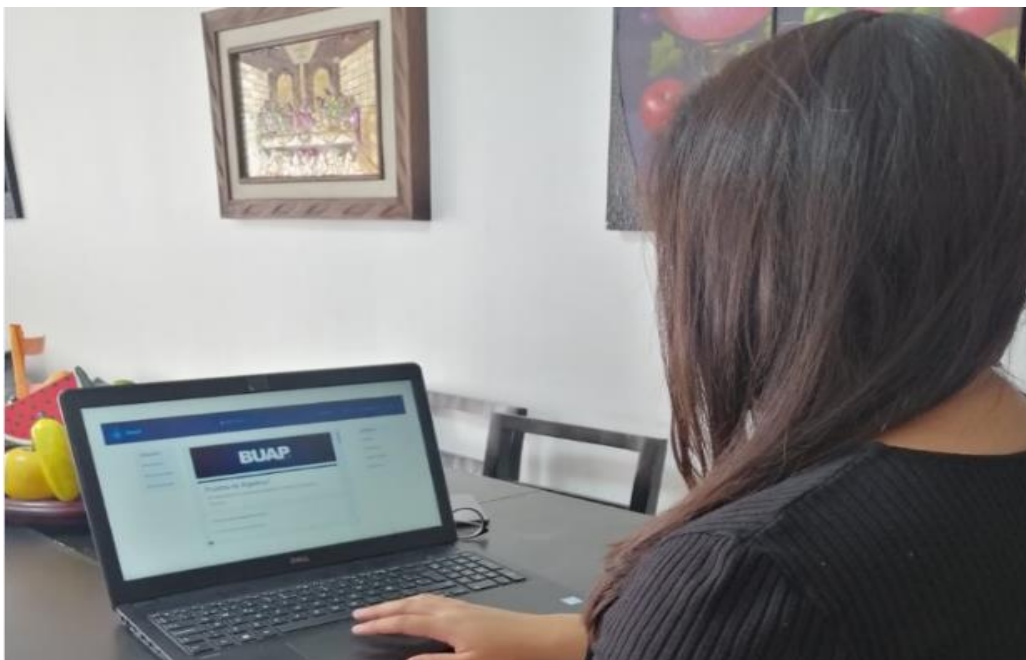


Ilustración 3.34.- Prueba de usuario B

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

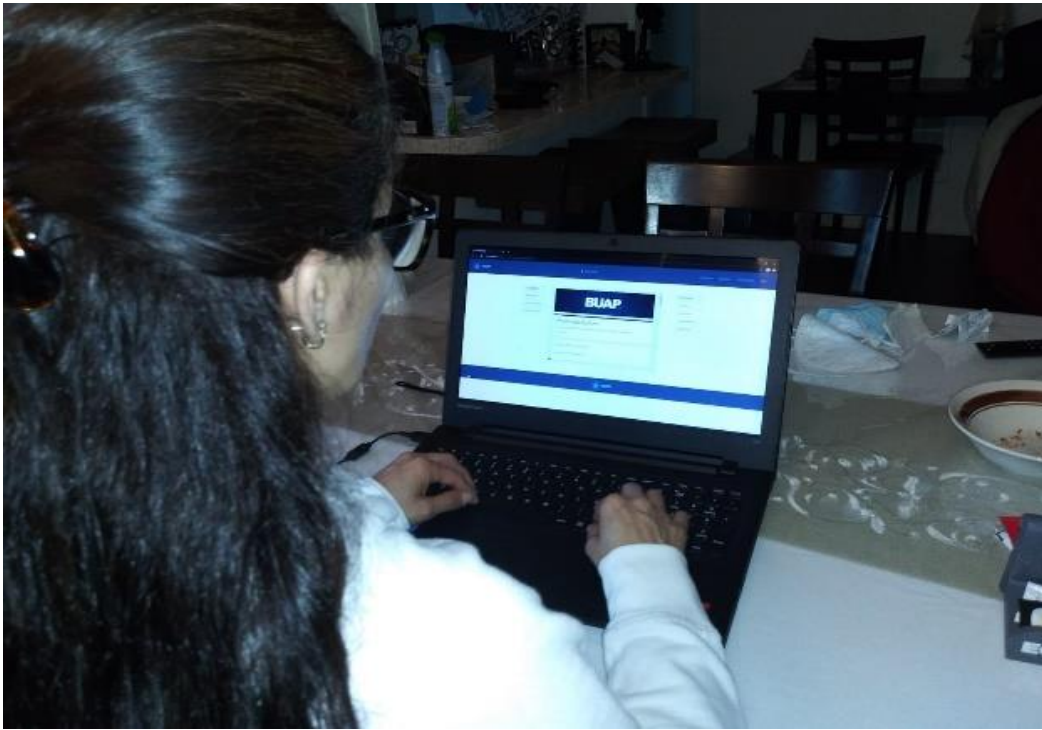


Ilustración 3.35.- Prueba de usuario C

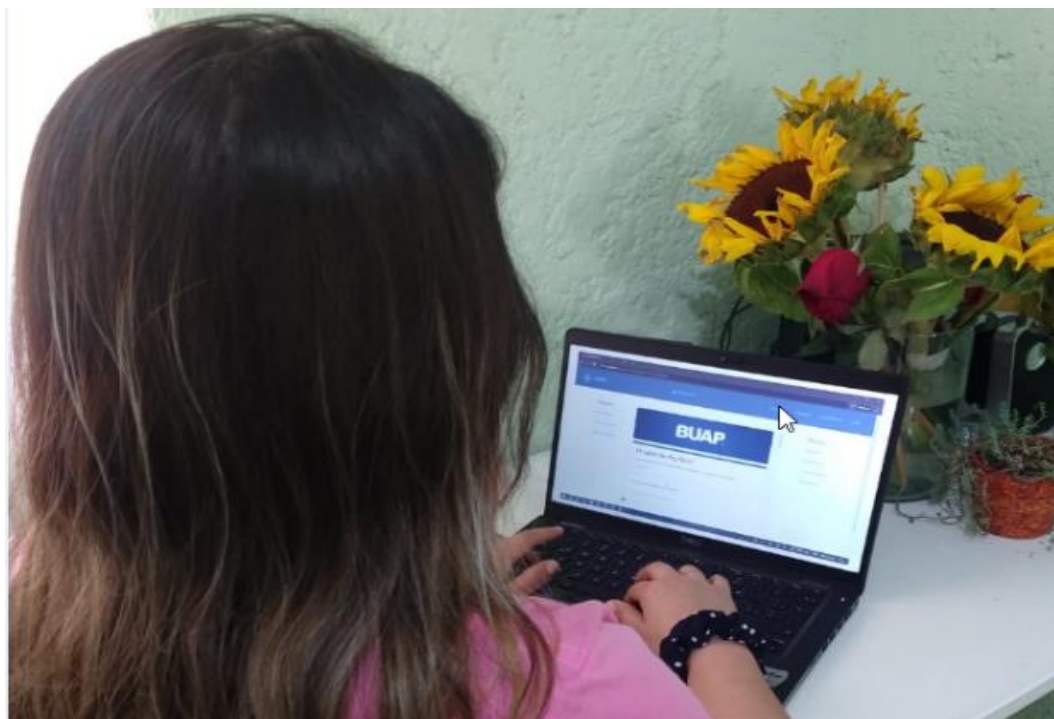


Ilustración 3.36.- Prueba de usuario D

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

USABILIDAD

Con respecto a la usabilidad y como se esperaba la sección más utilizada de la plataforma web fue la sección de prácticas debido a que el usuario siempre tiene el interés de realizar una evaluación y probar sus conocimientos según los comentarios de los usuarios de prueba.

A continuación de la sección de prácticas se muestra la asignatura y nivel con mayor puntuación como el nivel con menor puntuación.

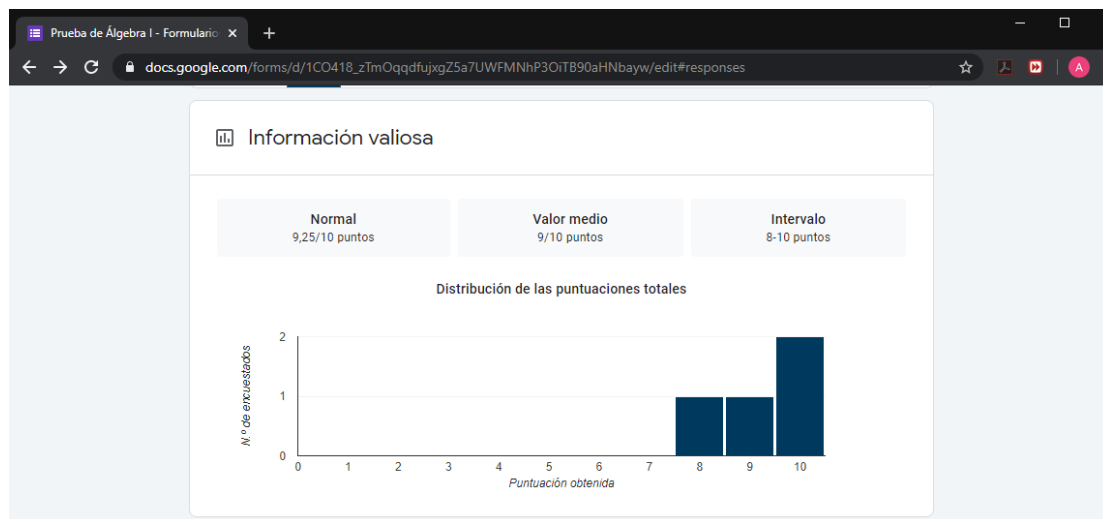


Ilustración 3.37.- Álgebra 1 (Mayor puntuación)

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

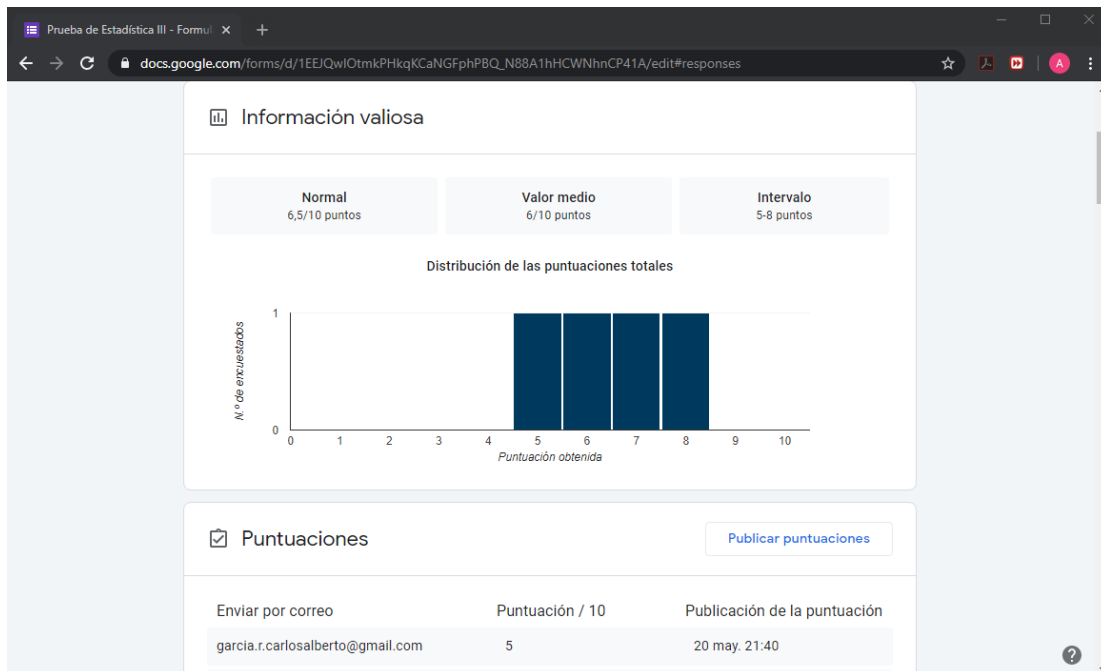


Ilustración 3.38.- Estadística 3 (Menor puntuación)

CONCLUSIONES

El trabajo tanto de investigación como de desarrollo en conjunto dejan un gran aprendizaje diversificado, es decir, para el área de la computación es positivo trabajar con tecnologías que complementen la realización de un proyecto, por el lado del tema principal de la tesis que es el apoyo educativo para la comunidad inclusiva por medio de las mismas tecnologías, en todas las ocasiones habrá algo que aprender y además algo que aportar para incrementar el porcentaje de oportunidades.

Bajo los debidos términos y evaluaciones el prototipo concluye con el objetivo de ser una herramienta de apoyo para la preparación del alumno con discapacidad auditiva. De una forma accesible el alumno puede interactuar con el sistema dejando como fin aprender sobre temas específicos que son parte de una prueba de admisión real de la BUAP.

Al inicio de este proyecto, se reunieron todos los requerimientos que un usuario con discapacidad auditiva podría tener en la situación que se viera involucrado con una prueba de admisión, entonces es así como se construyó un sistema con un apartado para realizar pruebas y al mismo tiempo aclarar dudas mediante contenido multimedia. Otro apartado donde el usuario puede realizar una prueba similar a lo que es un examen de admisión, contemplando temas aleatorios y un tiempo definido para terminar la prueba. Finalmente, el último apartado que contiene las evaluaciones en forma de tabla con campos que permiten al alumno llevar un control y seguimiento de sus resultados.

Cuando preparamos la primera interacción entre un usuario con discapacidad auditiva y el sistema, notamos que la persona tiene habilidades para reconocer ilustraciones, iconos y cierta facilidad de encontrar información dentro de una pantalla. Algo importante que mencionar es que en ocasiones una persona con discapacidad auditiva tiene un vocabulario menor que el de una persona sin ninguna discapacidad, es por ello

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

que tienden a manejar una mejor destreza para navegar en un sitio web mediante contenido ya sea imagen, video o incluso subtítulos.

Por último, en lo personal aprendí a utilizar herramientas para el desarrollo web y además gané experiencia como desarrollador. Importante que, por el lado humano, la elaboración de este proyecto, me dejó también una gran experiencia y aprendizaje, la cual consiste en que siempre existe una posibilidad de apoyar a toda aquella persona que lo requiera sin importar su situación, la intención de compartir conocimiento o herramientas siempre es para crecer, viéndolo, así como una ganar-ganar que poco a poco esto pase de ser costumbre a ser un hábito.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BUAP. (13 de febrero de 2017). Dirección de Comunicación Institucional BUAP. Obtenido de Dirección de Comunicación Institucional BUAP: http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/comunic/mas_de_27_mil_jovenes_tendran_un_lugar_en_la_buap
- [2] Posgrado, V. d. (2018). Innovación inclusiva para disminuir la Brecha Digital para personas con discapacidad. Proyectos VIEP 2018, 1-6.
- [3] Puente, J. L. (2008). Hacia una Educación Inclusiva para todos. Revista Complutense de Educación Vol. 20 Núm. 1 (2009) 13-31, 1-30.
- [4] CNSE, F. (2013). Internet un uso responsable. Obtenido de Internet un uso responsable: http://www.fundacioncnse.org/educa/internet_seguro/sobre_esta_web.php
- [5] Tema Fantástico, S. C. (4 de noviembre de 2008). Accesibilidad en la Web. Obtenido de Accesibilidad en la Web: <https://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2008/11/ejemplo-de-sitio-web-destinado-la.html>
- [6] English, L. (s.f.). Curso-ingles.com online. Obtenido de Curso-ingles.com online: <https://www.curso-ingles.com/>
- [7] ONCE, F. (2013). Matemáticas Visuales lengua de signos española. Obtenido de Matemáticas Visuales lengua de signos española: <http://www.fundacioncnse.org/educa/matematicas/index.php>
- [8] M. Manzanilla, M., & Briceño. (2014). Las tecnologías de información y la comunicación como apoyo a la educación de personas con discapacidad auditiva. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2-17.
- [9] Padilla-Muñoz, A. (enero de 2010). International Law. Obtenido de Revista Colombiana de Derecho Internacional: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82420041012>
- [10] Pérez-Castro, J. (junio de 2016). Sinéctica. Obtenido de Revista Electrónica de Educación: <https://www.redalyc.org/pdf/998/99843455011.pdf>
- [11] García, A. K. (07 de enero de 2019). El Economista. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/politica/Personas-con-discapacidad-el-grupo-mas-discriminado-en-Mexico--20190107-0049.html>

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

- [12] Hernández Posada, Á. (octubre de 2004). Aquichan. Obtenido de Aquichan: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74140408>
- [13] Educativo, C. n. (2016). Discapacidad Auditiva. Obtenido de https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion_educativa/Auditiva/3discapacidad_auditiva.pdf
- [14] Homad, G. E. (2008). Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Obtenido de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661079/REICE_6_2_1.pdf?sequence=1
- [15] Kano, M. d. (1 de diciembre de 2013). Revista digital universitaria. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art53/>
- [16] Group, F. (16 de 03 de 2011). Definición ABC. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/comunicacion/focus-group.php>
- [17] Roussos, S. J. (2010). El focus group como técnica de investigación. Belgrano: Departamento de Investigaciones.
- [18] (Guerrero, Metodologías Ágiles de desarrollo de software (XP) Fases, 2008): http://boards5.melodysoft.com/UBV_INGS/metodologias-agiles-de-desarrollo-43.html
- [19] Ideas Digitales Aplicadas SpA. (19 de mayo de 2016). {ida. Obtenido de {ida: <https://www.ida.cl/blog/estrategia-digital/etapas-proyecto-diseno-centrado-usuario/>
- [20] DÍAZ, M. A. (2016). BASES DE DATOS. Obtenido de BASES DE DATOS: <https://www.aiu.edu/cursos/base%20de%20datos/pdf%20leccion%201/lecci%C3%B3n%201.pdf>
- [21] netronycs. (s.f.). ¿Qué modelos de base de datos existen? Obtenido de ¿Que modelos de base de datos existen?: http://www.netronycs.com/modelos_de_base_de_datos.html
- [22] Ecured. (13 de 09 de 2013). Aplicación web. Obtenido de Aplicación web: https://www.ecured.cu/Aplicaci%C3%B3n_web
- [23] MACHACA, J. E. (15 de 06 de 2009). blogger. Obtenido de blogger: <http://juanedgarmallea.blogspot.com/2009/06/ingenieria-web.html>

CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y PRUEBAS DE SISTEMA

- [24] Silva, A. (6 de febrero de 2010). Eressea Solutions. Obtenido de Eressea Solutions: <https://www.eresseasolutions.com/tutoriales/desarrollo-de-aplicaciones-web-basadas-en-php/las-herramientas>
- [25] MediaWiki. (14 de 02 de 2019). Ecured. Obtenido de Ecured: <https://www.ecured.cu/MagicDraw>
- [26] MediaWiki. (6 de Diciembre de 2018). Wikipedia La enciclopedia libre. Obtenido de Wikipedia La enciclopedia libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text
- [27] PINEDA, J. M. (3 de Noviembre de 2016). CoriaWeb. Obtenido de CoriaWeb: <https://www.coriaweb.hosting/codeigniter-cuales-algunas-ventajas/>
- [28] MediaWiki. (20 de 02 de 2019). Wikipedia La enciclopedia libre. Obtenido de Wikipedia La enciclopedia libre: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=HTML5&action=history>
- [29] MediaWiki. (15 de 01 de 2019). Wikipedia la enciclopedia libre. Obtenido de Wikipedia la enciclopedia libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_estilos_en_cascada
- [30] Ruiz, A. (01 de Marzo de 2010). Observatorio Tecnológico. Obtenido de Observatorio Tecnológico: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/software/servidores/800-monografico-servidores-wamp>
- [31] SANDRA MELO. (2018). Ventajas y desventajas del uso de formularios de Google (junio 2020). 17 agosto 2020, de DataScope Sitio web: <https://mydatascope.com/blog/es/ventajas-y-desventajas-del-uso-de-formularios-de-google/#:~:text=Ventajas%20de%20usar%20formularios%20de,tus%20clientes%20y%20Fo%20colaboradores.>