



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

FACULTAD DE INFORMÁTICA

TESINA DE LICENCIATURA

TÍTULO: E-TUTOR: Herramienta virtual para el Programa de Tutorías

AUTORES: Almendra Federico, Martinez de Treviño Juliana

DIRECTOR: Lic. Amadeo Ana Paola, Lic. Harari Ivana

CODIRECTOR: — — —

ASESOR PROFESIONAL: Mg. Barranquero María Fernanda, Dir. Osorio María Alejandra

CARRERA: Licenciatura en Sistemas

Resumen

A razón de los avances tecnológicos de los últimos años en el ambiente educativo, los tutores se encuentran ante la necesidad de reinventar los procesos de aprendizaje y de comunicación con los ingresantes. Desde el Programa de Tutorías, se acompaña personalmente a los alumnos a fin de facilitar su adaptación al nuevo ámbito y ayudarlos en la construcción de su rol como estudiantes. En este contexto, desarrollamos una herramienta de acompañamiento virtual que ayudaría a fortalecer la comunicación online como complemento del desarrollo del Programa de Tutorías, al acercamiento entre tutores y alumnos, y agilizaría la resolución de problemas administrativos, generando un apoyo tecnológico integral para los alumnos.

Palabras Clave

Tutorías, ingresantes, acompañamiento virtual, LMS, PWA, accesibilidad.

Conclusiones

El desarrollo de E-Tutor está pensando para que el alumno tenga una vía de comunicación online con un tutor y pueda ser notificado con diferentes tipos de información, de una manera fácil desde todos sus dispositivos.

De esta forma los tutores tendrán una plataforma para hacer publicaciones y responder consultas en línea de forma complementaria al trabajo presencial.

Los profesores también tienen su rol en la plataforma, pueden enviar anuncios a los alumnos y asignar insignias para motivar a sus alumnos.

Trabajos Realizados

Se investigaron los canales de comunicación actuales del Programa de Tutorías de la Facultad, se encuestaron alumnos ingresantes para recabar información del tema, y en base a los resultados se diseñó y desarrolló una herramienta para el Programa de Tutorías de la Facultad que sirva de complemento al trabajo presencial de los tutores, y mantenga informados a los alumnos acerca de las novedades administrativas y correspondientes a las cátedras.

Trabajos Futuros

Se pretende en una primera etapa implementar las mejoras de usabilidad y accesibilidad para la herramienta, y revalidar con pruebas de usuario.

La integración con herramientas de aprendizaje electrónico masivo (MOOC) en uso por las cátedras de la Facultad.

La generación de reportes en base a los datos que genera constantemente los usuarios de E-Tutor.

La unificación del acceso con credenciales del Sistema de Acceso Único de la UNLP.

Fecha de la presentación: Febrero 2020

Tesina de Licenciatura en Sistemas

E-TUTOR: HERRAMIENTA VIRTUAL PARA EL PROGRAMA DE TUTORÍAS

Almendra Federico
Martinez de Treviño Juliana

Directoras: Lic. Amadeo Ana Paola y Lic. Harari Ivana
Asesoras Profesionales: Mg. Barranquero María
Fernanda y Dir. Osorio María Alejandra



Facultad de Informática
Universidad Nacional de La Plata

Febrero 2020

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestras familias por apoyarnos durante el proceso de desarrollo de la tesina.

A nuestros amigos y compañeros de la Facultad por acompañarnos, aconsejarnos y ayudarnos a no bajar los brazos.

A nuestras Directoras y asesores profesionales por confiar en nuestras ideas y ayudarnos a plasmarlas en este trabajo.

A la Facultad por el espacio que nos ha dado para formarnos y crecer personal y profesionalmente.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	9
1.1 Objetivos específicos	9
CONTEXTO	10
2.1 Paso del secundario a la Universidad	10
2.2 Importancia de las TIC en las tutorías universitarias	12
2.3 Gamificación de la educación	13
2.4 Programa de Tutorías de la Facultad de Informática	15
2.4.1 Procesos de comunicación online del Programa	16
2.4.1.1 Comunicación con el tutor	16
2.4.1.2 Distribución de información	17
2.5 Herramientas para tutorías	17
2.5.1 Pautas Mobile first	20
2.5.2 Pensar en el desarrollo de una única herramienta para múltiples plataformas	22
2.6 Análisis de CMS y LMS	23
2.7 Soluciones adoptadas por Universidades argentinas	28
2.7.1 Caso 1. La UNC en tus manos	29
2.7.2 Caso 2. App Siglo 21	30
2.7.3 Caso 3. USAL Campus Virtual	31
2.7.4 Caso 4. Campus UA	32
2.7.5 Caso 5. Informática UNLP	33

DISEÑO	35
3.1 Elicitación de requerimientos	35
3.2 Encuesta	36
3.2.1 Conclusiones	44
3.3 Plataforma	45
3.4 Estructura y Diseño	47
3.4.1 Wireframes	49
3.5 Características generales	52
3.5.1 Diseño estructural	53
3.5.2 Diseño de interfaz	53
3.5.3 Principios de Nielsen	54
3.6 Accesibilidad en la herramienta	58
3.7 Roles de usuarios	64
DESARROLLO	65
4.1 Licencia	65
4.2 PWA y múltiples dispositivos	66
4.2.1 Test de carga con conexiones móviles	71
4.2.1.1 Feed de novedades y notificaciones push	72
4.2.1.2 Menú principal	73
4.2.1.3 Contenedor secundario	73
4.2.2 Mensajes	74
4.2.2.1 Alertas	75
4.2.2.2 Notificaciones	76
4.2.3 Preguntas frecuentes - Bot eTutor	77
4.2.4 Insignias	78
4.2.4.1 Formas de obtener insignias	80

4.2.5 Conexión con redes sociales	81
4.2.6 Dashboard	81
4.2.7 Integración de contenido	82
4.2.8 Tecnologías y aspectos técnicos de la herramienta	83
4.2.8.1 Versionado	83
4.2.8.2 Lenguajes	84
4.2.8.3 Base de datos	84
4.2.8.4 Seguridad	85
4.2.8.5 Privacidad	85
VALIDACIONES DE LA HERRAMIENTA CON USUARIOS	86
5.1 Demografía de usuarios y tamaño de la muestra	86
5.2 Guión de las pruebas	90
5.3 Tareas a realizar por cada usuario	91
5.4 Resultados	92
5.4.1 Tarea 1	93
5.4.2 Tarea 2	94
5.4.3 Tarea 3	95
5.4.4 Tarea 4	96
5.4.5 Tarea 5	97
5.5 Pruebas de accesibilidad	98
5.5.1 Pruebas con alumnos con disminución visual	99
5.5.2 Pruebas con alumnos con disminución auditiva	102
CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	103
6.1 Conclusiones	103
6.2 Focalización en las mejoras de usabilidad	105
6.3 Integración con herramientas de aprendizaje electrónico masivo	105

6.4 Generación de reportes y estadísticas	106
6.5 Integración con el Sistema de Acceso Único de la UNLP	107
6.6 Alcanzar el nivel de conformidad A	107
REFERENCIAS	108
Anexo I	114
Anexo II	105
Anexo III	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de los Elementos de Gamificación.	14
Figura 2. Wireframes de sitio web responsive.	21
Figura 3. Pautas para el diseño adaptativo con el enfoque mobile first.	22
Figura 4. La UNC en tus manos.	29
Figura 5. App Siglo 21.	30
Figura 6. USAL Campus Virtual Móvil.	31
Figura 7. USAL Campus Virtual Desktop.	32
Figura 8. Campus UA.	33
Figura 9. Informática UNLP.	34
Figura 10. Folleto introductorio para la encuesta.	36
Figura 11. Porcentaje encuesta pregunta 1.	38
Figura 12. Porcentaje encuesta pregunta 2.	38

Figura 13. Porcentaje encuesta pregunta 3.	39
Figura 14. Porcentaje encuesta pregunta 4.	40
Figura 15. Porcentaje encuesta pregunta 5.	41
Figura 16. Porcentaje encuesta pregunta 6.	42
Figura 17. Porcentaje encuesta pregunta 7.	43
Figura 18. Porcentaje encuesta pregunta 8.	43
Figura 19. Comentarios de encuesta.	44
Figura 20. Flujo de diseño para una buena herramienta educativa.	47
Figura 21. Mapa de sitio.	49
Figura 22. Home en móvil.	50
Figura 23. Sección de mensajería en móvil.	50
Figura 24. Wireframe para home en desktop	51
Figura 25. Wireframe para sección de mensajería en desktop	51
Figura 26. Menú de herramientas de accesibilidad	62
Figura 27. Resultado de herramienta de análisis de accesibilidad WAVE.	63
Figura 28. Cuota de mercado de sistemas operativos en celulares inteligentes.	67
Figura 29. Cuota de mercado de sistemas operativos en tablets.	68
Figura 30. Cuota de mercado de sistemas operativos en desktops.	69
Figura 31. Cuota de mercado de navegadores móviles y desktop.	70
Figura 32. Cuota de mercado de resoluciones de pantalla.	71
Figura 33. Notificaciones push en Android y en MacOS.	73
Figura 34. Sistema de mensajería.	74
Figura 35. Procesador de texto WYSIWYG en un anuncio de un Tutor.	75
Figura 36. Mensaje de ejemplo autoexplicativo al publicar un anuncio con éxito.	76
Figura 37. Notificación de mensajes sin leer.	77
Figura 38. Bot eTutor.	78

Figura 39. Sistema de insignias y puntos.	79
Figura 40. Insignia de ejemplo otorgado.	80
Figura 41. Redes sociales habilitadas para compartir.	81
Figura 42. Alumna ingresante a Lic. en Informática 2020 realizando las tareas solicitadas.	86
Figura 43. Relación de problemas de usabilidad encontrados con cantidad de usuarios.	87
Figura 44. Nombres de los participantes de las pruebas de usuario.	88
Figura 45. Porcentajes de género de los participantes.	89
Figura 46. Porcentajes de edades de los participantes.	89
Figura 47. Porcentajes de carreras en las que se inscribieron los participantes.	90
Figura 48. Nivel de dificultad percibido para la tarea 1.	93
Figura 49. Nivel de dificultad percibido para la tarea 2.	94
Figura 50. Nivel de dificultad percibido para la tarea 3.	95
Figura 51. Nivel de dificultad percibido para la tarea 4.	97
Figura 52. Nivel de dificultad percibido para la tarea 4.	98
Figura 53. Alumno con ceguera haciendo pruebas de accesibilidad.	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre dispositivo móvil y actividad en el aula.	20
Tabla 2. Comparación entre diferentes CMS.	27

1. INTRODUCCIÓN

Desde esta tesina proponemos el desarrollo de una herramienta online para el Programa de Tutorías de la Facultad de Informática de la UNLP accesible, que se adapte a múltiples dispositivos, con la finalidad de brindar información, acompañamiento virtual e incentivo a los alumnos ingresantes de manera integral.

Se espera que la herramienta sea complementaria al trabajo personalizado del Programa, que permita que los alumnos realicen consultas online directamente con un tutor, que reciban notificaciones de fechas importantes y que se logren resolver problemas conocidos, compartiendo información académica y administrativa, incentivando y generando acompañamiento para los estudiantes de primer año a través de una plataforma web.

1.1 Objetivos específicos

- Investigar plataformas, foros, páginas y aplicaciones web de tutorías existentes, realizar diagnósticos de acuerdo a su usabilidad, accesibilidad, diseño y contenido.
- Analizar los procesos actuales de comunicación online del Programa de Tutorías de la Facultad de Informática.
- Diseñar e implementar un prototipo de mesa de ayuda que incluya características colaborativas, integrales, mobile first [1], con acceso a servicios externos del área de las tutorías y atención a consultas académicas.
- Reunir información estadística a partir del contenido de la aplicación a fines de compartir los datos con las áreas de pedagogía de la Facultad, llevar a

cabo diversas pruebas y mediciones de impacto sobre los alumnos y evaluar la adaptación gradual de los estudiantes al ambiente universitario.

2. CONTEXTO

En este capítulo se define el contexto en el que se realizará el diseño y desarrollo, determinando el entorno facultativo donde se encuentran los estudiantes y la motivación por la que surgió la idea del desarrollo de la herramienta para el Programa de Tutorías.

2.1 Paso del secundario a la Universidad

La transición entre la escuela media y la Universidad suele ser vivida por los ingresantes a la Facultad como "salto abrupto" debido a las diferencias en torno a las formas de organización académica e institucional entre una instancia y otra. Información clave que se ofrece a través de de la página oficial de la Facultad de Informática, plataformas docentes, blogs de cátedras o carteleras físicas no siempre llega a los ingresantes como destinatarios, quienes suelen necesitar de un acompañamiento que los oriente en este sentido. Cuando esta ayuda no llega a tiempo, los estudiantes pierden fechas de exámenes, semanas de inscripción o demoran en cambio de turnos para una cursada [2].

Considerando esta situación, desde el Programa de Tutorías, se realizan una serie de acciones con los tutores tendientes a promover tanto una afiliación institucional,

es decir, el conocimiento y entendimiento de las reglas de la cultura institucional en sus aspectos organizacionales, como una afiliación intelectual, referida a la apropiación de las lógicas de pensamiento, discursos y prácticas de los conocimientos disciplinares [3].

Estas estrategias se centran en el encuentro presencial entre tutores e ingresantes y desde hace un tiempo se han sumado otras de tipo virtual, esencialmente a través de las redes sociales Facebook e Instagram. Éstas últimas han tenido un impacto muy incipiente; por ejemplo, en el caso de Facebook, según encuestas realizadas en 2018 a 397 estudiantes de primer año que cursan Matemática, uno de cada cinco alumnos conoce la página de Facebook del Programa actualmente en uso (un 20% de los encuestados conocía la página de tutorías en Facebook, un 76% no la conocía y un 4% respondió “no sabe - no contesta”). El uso de Instagram es aún muy reciente por lo que es difícil valorar su impacto.

Por otra parte, cada materia cuenta con su propia página con material de estudio pertinente a dicha materia y calendario de actividades curriculares. Información tal como fechas de parciales o de inscripción a cursadas y finales, son difíciles de obtener para los ingresantes porque se encuentran en diferentes fuentes y no siempre son bien difundidas.

Estudiantes de la Licenciatura en Gestión Universitaria realizaron un relevamiento de la situación actual de la problemática con las diferentes fuentes de información [4]. Se observa que se sobrecargan las diferentes áreas de la Facultad con consultas que podrían ser resueltas “con algunas líneas de acción que no demandan mayor complicación”.

Luego de realizar encuestas a 50 estudiantes durante una semana en las áreas afectadas, en 2018 concluyeron que el 25% de los alumnos buscan información

académica online en las redes sociales del centro de estudiantes y sólo el 1% busca en las redes sociales oficiales de la Facultad.

Creemos que una herramienta virtual ayudaría positivamente a fortalecer la comunicación online como complemento del desarrollo del Programa de Tutorías, a potenciar las redes sociales existentes, al acercamiento entre tutores y alumnos, podría ampliar el acceso a la comunicación online a más ingresantes y agilizaría la resolución de problemas institucionales, generando un apoyo tecnológico para los alumnos y canalizando la información en una única herramienta.

2.2 Importancia de las TIC en las tutorías universitarias

A medida que avanza la tecnología, vemos los hechos a una velocidad que no hubiéramos podido imaginar en el pasado, cuando el tiempo simplemente transcurría. Este cambio en el mundo está chocando con las estructuras establecidas por la sociedad, con la forma de trabajar y con la formación, sin tomar en cuenta distancias ni tiempos.

Se ha llegado a hablar de una revolución tecnológica ya que con tantos avances actualmente se pueden leer libros, aprender idiomas, acceder a documentos y textos sin necesidad de moverse de una silla, solo a través de Internet.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) han facilitado a nivel mundial la interconexión entre las personas e instituciones, eliminando barreras espaciales y temporales. [5]

La formación de las personas es parte de estos avances tecnológicos, y en este contexto es clave el papel de profesores y tutores universitarios. Cuanto más conozcan las posibilidades de usar tecnologías dentro del ambiente educativo y las implementen en clase, más serán las oportunidades de trabajo para los estudiantes.

Anteriormente un tutor se limitaba a ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que el estudio le planteaba. Pero la experiencia registrada en los últimos años demuestra que los estudiantes de estos últimos años necesitan asesoramiento desde informativo hasta apoyo moral y orientación.

La informatización y el mundo digital han variado esencialmente los procesos de aprendizaje y comunicación. Pero está claro que los medios por sí solos, no mejoran el entorno educativo. Las nuevas tecnologías junto con la diversidad de papeles de un tutor de hoy en día hacen que necesite adquirir diferentes habilidades y capacidades para optimizar el proceso de comunicación y enseñanza.

Los tutores tendrán que pensar en un diseño integral para implementar nuevos entornos de innovación tecnológica aplicada a la educación y comunicación, tomando en cuenta que el uso pedagógico de los medios requiere de una amplia formación, y que para aprovechar al máximo su uso es esencial comprometerse con el desarrollo de condiciones naturales de enseñanza y crear apoyos pedagógicos en la práctica.

2.3 Gamificación de la educación

Hoy existe una clara necesidad de ingenieros de software en la industria, las Universidades tienen que controlar la deserción con programas como tutorías, aunque también hay otros métodos para motivar a los alumnos como es el caso de la gamificación.

La gamificación es aplicar mecánicas y dinámicas conocidas en juegos, en espacios que no son recreativos como la Universidad [6].

En 2013, el analista Kevin Werbach [7] desarrolló la “Pirámide de los Elementos de Gamificación”, que consiste en 3 niveles que crean la experiencia para el jugador.



Figura 1. Pirámide de los Elementos de Gamificación.

En la cúspide se contemplan las limitaciones, emociones; en el centro se encuentran los procesos que empujan al desarrollo, es decir los retos que se ofrecen a los jugadores; y en la base están las implementaciones, o sea lo que el jugador obtiene, como logros, puntuación o avance de niveles.

La aplicación a desarrollar debe contener un sistema que incorpore componentes de juego para generar mecánicas y dinámicas, para enriquecer la herramienta y motivar a los alumnos.

Según investigaciones de 2018 en diferentes juegos educativos [8], existe una potencialidad identificada en juegos que desarrollen competencias tecnológicas:

- Facilitar cambios de actitud y comportamiento de los usuarios. La dinámica de los juegos favorece el acercamiento de las personas a la plataforma.
- Posibilita la innovación pedagógica. Está puede ser a través del entrenamiento en destrezas y habilidades para la formación de competencias tecnológicas o adquirir nuevos saberes en diferentes áreas del conocimiento.
- Potenciar la interacción con otros usuarios. Los usuarios puedan vivir y construir una experiencia académica conjunta.
- Facilitar la adquisición de competencias tecnológicas para la gestión institucional.

2.4 Programa de Tutorías de la Facultad de Informática

El Programa de Tutorías de la Facultad de Informática tiene como objetivo acompañar a los estudiantes que se encuentran en el inicio de su carrera.

Es un Programa coordinado por la Facultad de Informática, siguiendo las líneas generales de Tutorías de toda la Universidad, por lo que también se prestan servicios en conjunto con otras Facultades, como orientaciones vocacionales con la Facultad de Psicología o consultas médicas en la Facultad de Medicina, entre otras.

Los tutores como estudiantes avanzados, comparten su experiencia con quienes están comenzando a fin de facilitar su adaptación al nuevo ámbito y ayudarlos a construir su rol de estudiante universitario.

Sus objetivos son:

- Brindar información sobre cuestiones administrativas (como la inscripción a las materias o la gestión de trámites), las características y el perfil de la carrera, las modalidades de cursada, etc.

- Orientar sobre las formas de encarar el estudio de las disciplinas que conforman la carrera.
- Promover la formación de grupos de estudio.
- Facilitar la inclusión de estudiantes con discapacidades.
- Ofrecer ayuda ante las dificultades que se puedan presentar durante el primer año.

2.4.1 Procesos de comunicación online del Programa

Actualmente el Programa de Tutorías abandonó la red social Facebook mencionada anteriormente debido a la escasa actividad que tenía por parte de los alumnos durante el 2018. Se comenzó a generar contenido en la red social Instagram con el usuario @tutoriasinformatica2019, quedando esta como única herramienta de comunicación online de los tutores con los alumnos. Si bien todos los tutores cuentan con credenciales de acceso a la cuenta, no todos los alumnos conocen este nuevo canal de información (Capítulo 3.2.1).

2.4.1.1 Comunicación con el tutor

Instagram ofrece la función de buzón de mensajería privada, llamado Mensajes Directos. De esta forma los alumnos pueden responder de forma privada las comunicaciones que se hacen desde la cuenta o enviar sus dudas al tutor.

En Facebook también existía una mensajería privada, pero a diferencia de Instagram, los alumnos podían interactuar entre ellos, generalmente intercambiando resoluciones de ejercicios prácticos, pero el tutor no podía intervenir ya que el Programa de Tutorías no es de contenido.

2.4.1.2 Distribución de información

La información en Instagram actualmente se distribuye mediante publicaciones de imágenes o videos, que pueden incluir una descripción textual. Esto hace menos ágil la forma de comunicar con respecto al servicio anteriormente utilizado en Facebook, ya que se tienen que preparar las publicaciones con anticipación y a veces se involucra a personal de diseño gráfico de la Facultad. Cada tutor tiene preasignada una semana por semestre para realizar una publicación, por lo que publican dos veces por año y el Coordinador del Programa va agregando otras publicaciones entre medio. El contenido presentado se compone de novedades, cursos, servicios de la Universidad, recordatorios de fechas clave y también técnicas y recomendaciones de estudio, promover la integración entre compañeros, entre otras cosas relacionadas a lo que se trata en el Programa.

Debido a que las publicaciones realizadas en la red social Instagram son imágenes o videos, las personas que dependen de herramientas de accesibilidad como los lectores de pantalla, no pueden entender el contenido.

A pesar de está limitación, Instagram provee de un pequeño espacio para escribir texto legible por los lectores de pantalla, aunque en la práctica no se usa ese espacio.

2.5 Herramientas para tutorías

Según una investigación realizada por docentes de la Facultad de Matemáticas y Física, Universidad de Guayaquil Ecuador [9], podemos decir que una herramienta educativa online multidispositivo podría tener las siguientes ventajas:

- Ser fácil de utilizar y con aprendizaje personalizado: con el uso de tablets, computadoras portátiles, teléfonos inteligentes el estudiante puede acceder a la información y variedad de contenidos educativos, en cualquier espacio tiempo y lugar, garantizando la movilidad del usuario.
- Interacción: Este tipo de herramientas benefician la comunicación entre profesores e ingresantes. Incluso permite que personas tímidas se abran a la comunicación dentro del aula, o se facilite la atención personalizada de quienes requieran más tutorías.
- Ahorro de tiempo: La comunicación entre los docentes y estudiantes es un elemento importante en el aprendizaje, con estas aplicaciones en ámbitos educativos no solo se pretende lograr que los estudiantes mejoren sus prácticas pedagógicas, sino también se busca que el docente sea una guía a través de este proceso y la tecnología solamente representa un medio. De esta manera, generando espacios más dinámicos y una comunicación bilateral se crea una conexión de formación integral que facilita la comprensión entre los estudiantes [10].
- Promueve el aprendizaje colaborativo.

También en la investigación se encontraron desventajas:

- Distracción: los alumnos pueden distraerse fácilmente. Los dispositivos móviles tienen aplicaciones de entretenimiento y redes sociales que pueden disminuir el interés al momento de utilizar una herramienta educativa.
- Costo: es costoso contar con un dispositivo móvil inteligente, los precios son elevados pero a pesar de ello, todo apunta que en el futuro seguirán los avances tecnológicos con miras al desarrollo del aprendizaje y que proporcionarán modelos atractivos, flexibles e innovadores de aprendizaje para que articulados con los modelos tradicionales se logre alcanzar metas en el ámbito educativo [11].

- Usabilidad: pueden resultar tener problemas asociados a la usabilidad, ya que poseen pantallas de menor densidad que la de una computadora o laptop y hace que se vea limitado el contenido de la información.

Esta última desventaja sale a conclusión de la investigación de ciertas herramientas del gobierno ecuatoriano del año 2016. Para evitar caer en los mismos errores, orientamos el desarrollo de la herramienta siguiendo las pautas Mobile First (Capítulo 2.5.1).

Cuando se hace referencia al aprendizaje en conjunto con la tecnología móvil, no solo se trata de la educación en teléfonos móviles, sino que abarca a todo el universo de dispositivos portátiles como puede ser una laptop o una tablet. El aprendizaje móvil (M-Learning) [12] va tomando auge en la actualidad, ya que involucra a los dispositivos que son masivamente consumidos por toda la población.

Se presenta una tabla (tabla 1) que resume la relación entre todos los dispositivos móviles y las actividades educativas dentro del aula. [13]

<p style="text-align: center;">Teléfono móvil inteligente</p>	<p>Puede usarse para debates grupales a través de mensajería, y por sus cámaras, son útiles para proyectos que requieran fotografía. Los alumnos pueden grabarse cuando leen en voz alta, tomar apuntes o practicar discursos.</p> <p>La capacidad de cómputo de estos dispositivos hace que tienen muchas funciones similares a las de una computadora.</p> <p>Pueden ejecutar aplicaciones y software hasta enviar y recibir emails.</p>
---	--

Lectores de libros electrónicos	Su función principal es leer libros y almacenar bibliotecas completas, pero también ofrecen acceso a diccionario. Muchos alumnos utilizan sus libros electrónicos a diario, en reemplazo de las publicaciones en papel, dado que en estos dispositivos pueden leer varias ediciones y revistas.
Reproductores portátiles multimedia y mp3	Hay audiolibros y videos que se pueden descargar desde la plataforma de estos reproductores portátiles, por ejemplo de iTunes donde se ofrecen vídeos y audios educativos. También pueden descargarse aplicaciones en estos dispositivos y muchos están equipados con cámaras que los alumnos pueden usar para tomar fotografías.
Tabletas	Estos dispositivos pueden hacer todo lo que hacen los lectores de libros digitales, pero permiten descargar aplicaciones, entre ellas educativas, lo que hace que estas máquinas sean casi comparables a las computadoras.

Tabla 1. Relación entre dispositivo móvil y actividad en el aula.

2.5.1 Pautas Mobile first

Mobile First es un concepto propuesto por el informático Luke Wroblewski, basado en el crecimiento exponencial de los sistemas portátiles frente a las computadoras. Él recomienda que el diseño se oriente a ser desplegado en dispositivos en primer lugar, para estar preparados durante la transición de equipos grandes a los equipos móviles portables [14]. Pensar primero en el diseño sobre una pantalla pequeña “obliga a concentrarse en lo esencial de un producto y a hacer foco sólo en lo que tiene sentido para este dispositivo” [1]. De esta forma, una misma página se ve correctamente independientemente del tamaño del dispositivo en el que se esté visualizando.

La figura 2 muestra cómo varía la visualización de un mismo sitio en diferentes pantallas. La primera se adapta a un dispositivo mediano cómo puede ser una tablet, la segunda tiene un tamaño grande como una computadora y el tercero sería un dispositivo pequeño como un teléfono móvil con una pantalla reducida.



Figura 2. Wireframes de sitio web responsive.

En la publicación realizada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones tecnológicas de la Universidad UNLAM [15], se definieron las pautas para el diseño adaptativo con el enfoque Mobile First, analizando los 9 puntos de la figura 3.

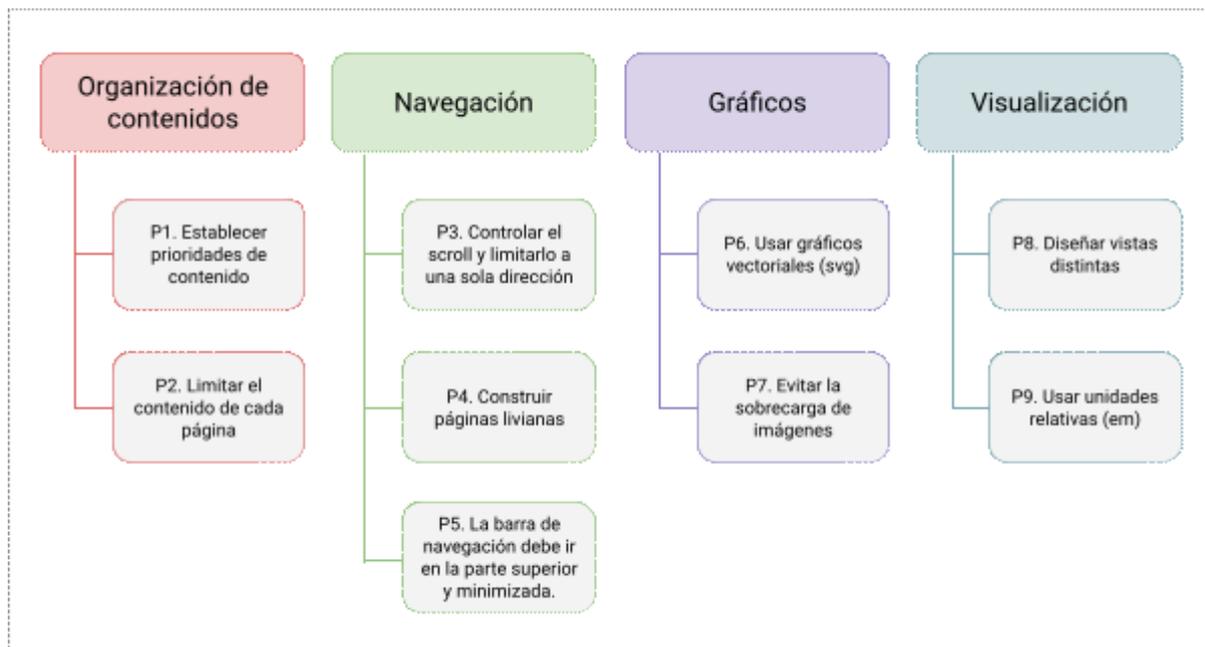


Figura 3. Pautas para el diseño adaptativo con el enfoque mobile first [15].

Estas 10 pautas deben ser consideradas al momento de crear una herramienta adaptativa. De esta forma se diseñará pensando en el usuario con una pantalla reducida, generando que muchas veces se tengan que cambiar los controles elegidos y subdividir la información en unidades más pequeñas.

2.5.2 Pensar en el desarrollo de una única herramienta para múltiples plataformas

Según Tolety [16], proporcionar una aplicación nativa conlleva a un alto costo: no es posible reusar el código fuente entre las diferentes plataformas, multiplicando esfuerzos y subiendo los costos de desarrollo, mantención, actualización y la distribución de nuevas versiones.

El desarrollo multiplataforma optimiza el costo/beneficio compartiendo el mismo código entre los distintos dispositivos. Además agiliza el desarrollo y las

prestaciones son similares a las nativas con acceso al hardware del dispositivo similar (PWA).

Determinamos que para los fines planteados en nuestra propuesta, se desarrolle una aplicación web progresiva (PWA) multiplataforma, partiendo desde un sistema de gestión de contenidos que nos permita contar con una base suficientemente flexible para extenderlo y que sea fácil de adaptar a nuestro objetivo general. Nos basamos en el concepto de "la integración de tecnologías al servicio de la educación" [17].

2.6 Análisis de CMS y LMS

La mayoría de las plataformas educativas que se encuentran en Internet son montadas sobre sistemas LMS. Un LMS, acrónimo de Learning Management System, es un sistema de gestión de aprendizaje online, que permite administrar, distribuir, monitorear, evaluar y apoyar las diferentes actividades diseñadas y programadas dentro de un entorno de formación completamente virtual (eLearning). Los LMS son también conocidos como plataformas virtuales; son repositorios virtuales de contenidos y materiales educativos, con el propósito de facilitar la comunicación, la colaboración y el intercambio entre tutores y alumnos.

Para algunos autores en [18] la función principal de los LMS es administrar y dar seguimiento al aprendizaje y desempeño de los estudiantes en un espacio educativo, que posteriormente puedan ser utilizados para recopilar estadísticas educativas.

Esta herramienta es capaz de realizar un monitoreo de las acciones realizadas por los estudiantes, lo que puede resultar muy útil en la medición de los resultados de los estudiantes y su evolución.

Son plataformas tecnológicas compuestas por un conjunto de herramientas que sirven como medio para llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje virtuales. El LMS se presenta en forma de paquete integrado, ofreciendo la logística necesaria para ser accesible desde Internet [19]. Es una herramienta que provee las bases para lanzar una aplicación online para ser utilizada en entornos educativos, como la Universidad.

En mayo de 2014 en el Instituto Tecnológico de Monterrey, se testeó el LMS Edmodo con 39 alumnos [19] y luego se encuestaron a cinco docentes luego de dos meses de pruebas. Un docente encuestado opina que los LMS "...son importantes porque constituyen una estrategia accesible y disponible en forma gratuita para ser utilizada de manera directa..." otro menciona que "son importantes porque permiten el intercambio de materiales de alta calidad" y un último considera que "son un gran apoyo para la docencia, pues son fuentes amplias de conocimiento y de comunicación." [19].

Los resultados son positivos en la experiencia del uso del LMS, pero descartamos esa solución, a pesar de ser de libre distribución, ya que su licencia es propietaria y no garantiza su mantenibilidad a futuro para los usos de las Tutorías.

Un CMS o sistema de gestión de contenidos es una herramienta que permite a los usuarios crear un entorno de trabajo para la administración de sus contenidos, principalmente en páginas web, sin necesidad de contar con conocimientos en sistemas informáticos. Un LMS, también conocido como plataforma e-learning, es un CMS con contenidos educativos, que permite crear un entorno de formación completamente virtual y de gestión de aprendizaje donde poder distribuir, controlar, evaluar y apoyar las diferentes actividades diseñadas por un profesor o tutor. [19]

Consideramos importante destacar que el sitio a desarrollar va a ser principalmente un espacio de consultas junto con anuncios, noticias, información relevante a la Facultad y mensajes, pero no tendrá material educativo, cursos online ni actividades para alumnos. Por este motivo, hemos optado por elegir un CMS en lugar de un LMS que se adapte eficientemente a nuestros requisitos.

Otro de los aspectos esenciales que tuvimos en cuenta a la hora de desarrollar, es que debe ser de fácil mantenimiento, gestión y actualización. Es necesario que sea intuitiva la publicación de información, que sea simple la integración de servicios externos, y que pueda personalizarse el diseño y estilo de la herramienta. Debe ser una plataforma de software libre y licencia gratuita.

Los CMS considerados para la implementación de la herramienta fueron:

- Wordpress. Es un sistema de gestión de contenidos o CMS de software libre para la creación de cualquier tipo de página web. Originalmente alcanzó una gran popularidad con la creación de blogs, pero actualmente se convirtió en una de las principales herramientas para la creación de páginas web comerciales. WordPress no es una plataforma de formación, pero se puede convertir en una añadiendo funcionalidades mediante el uso de plugins como Learn Dash o Sensei. Son muy utilizados en el ambiente educativo por cátedras de diferentes facultades. Con Wordpress es posible la creación de un blog para el profesor donde puede publicar las lecciones de cada día (incluso grabadas en video), ejercicios o archivos con resúmenes. Se puede usar el blog como un lugar de exposición de los alumnos para publicar sus tareas, comentarios de texto, dibujos o diario personal. También se podría incorporar la publicación de eventos para que los alumnos estuviesen al día de todas las actividades que se organizaran. Este CMS es muy fácil de instalar, y es bastante seguro [20].

- Joomla! Es un CMS que permite desarrollar sitios web interactivos. Permite crear, modificar o eliminar contenido de un sitio web de manera sencilla a través de un "panel de administración". Es un software de código abierto, programado en PHP y liberado bajo la Licencia pública general GNU (GPL). Blogs con vistas de impresión de artículos, noticias, foros, polls (encuestas), calendarios, búsquedas integradas al sitio, son algunas de las herramientas que se pueden crear con Joomla!. También cuenta con soporte multi-idioma [21].
- Drupal es un CMS modular, multipropósito y configurable que permite publicar artículos, imágenes, archivos y que también ofrece la posibilidad de otros servicios añadidos como foros, encuestas, votaciones, blogs, administración de usuarios y permisos. Drupal es un sistema dinámico: en lugar de almacenar sus contenidos en archivos estáticos en el sistema de ficheros del servidor de forma fija, el contenido textual de las páginas y otras configuraciones son almacenados en una base de datos y se editan utilizando un entorno Web. Es un programa libre, con licencia GNU/GPL, escrito en PHP, combinable con MySQL, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. Destaca por la calidad de su código y de las páginas generadas, el respeto de los estándares de la web, y un énfasis especial en la usabilidad y consistencia de todo el sistema [20].
- Página de Facebook (de Tutorías). No es un LMS, pero es una red social de propósito general que cuenta con grupos para compartir información. Estos son muy populares en la educación para intercambiar información académica entre alumnos y tutores, a pesar de no ser una plataforma educativa en sí. La página de Facebook de Tutorías cuenta con un grupo cerrado que es administrado por alumnos tutores de la Facultad de Informática de la UNLP. Los tutores y alumnos se comunican a través de una cartelera cronológica llamada "muro" o directamente por salas de chat entre los usuarios.

	Wordpress	Joomla!	Drupal	Facebook de tutorías
Software libre	Si	Si	Si	No
Grupos	Si (*)	Si (*)	No (*)	Si
Recomendaciones de WC3	Si	Si	Si	Si
Lenguaje de programación	PHP	PHP	PHP	Múltiples lenguajes a través de Thrift
Sistema de base de datos	Soporta múltiples	MySQL	MySQL	No es accesible
Comunidad de soporte	Si	Si	Si	No
Aspectos de accesibilidad	Si	Si	Si	Si
Porcentaje de uso en la web	35.2%	2.6%	1.7%	46% de redes sociales

Tabla 2. Comparación entre diferentes CMS [22]

* permite mejoras en este aspecto mediante la integración de módulos de software.

Todas las plataformas estudiadas presentan rasgos y funcionalidades muy similares que se adaptan a nuestras necesidades. Decidimos priorizar la facilidad de gestión, extensión y mantenimiento de la herramienta, por lo que la tecnología seleccionada como base de nuestra herramienta fue Wordpress [23].

Realizamos la comparación con la herramienta SimilarTech [24], junto a la con información de estadísticas de otras fuentes; el CMS elegido, es usado por 61.9% de los sitios web que se basan en plataformas CMS en toda la web, y es usado por el 35.2% del total de sitios web existentes [25] hasta el año 2019.

La comunidad cuenta con más de 60 millones de usuarios activos y 980,000 de sitios web en uso [26]. En consecuencia, su gran cantidad de desarrolladores hacen que podamos añadir funcionalidad nueva constantemente, generando escalabilidad y seguridad.

Desde el aspecto técnico Wordpress es un software libre, desarrollado en el lenguaje PHP para entornos que ejecuten MySQL y Apache, bajo licencia GPL. Basándonos en estas características podemos desarrollar un sistema flexible, favoreciendo su mantenimiento y actualización a futuro. Además, su composición en forma de módulos con plugins nos permite la integración de servicios oficiales de la Facultad.

Desde el aspecto accesible, hay muchos puntos que ya están contemplados en el CMS, lo que nos permite desplegar una herramienta multiplataforma más completa en cuanto a la accesibilidad. Además tiene gran soporte multidispositivo, paneles front end y back end, manejo de perfiles y roles de usuario, facilidad de gestión de contenido y la posibilidad de adaptar o modificar el código fuente.

2.7 Soluciones adoptadas por Universidades argentinas

A lo largo de este capítulo abordamos las distintas características que una herramienta de Tutorías debería tener, junto al planteo de la necesidad de contar con una: “La tutoría virtual y sus distintas herramientas permiten a los estudiantes con mayores dificultades acceder de modo directo al tutor, bien por una mayor posibilidad de contacto o por permitir superar las barreras espaciotemporales” [27]

A continuación analizamos las diferentes soluciones que se han propuesto a este problema en otras Universidades argentinas.

2.7.1 Caso 1. La UNC en tus manos

La Universidad Nacional de Córdoba ha optado por una aplicación móvil de propósito general para todas las carreras, llamada “La UNC en tus manos” disponible para plataformas iOS y Android.

Esta aplicación fue desarrollada para acompañar a los aspirantes a ingresar a la UNC [28]. En ella se concentran temas de interés para los futuros alumnos como una introducción a la vida estudiantil, información de becas, horarios del comedor universitario, cuestiones de salud y deportes.

Contiene además un mapa de como llegar al campus universitario, información de las diferentes carreras de la Facultad junto a sus planes de estudio y las vías de contacto de cada Facultad.



Figura 4. La UNC en tus manos.

2.7.2 Caso 2. App Siglo 21

La Universidad Siglo 21 desarrolló una aplicación para iOS y Android orientada a estudiantes. Contiene información relevante de materias por plan de estudio, calendario académico, información administrativa, eventos y noticias de la Universidad, formulario de consultas y teléfonos de contacto de las diferentes áreas de la Universidad. También ofrece servicios a los estudiantes como una bolsa de trabajo en base a su carrera y la opción de hacer los pagos de la matrícula junto con la visualización de los aranceles pendientes.

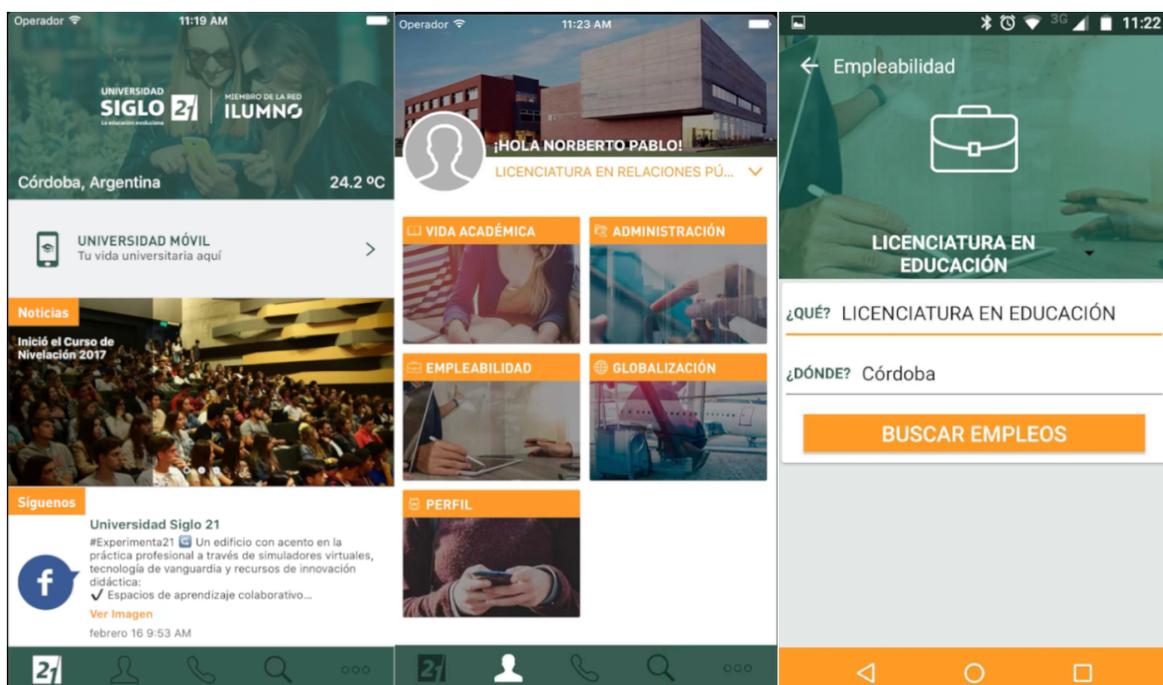


Figura 5. App Siglo 21.

2.7.3 Caso 3. USAL Campus Virtual

La Universidad del Salvador tiene un servicio llamado USAL Campus Virtual para sus estudiantes, el mismo puede ser accedido mediante un sitio web o aplicación móvil, disponible para plataformas iOS y Android.

Esta herramienta permite a sus estudiantes inscribirse a materias y exámenes, solicitar certificados y constancias, consultar su situación académica y económica, ver notas de exámenes, consultar presentismo y las cuotas adeudadas de la matrícula.



Figura 6. USAL Campus Virtual Móvil.



Figura 7. USAL Campus Virtual Desktop.

2.7.4 Caso 4. Campus UA

La Universidad Austral tiene una herramienta llamada Campus UA accesible desde un sitio web, aplicación para iOS y Android orientada a estudiantes. Allí los alumnos pueden obtener información de la Universidad, acceso a eventos y ver las calificaciones de los cursos.

También incorpora una parte social, donde los alumnos pueden interactuar, así como también enviar mensajes a una mesa de ayuda y soporte técnico.

Está herramienta cuenta con un sistema de Insignias en forma de trofeos, que premian a los estudiantes por determinados logros personales.

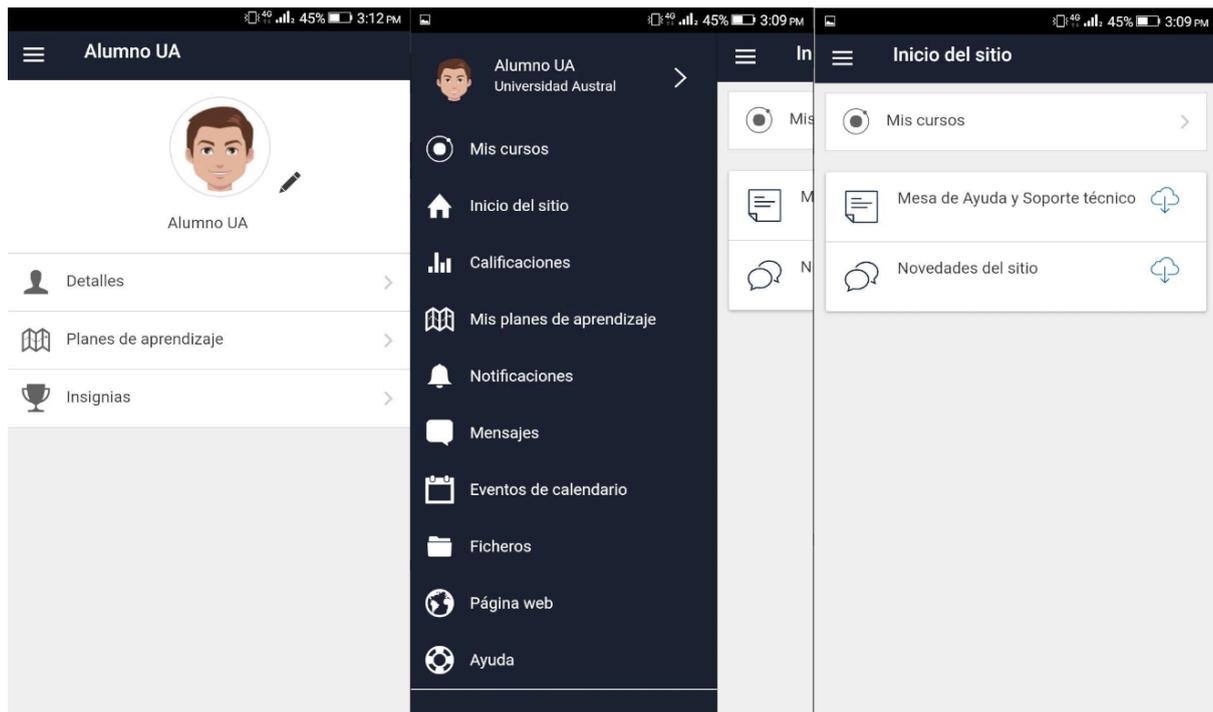


Figura 8. Campus UA.

2.7.5 Caso 5. Informática UNLP

La Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata lanzó en octubre de 2019 una aplicación disponible para iOS y Android.

“A través de ésta se pueden consultar los planes de estudio, el calendario académico, las novedades institucionales, las aulas y horarios de las asignaturas, armar agenda de horarios personalizada con los horarios de cursadas y saber qué está sucediendo en las diferentes aulas en tiempo real.” [29]

Al ser una aplicación reciente, la cartelera virtual de a poco va incorporando las diferentes cátedras. Este mecanismo de comunicación alumno-docente no tiene precedentes en el ámbito de la UNLP.

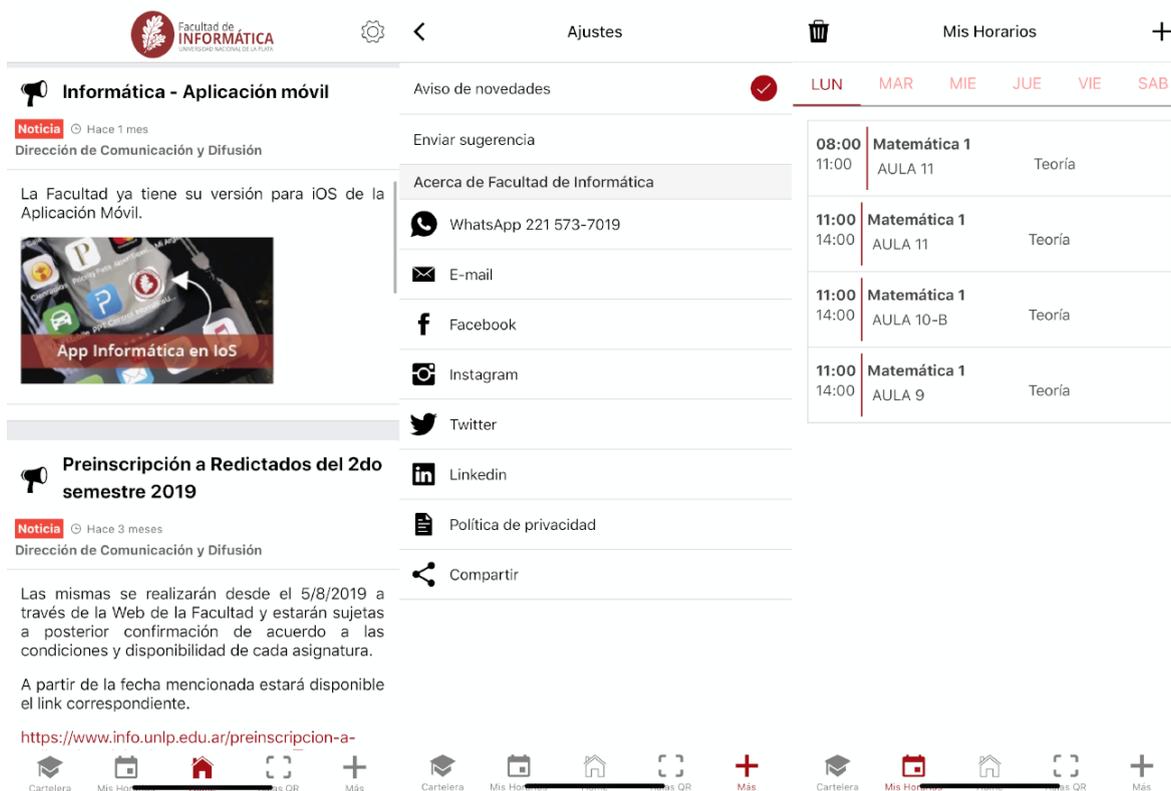


Figura 9. Informática UNLP.

Luego de haber repasado cinco casos de estudio, podemos ver que si bien no existe una herramienta en concreto para tutorías, hay diversas formas de servicios universitarios ya implementados que incluyen carteleras de novedades, información administrativa, información de cátedras, sistema de mensajería con docentes e incluso un sistema de insignias.

En los próximos capítulos se diseñará y desarrollará una herramienta que brinda soluciones innovadoras al área pedagógica de la Facultad de Informática de la UNLP.

3. DISEÑO

Luego de explorar el marco teórico, en este capítulo se detallan todas las características con respecto al diseño y análisis de las funcionalidades de la herramienta E-Tutor. Se describen los aspectos del desarrollo en base a los temas tratados en el capítulo anterior.

3.1 Elicitación de requerimientos

Una forma de realizar la elicitación de los requisitos es emplear el método de encuesta, en el que se utiliza un cuestionario para los usuarios con el fin de lograr una comprensión completa de la problemática actual, necesaria para una definición precisa de las necesidades de las personas.

Los cuestionarios se usan ampliamente como técnica de elicitación para un desarrollo, específicamente cuando:

- La cantidad de personas encuestadas es grande.
- Se necesitan respuestas a problemas bien definidos.
- Se quiere alcanzar un resultado específico.

Además, este método tiene las ventajas de ser sencillo, claro y de poco esfuerzo, lo que permite acortar el tiempo y mejorar la eficiencia de la captura de requisitos [30]. Por estos puntos nombrados hemos optado por usar cuestionarios con los alumnos de primer año.

Encuestamos a 61 alumnos de primer año en el mes de Mayo 2019 con el equipo de Tutores Generales del Programa de Tutorías de la Facultad de Informática UNLP, bajo la aprobación de la Coordinadora del Programa. Utilizamos un cuestionario anónimo y online, con 8 preguntas cerradas y una abierta, algunas con respuesta única, otras con respuesta múltiple y finalmente la pregunta abierta.

3.2 Encuesta

Diseñamos folletos con una breve introducción a la encuesta, y se los entregamos a los alumnos en aulas de la cátedra Matemática I. Luego los resultados fueron procesados con la tecnología de Google Forms [31].

La encuesta la incluimos en el Anexo I con sus preguntas y opciones.

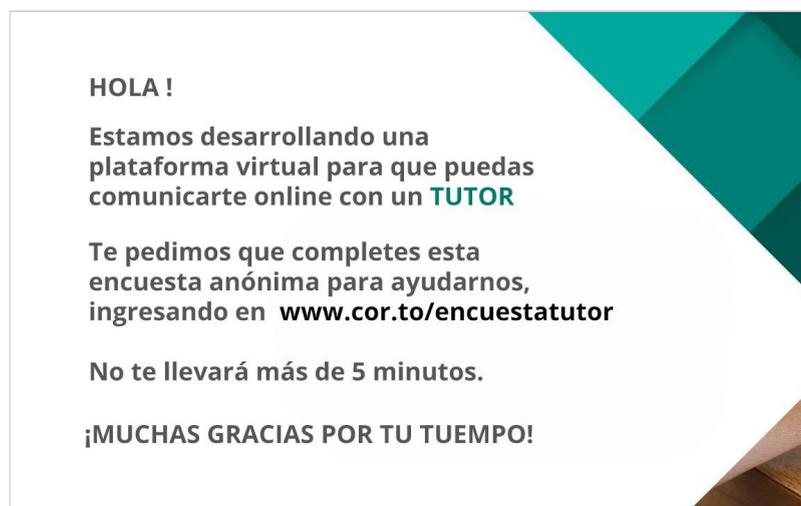


Figura 10. Folleto introductorio para la encuesta.

Actualmente las novedades acerca de cuestiones administrativas de la Facultad de Informática de la UNLP se concentran en un sitio web

<https://www.info.unlp.edu.ar/ultimas-actualizaciones/>, resultando una única fuente oficial de consulta. Además ese contenido es promocionado desde las redes sociales oficiales Instagram y Facebook.

En cambio el material educativo y novedades de materias de primer año se distribuyen desde diversas fuentes:

- La cátedra de CADP utiliza una plataforma propia llamada Ideas (<https://ideas.info.unlp.edu.ar>), desarrollada por el laboratorio LIDI donde se publica el material y una cartelera de novedades digital dentro del sitio de la Universidad para publicar novedades (<http://blogs.unlp.edu.ar/adp/>).
- En Organización de Computadoras utilizan una única plataforma propietaria desarrollada por un ex alumno para distribuir el contenido y las novedades (<http://weblidi.info.unlp.edu.ar/catedras/organizacion/>).
- Por otro lado, Matemática I utiliza el servicio de cartelera de novedades digital Google Blogspot para difundir anuncios (<http://mate1y2.blogspot.com/>) y el material se distribuye de forma offline.

Las primeras 8 preguntas son de elección única, con valores del 1 al 5, indicando 1 muy fácil y 5 muy difícil. Las preguntas 1 y 2 nos permiten cuantificar el nivel de dificultad para acceder a la información administrativa y novedades de las materias de la Facultad.

¿Qué tan fácil te resulta acceder a las novedades de las materias de la facultad?

61 responses

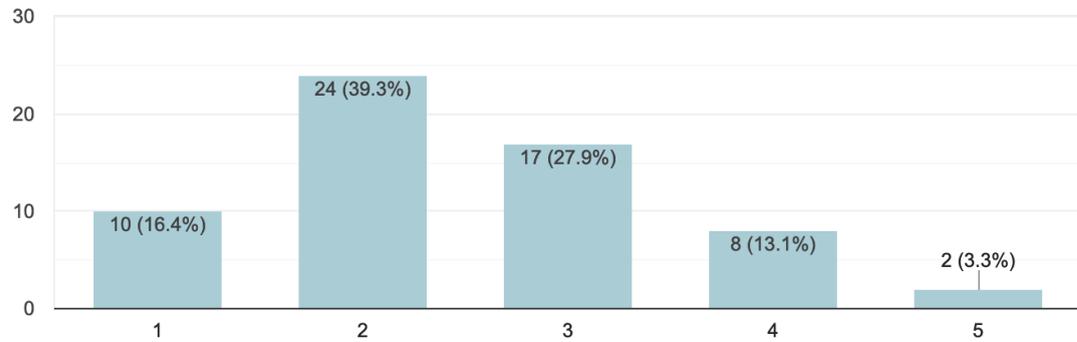


Figura 11. Porcentaje encuesta pregunta 1.

¿Qué tan fácil te resulta acceder a la información administrativa de la facultad?

61 responses

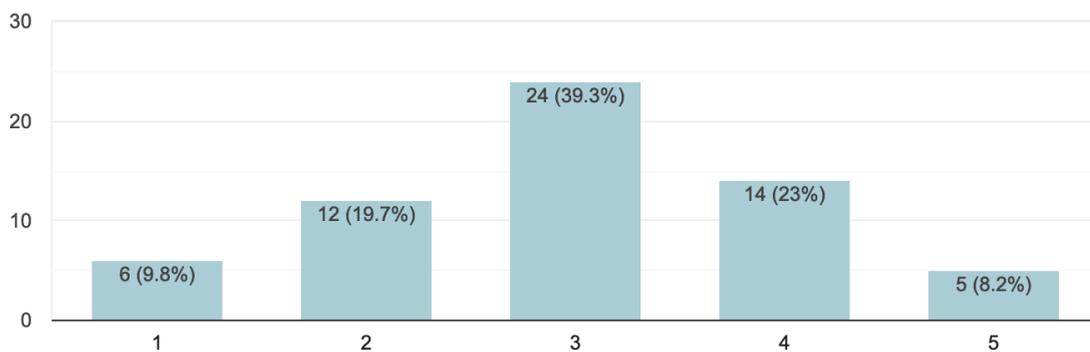


Figura 12. Porcentaje encuesta pregunta 2.

En base a las respuestas de las preguntas de las figuras 11 y 12, los alumnos encuestados encuentran un poco más fácil acceder a las novedades de las materias con respecto a la información administrativa, esto puede ser debido a que que existe un único medio de distribución de la información administrativa con poca difusión a comparación de los blogs de las materias.

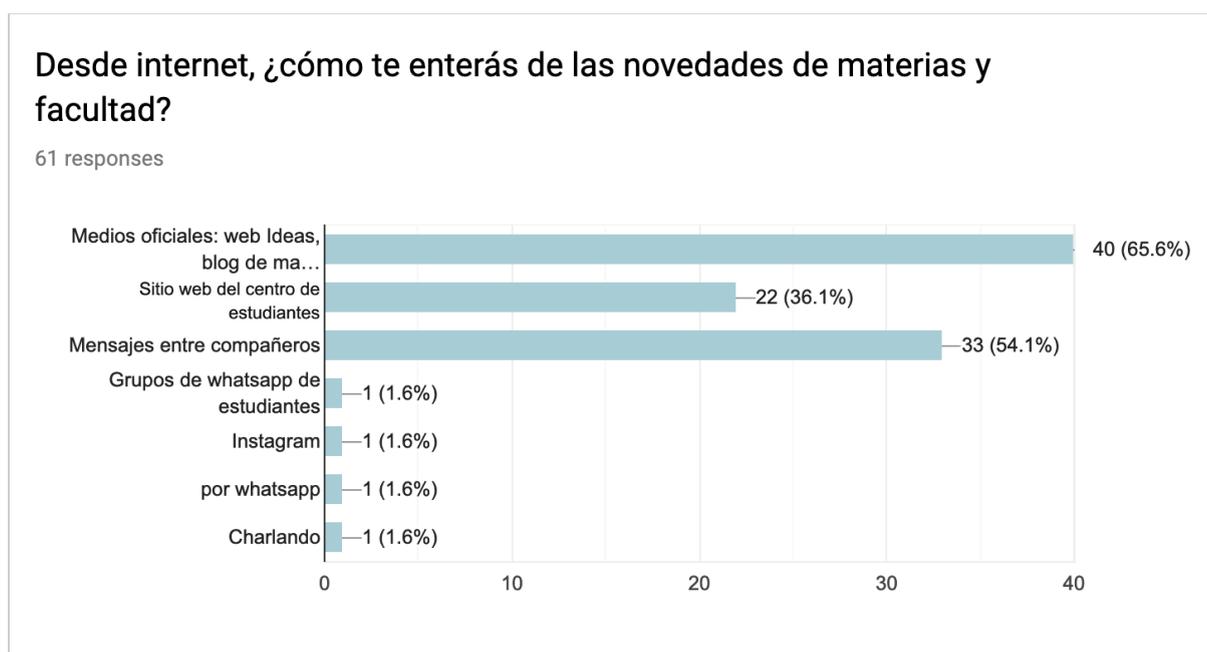


Figura 13. Porcentaje encuesta pregunta 3.

La pregunta de la figura 13 es una pregunta del tipo elección múltiple con respuesta abierta “otros”.

El 65% de los alumnos utilizan medios oficiales como principal fuente de consulta; el 60% se informan con mensajes entre compañeros sumadas las respuestas que agregaron en el apartado “otros”, y el 36% consulta con el sitio web del centro de estudiantes.

Los medios oficiales son generalmente el primer lugar donde la información aparece publicada, luego es replicada por los alumnos por mensajes y el centro de estudiantes.

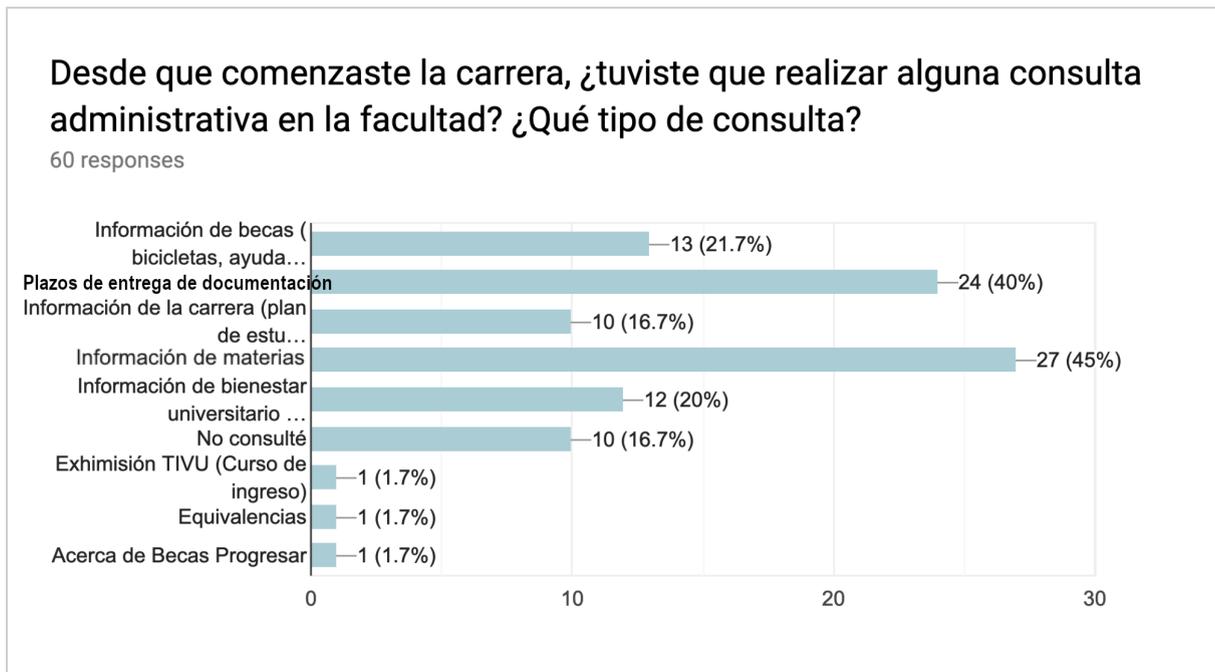


Figura 14. Porcentaje encuesta pregunta 4.

Debido a las dificultades presentadas para encontrar la información online, los alumnos ingresantes deben hacer consultas presenciales en la Facultad.

Con esta pregunta referenciamos cuales son los datos más difíciles de encontrar de forma online, lo que nos ayuda a enfocar el desarrollo de la herramienta. Las opciones de la pregunta son del tipo elección múltiple con una respuesta abierta "otros".

- El 45% de los alumnos encuestados tuvo que consultar sobre cuestiones de materias: aulas y horarios, fechas de exámenes, redictados y solicitud de cambio de turno.
- El 40% consultó acerca de plazos de entrega de documentación: título secundario, certificado de vacunación, etc.
- El 23% consultó sobre lo relacionado a becas: bicicletas, ayuda económica, etc. Se suma la respuesta de Becas Progresar escrita en “otros”.
- El 20% consultó información de bienestar universitario: comedor universitario, tren universitario, deportes, uso de biblioteca, etc.
- El 17% consultó información de la carrera: plan de estudio, calendario académico, etc.
- El 3% consultó otras cuestiones.

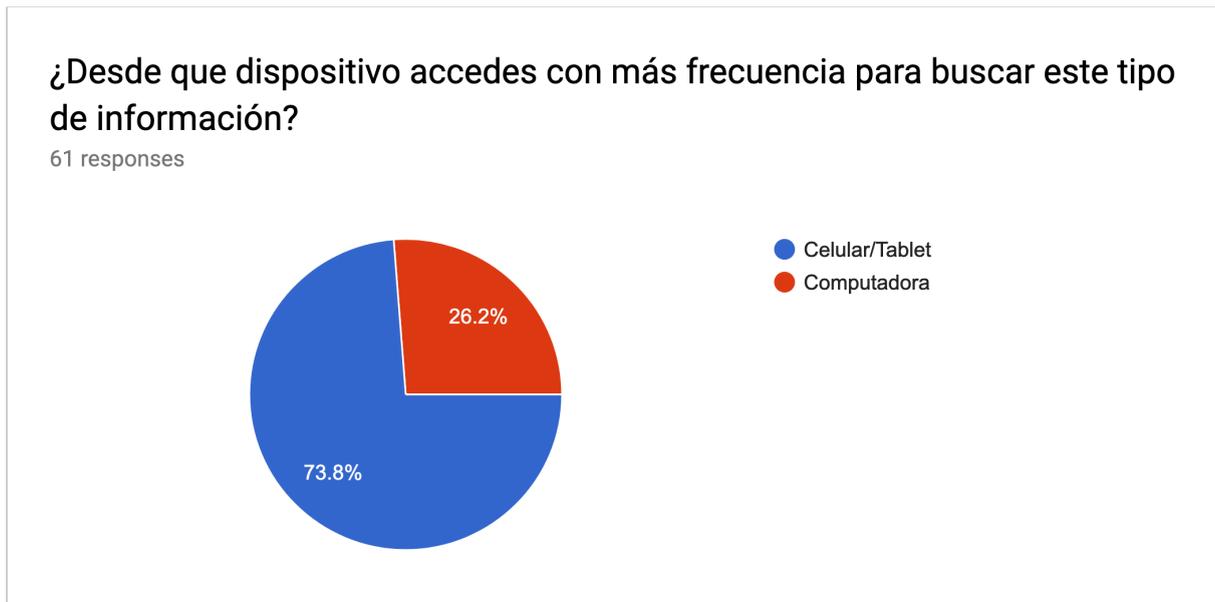


Figura 15. Porcentaje encuesta pregunta 5.

El 74% de los encuestados utiliza un dispositivo móvil para acceder a la información de la Facultad, mientras que el 26% accede desde una computadora.

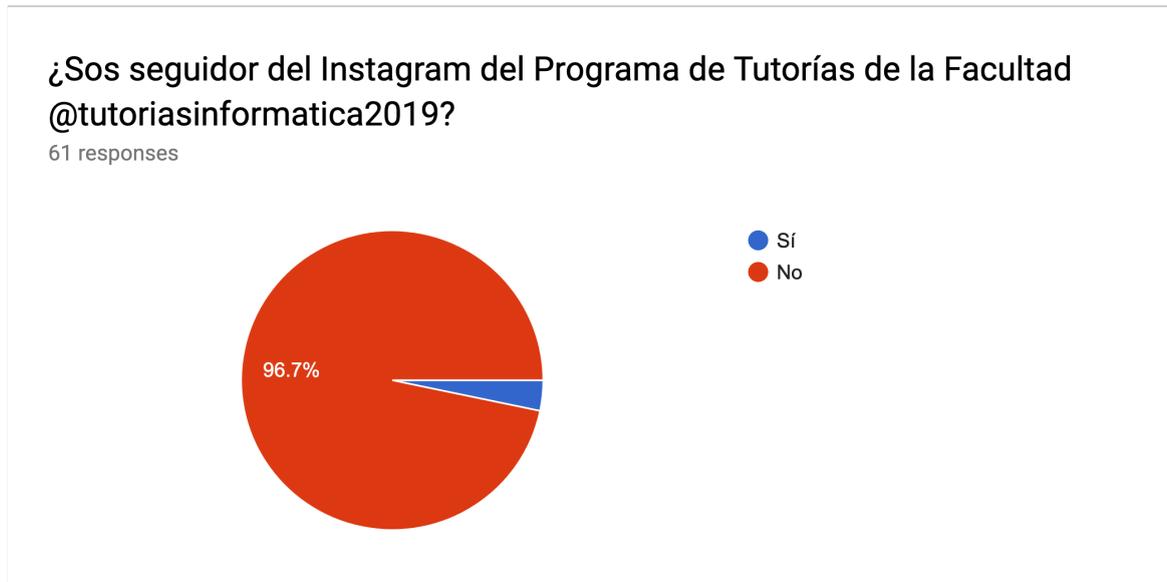


Figura 16. Porcentaje encuesta pregunta 6.

Al momento de realizar la encuesta, la red social Instagram es el único medio que tienen los alumnos ingresantes para interactuar de forma online con los Tutores Generales. El acceso a esta plataforma es promocionada personalmente en los encuentros presenciales entre alumnos ingresantes y Tutores Generales. Al 12 de mayo de 2019 la cuenta de instagram @tutoriasinformatica2019 cuenta con 64 seguidores.

Según los encuestados, el 97% de los alumnos no sigue el instagram oficial del Programa.

¿Creés que sería útil poder encontrar novedades e información administrativa dentro de una misma plataforma?

61 respuestas

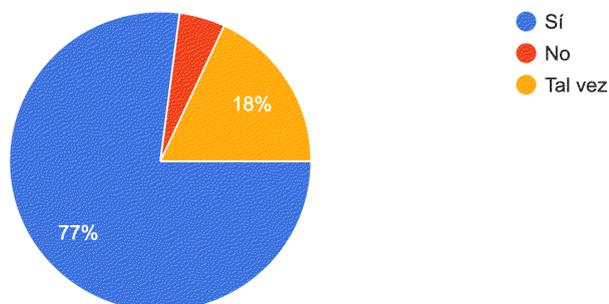


Figura 17. Porcentaje encuesta pregunta 7.

El 77% de los encuestados cree que es útil unificar información y novedades dentro de una misma plataforma. Se supone una necesidad de implementar una plataforma con estas características.

¿Qué funcionalidades esperarías que tenga esta herramienta online?

61 respuestas

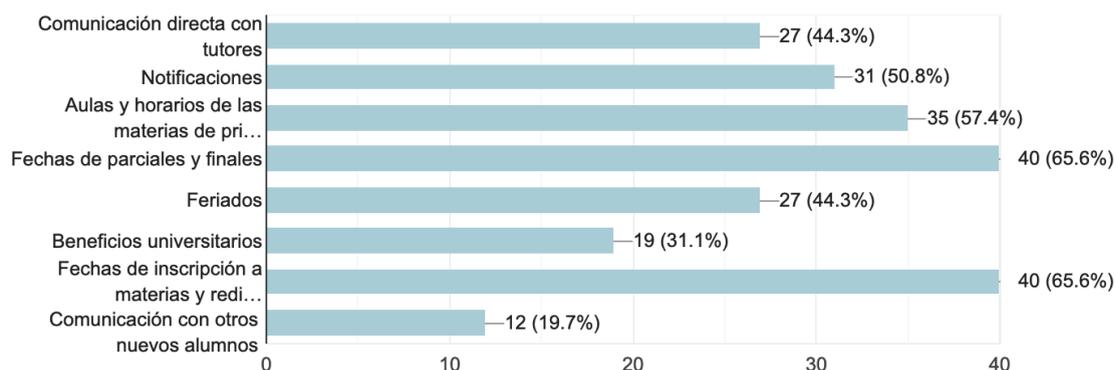


Figura 18. Porcentaje encuesta pregunta 8.

Los porcentajes de las respuestas a la pregunta del tipo selección múltiple fueron:

- El 65% de los alumnos encuestados espera que una herramienta tenga fechas de inscripción a materias y redictados, parciales y finales.
- El 57% aulas y horarios de las materias de primer año.
- El 51% quiere que la herramienta lo notifique cada vez que se publica algo.
- El 44% quiere comunicarse directamente con un tutor de forma online y acceder a información de días no laborables y paros docentes.
- El 31% quiere novedades de beneficios universitarios.
- El 19% quiere comunicarse el otros nuevos alumnos ingresantes.

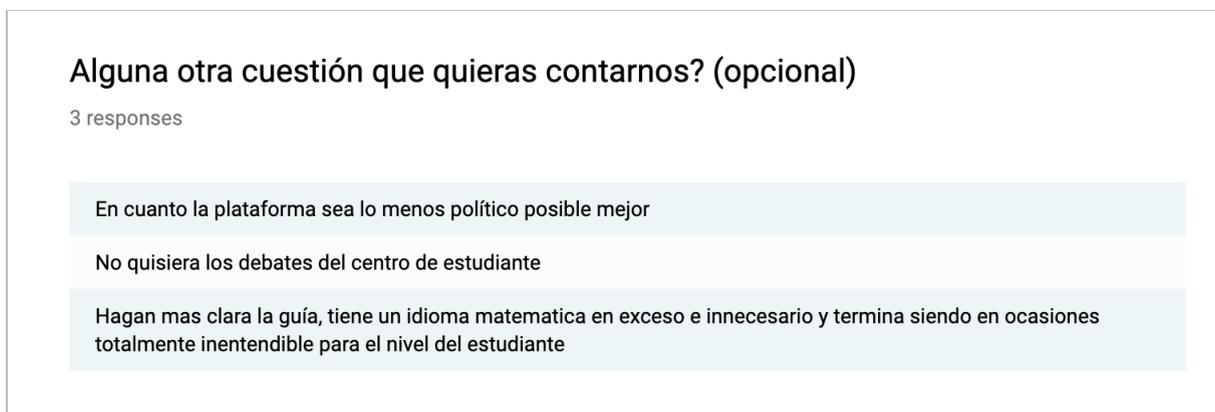


Figura 19. Comentarios de encuesta.

En esta pregunta opcional se sugiere una herramienta sin contenido político ni relación con el centro de estudiantes.

3.2.1 Conclusiones

Luego de encuestar a 61 estudiantes ingresantes podemos concluir lo siguiente:

- Una herramienta virtual debe integrar las fuentes de consulta oficiales.

- La Facultad de Informática no impone como requisito registrarse en una red social para ser alumno regular, por eso no se debería utilizar una red social para el Programa de Tutorías, sino la herramienta virtual debería utilizar las credenciales de acceso universal obligatoria para todos los alumnos, como es el usuario actual del *Sistema de Acceso Único de la UNLP* que se utiliza para acceder de manera integrada a los servicios de la Facultad como SIU Guaraní y Cátedras Info.
- Una herramienta que centralice esta información deberá poder adaptarse a diferentes sistemas operativos, tamaños de pantalla, interfaces de navegación y dispositivos.
- Nos interesa canalizar y unificar toda la información en un solo sitio de consulta, facilitando el acceso a las novedades y contenidos.
- Con esta pregunta referenciamos cuales son las informaciones más difíciles de encontrar de forma online, que nos ayuda a enfocar el desarrollo de la herramienta.

3.3 Plataforma

En base al análisis realizado en el apartado anterior, se toman en cuenta los puntos de integración a desarrollar en una herramienta virtual de estas características.

Luego de estudiar los diferentes CMS en el capítulo 2, se concluye que Wordpress se adapta a los siguientes requisitos técnicos necesarios para E-Tutor:

- Código abierto y libre, con una comunidad de más de 60 millones de usuarios.
- Diseño web responsive y adaptable en múltiples dispositivos.
- Accesibilidad.
- Compatible con cualquier navegador

- Manejo de perfil y roles de usuario.
- Panel front end y back end.
- Posibilidad de adaptar código propio o de terceros rápidamente mediante plug ins.
- Facilidad de gestión del contenido

En la encuesta obtuvimos que el 73.8% de los alumnos utiliza dispositivos móviles para el acceso de la información. Es por eso que la herramienta debe estar pensada para su uso en los diversos dispositivos que puedan a llegar a existir.

Al utilizar la herramienta en un dispositivo móvil, [32] el alumno no tiene que depender de un espacio físico concreto para acceder al contenido, permitiendo ser consultado en diferentes contextos sociales de los que participan: familia, trabajo, etc, en cualquier momento (dispersión en el tiempo).

3.4 Estructura y Diseño

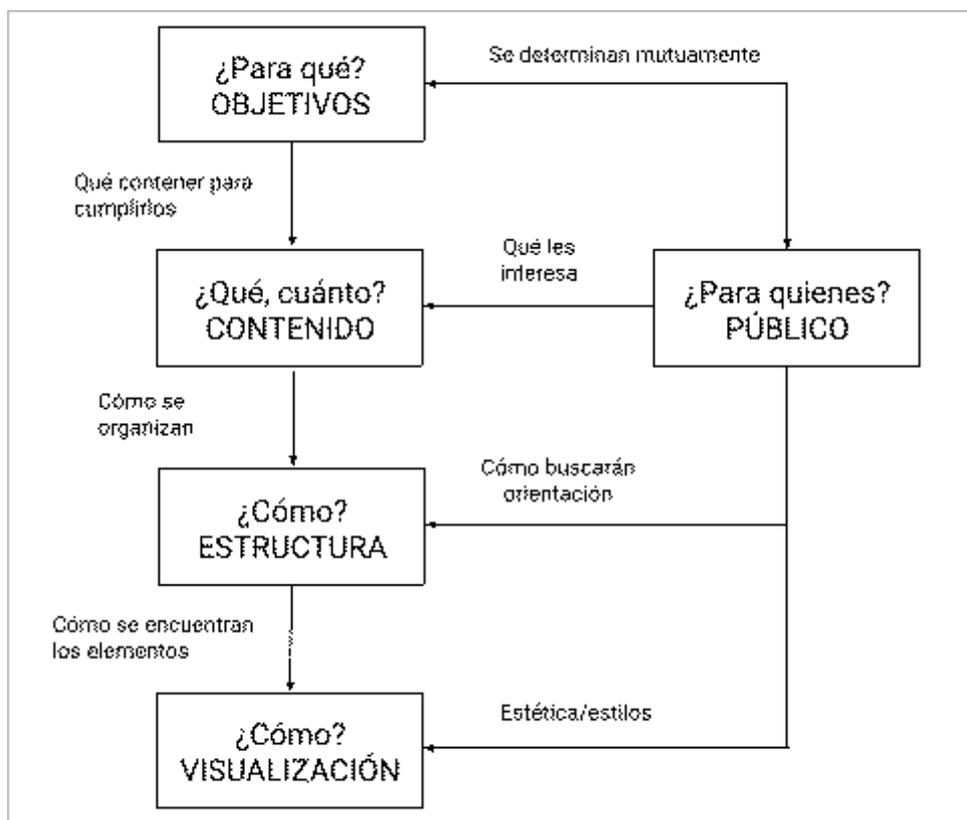


Figura 20. Flujo de diseño para una buena herramienta educativa.

Las preguntas que hay que hacerse antes de empezar a desarrollar una web educativa son: ¿para quién? ¿para qué? ¿qué? ¿cómo? [33].

Con la pregunta “para quién” definimos a los usuarios que usaran la web, que en nuestro caso son los estudiantes de primer año de la Facultad.

El “para qué” nos ayuda a definir el objetivo, el propósito del desarrollo de la herramienta. El principal motivo de nuestro desarrollo es implementar una web que funcione como complemento para el Programa de Tutorías, con la finalidad de brindar información, acompañamiento virtual e incentivo a los alumnos ingresantes.

Una vez definidas estas dos cuestiones, podemos empezar a pensar en “qué” vamos a mostrar y “cómo” vamos a mostrar ese contenido, cómo va a estar estructurado y cómo va a visualizarse.

Por el lado del “qué”, osea el contenido de E-Tutor que vamos a mostrar, lo definimos en base a los resultados de la encuesta realizada a los alumnos que serán los futuros usuarios. Tendremos una página inicial con las últimas novedades, y un menú por el cual acceder a las secciones de insignias, mensajes, novedades de la Facultad y novedades de las cátedras. Además hemos investigado sitios web y aplicaciones similares para entornos universitarios a partir de los cuales obtuvimos algunas categorías de datos en común como las inscripciones a materias y las fechas de exámenes.

Por otro lado, el diseño estructural, que es la división lógica del contenido, fue la base a partir de la cual definimos la navegación, la forma de organizar como se va a explorar el contenido del sitio.

La navegación del sitio puede estar definida por 4 tipos de estructuras: lineal, jerárquica, mixta o en red. Nosotros hemos optado por la estructura mixta (figura 20: mapa del sitio) en la cual la información puede accederse de forma jerárquica pero también lineal, es decir se puede ir de una sección a otra sin tener que volver a la página inicial.

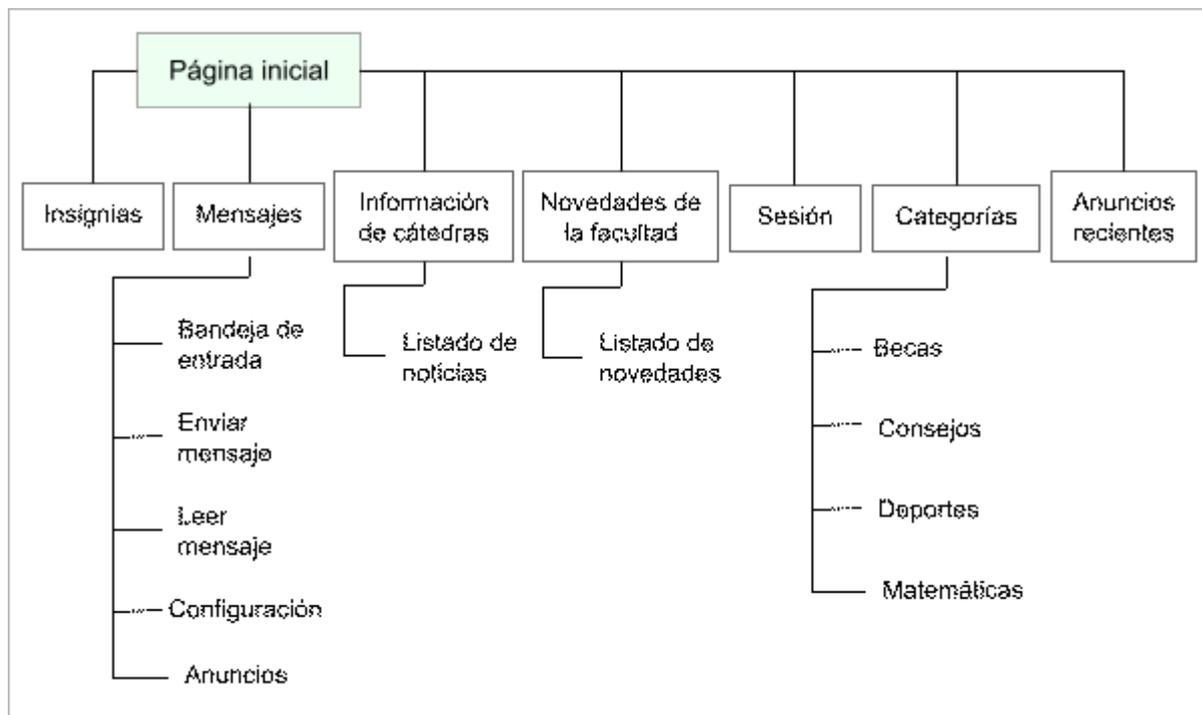


Figura 21. Mapa de sitio.

3.4.1 Wireframes

Los wireframes, cuya traducción al español sería “estructura de alambre”, son un elemento importante dentro del desarrollo web centrado en el usuario. Un wireframe es una guía visual que representa el esqueleto o la estructura de una pantalla de un sistema informático, en el que se incluyen la navegación y los elementos de la interfaz de usuario sin atender a detalles como tipografías, colores o imágenes. Estos dibujos de diferentes páginas, como los planos de una casa, son útiles por muchas razones, entre ellas, porque facilita la exploración y detección de los problemas de usabilidad y diseño de forma rápida.

Como término similar a wireframe, se conocen también mockup y prototype (maqueta y prototipo), los cuales conllevan más nivel de detalle [34]. Para nuestra herramienta hemos desarrollado los esquemas a continuación.



Figura 22. Home en móvil.

Figura 23. Sección de mensajería en móvil.

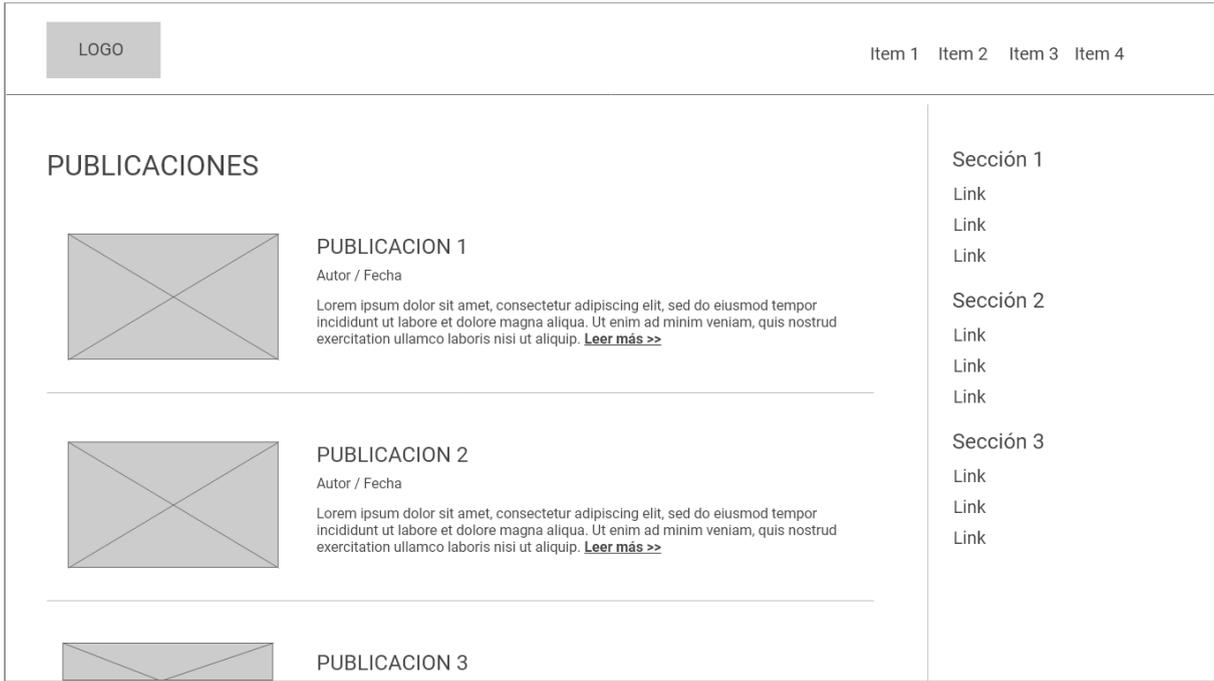


Figura 24. Wireframe para home en desktop

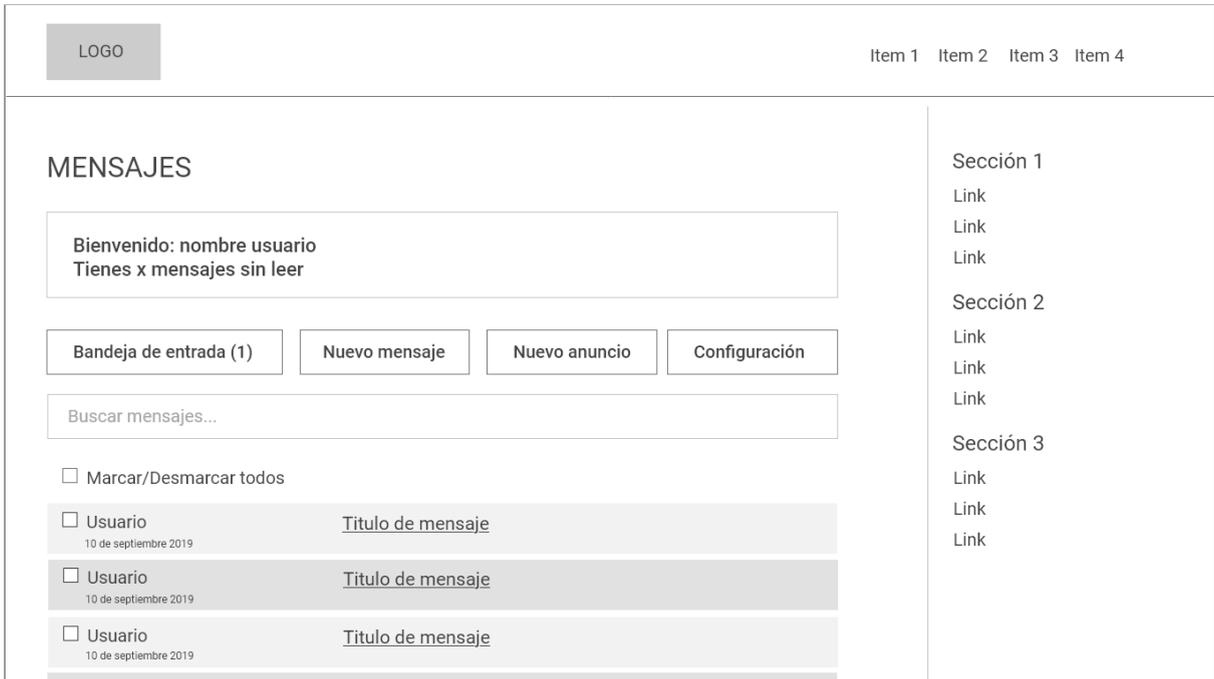


Figura 25. Wireframe para sección de mensajería en desktop

3.5 Características generales

La Universidad San Martín de Porres de Perú, realizó una clasificación de buenas prácticas para el diseño en una herramienta educativa [33].

- Fácil e intuitivo: este tipo de herramientas debe presentar un diseño sencillo, que la información se disponga de forma intuitiva y cómoda para los usuarios.
- Punto de entrada a Internet: una herramienta que proporcione información educativa, actúa como punto de entrada de esa institución a Internet.
- Concentra servicios y búsquedas: los usuarios deben ser ayudados en sus requerimientos de la información, mediante la incorporación de servicios y mecanismos de búsqueda de la misma.

Entre las características claves que debe de cumplir, el autor propone un objetivo pedagógico, es decir facilitar los aprendizajes o el acceso a recursos relacionados a la educación, estableciendo los propósitos de su elaboración y su utilidad educativa. Esto proporciona información, comunicación y formación, convirtiéndose en un espacio virtual de trabajo individual y colaborativo.

La herramienta debe proporcionar mecanismos de organización mediante filtros y búsqueda de información, además de garantizar el acceso y la seguridad de la misma.

Algunos servicios básicos que el autor propone incluir son:

- Búsqueda de información.
- Noticias.
- Servicios de comunicaciones (chats, foros).

Y entre los contenidos destaca:

- Información: noticias, información especializada, galerías).
- Comunidades virtuales.
- Directorios de información.
- Notificaciones.

El lenguaje empleado en el contenido no debe de ser insinuante ni ambiguo. La profundidad y el lenguaje para tratar la información debe ser adecuada, concisa y concreta.

3.5.1 Diseño estructural

La fragmentación de contenidos es una división lógica de los contenidos, mantener la estructura conceptual y aprovechar la fragmentación hipertextual.

Navegación: se debe establecer una relación entre las diferentes áreas de visualización de la herramienta.

La estructura debe responder a los criterios de búsqueda, dividir las unidades de información en subunidades coherentes y definir caminos de exploración dentro del sitio.

3.5.2 Diseño de interfaz

Los puntos que tuvimos en cuenta al momento de diseñar nuestra herramienta fueron los siguientes:

- Visualización: Determinar elementos gráficos, como debe verse.
- Determinar la composición de los elementos.
- No decorar con elementos que distorsionen el mensaje.
- La herramienta debe tener una carga fácil y rápida.
- Fácil de leer.
 - Textos con letras fácilmente legibles de la misma fuente.

- Fondos con contraste adecuado para una buena legibilidad de los textos.
- Imágenes del estilo comunicativas

3.5.3 Principios de Nielsen

Para evaluar cuál es la forma correcta de diseñar una plataforma educativa, se utilizan generalmente los principios de Nielsen. Los mismos consisten en un conjunto de diez reglas que definen cómo diseñar correctamente el diálogo provisto en una interfaz de usuario, teniendo en cuenta aspectos de usabilidad. Estos principios, considerados también como “heurísticas”, fueron definidos por Jakob Nielsen, en el año 1990, junto con la colaboración de Rolf Molich [35].

Para asegurar un diseño correcto, comparamos las características que presenta nuestra herramienta con los 10 principios siguientes:

1. Diálogo simple y natural

En este punto se define la forma en que la interacción debe llevarse a cabo: el diálogo presente en las preguntas del sistema, en los títulos, en los contenidos de las pantallas, en la solicitud de las entradas, como en la muestra de los resultados. Específicamente, hay que tener en cuenta evitar abreviaturas, exceso de mayúsculas, errores de tipeo, espacios entre la información, evitar información innecesaria, permitir que el diálogo esté controlado por el usuario y unificar las funciones predefinidas (combinaciones de teclas).

No es fácil mantener un diálogo simple en una plataforma donde el contenido es ingresado por múltiples usuarios. La plataforma debería contar con un usuario con el rol de revisor que mantenga de forma clara y concisa la información dispuesta en el sitio. Para nuestra herramienta contamos con un rol de administrador desde el cual

se puede editar todo el contenido que se visualice en el sitio exceptuando las publicaciones donde la información obtenida de fuentes externas.

Es importante, además, tener en cuenta que en estos entornos los usuarios pueden agregar comentarios y contenido, que deberían ser moderados.

2. Emplear el lenguaje del usuario

Utilizar términos, títulos, frases o formas de diálogo que sean familiares a los usuarios del sistema.

Todas las plataformas analizadas en este informe permiten el uso de múltiples idiomas. Con el uso de la plataforma Wordpress, tenemos la ventaja de poder agregar plugins de idiomas o también configurarlo manualmente.

En cuanto a la terminología de las plataformas, esto depende del desarrollador y del moderador.

3. Minimizar el uso de la memoria del usuario

Se pretende evitar que el usuario esfuerce su memoria para interactuar con el sistema. Esto significa que la persona no debería recurrir a carpetas manuales para recordar algún código o número de artículo solicitado obligatoriamente por el sistema, ni acudir a un tercero, para obtener asistencia respecto al uso del mismo. Esto implicaría un fracaso para el desarrollador de la interfaz.

Algunas reglas esenciales a seguir son:

- Brindar información de contexto;
- Brindar información de la navegación y de la sesión actual;
- Brindar mecanismos de asistencia y búsqueda.

Nuestra herramienta cuenta con una búsqueda, un menú visible para todas las páginas internas, y un sidebar con accesos directos. Cuenta también con la función “recordar usuario y clave”.

4. Consistencia

Se refiere a que tanto el diálogo, el aspecto visual, el aspecto terminológico, el comportamiento del sistema, se presenten ante el usuario en forma homogénea y consistente, sin ambigüedades.

Para nuestra herramienta usamos los mismos colores y tipografías en todos sus contextos y secciones del sitio. Se mantienen los sistemas de navegación por teclas con el mismo comportamiento en sus diferentes páginas.

5. Feedback

Con esta regla se apunta a que el sistema siempre debería mantener al usuario informado de lo que está sucediendo, más que nada cuando este manipula los objetos directamente sobre la pantalla. La plataforma debería brindar avisos informativos, mensajes aclaratorios o preventivos, mensajes de confirmación y cierre.

Un ejemplo dentro de E-Tutor puede verse en el envío de mensajes, cuando luego de clicar “enviar” se visualiza un mensaje de éxito.

6. Salidas evidentes

Este principio define que cada sección dentro de un sitio debe tener claramente indicado cómo volver atrás o salir. Es importante que el usuario siempre tenga la posibilidad de cancelar o poder volver a la página anterior en la que se encontraba. En nuestra herramienta solo contamos con un nivel de páginas internas, por lo tanto para volver a la página de inicio solo es necesario clicar el logo del sitio.

7. Mensajes de error

Los mensajes de error conforman el feedback del sistema ante la presencia de un error. Estos mensajes de error, deben ser expresados en un lenguaje natural, su

contenido debe indicar en forma clara y precisa, cuál es el problema, el lugar donde se efectuó, y sugerir alguna solución alternativa.

La forma quizás más común de corroborar este tipo de mensajes es en los formularios.

Como ejemplo, en la sección de mensajes de la herramienta, al enviar un mensaje vacío se muestra un aviso explicativo del error.

8. Prevención de errores

En este principio, se establece la necesidad de evitar que el usuario llegue a una instancia de error. El desarrollador del sistema, debería saber cuáles son las partes más críticas del software, con mayor posibilidad de error, y por lo tanto, debería afianzar los mecanismos de asistencia y feedback, para que estos no se produzcan. Una práctica conocida es el uso de los placeholders, labels y tooltips dentro de formularios. En nuestra herramienta, en la sección de mensajes se proveen tooltips para los campos requeridos.

9. Atajos

Los atajos son mecanismos que provee el sistema para reducir el número de pasos necesarios para disparar ciertas acciones. No contamos con atajos por ser un sitio con un solo nivel de paginación interna.

10. Ayudas

Las ayudas son componentes de asistencia muy importantes para el usuario, y esto debe ser tenido en cuenta por el desarrollador del sistema. Muchas veces no se incorpora ningún tipo de ayudas, o se construye a la ligera sin prestar demasiada atención a las mismas.

El chatbot forma parte de nuestro sistema de ayuda ya que permite ver preguntas frecuentes. Un ejemplo es al clicar en el icono de signo de pregunta, que abre una ventana emergente con información.

3.6 Accesibilidad en la herramienta

Como planteamos en los objetivos iniciales, es muy importante que nuestra herramienta sea accesible [36].

Los usuarios con discapacidad visual necesitan una fuente más grande, contrastes agudos entre el color de fondo y el primer plano, los usuarios daltónicos necesitan que la información transmitida pueda ser vista en diferentes tonos de grises.

Los usuarios ciegos necesitan un lector de pantalla para leer el contenido, si la información está mal codificada, puede malinterpretar los datos.

Los usuarios con discapacidad cognitiva/neurológica pueden tener dificultades para escribir combinaciones de teclas y otros usuarios pueden necesitar navegar con un dispositivo de entrada no tradicional.

Tomamos recomendaciones del estándar ISO/IEC 40500 ya que cubre una amplia gama de recomendaciones para que los contenidos web sean más accesibles, siguiendo las directrices recomendadas por la W3C [37].

La W3C es una organización internacional e independiente que define los estándares y protocolos de la web. En este grupo se regulan las normas de accesibilidad, desde la iniciativa WAI: Iniciativa para la Accesibilidad Web (del inglés Web Accessibility Initiative).

Desde WAI se desarrollan las normas para los navegadores web, herramientas de autor, herramientas de evaluación y el contenido de la web.

Estas normas que crean se llaman WCAG: Pautas de Accesibilidad de Contenido en la Web (del inglés, Web Content Accessibility Guidelines).

Por lo tanto para que se cumpla el estándar, la WCAG establece catorce pautas de accesibilidad. También facilita una guía con varios puntos de verificación para detectar posibles errores en el contenido. Estas pautas son:

- Proporcionar alternativas equivalentes al contenido visual y auditivo.
- No conceder demasiado protagonismo a los colores.
- Usar hojas de estilo y marcadores de forma apropiada.
- Clarificar el uso del lenguaje utilizado en la creación de la web.
- Crear tablas que se transformen correctamente.
- Asegurar que las páginas que contengan elementos tecnológicos novedosos se transformen correctamente.
- Asegurar que los usuarios tienen control para el manejo de los tiempos.
- Verificar que la interfaz de usuario sea correcta para la accesibilidad del usuario.
- Diseñar la web pensando en la independencia de cada elemento que la compone.
- Usar soluciones provisionales para el contenido web.
- Usar la tecnología y las pautas que proporciona la W3C para el desarrollo de la web.
- Proporcionar la información sobre el contexto y la información.
- Proporcionar mecanismos de navegación claros.
- Asegurar que los contenidos desarrollados sean claros y concisos.

Estas pautas forman parte de la versión 1 de la WCAG del año 1999 [38], pero en el año 2012 se anunciaron las nuevas pautas de la versión 2 llamada WCAG 2.0. Esta versión es la que se aprobó como estándar internacional ISO/IEC 40500.

Las pautas de accesibilidad WCAG 2.0 [39] están compuestas de 4 principios compuesto por 14 directrices y 61 criterios, además de técnicas suficientes y técnicas de asesoramiento.

Los cuatro principios básicos que debe cumplir para la versión 2 son:

- Principio 1: Perceptibilidad.
- Principio 2: Operatividad.
- Principio 3: Comprensibilidad.
- Principio 4: Robustez.

Perceptibilidad: Se basa en los componentes y la información de la interfaz de usuario, que es la presentación hacia el usuario final de manera que pueda percibir.

Este principio cuenta con 4 directrices y 22 criterios de cumplimiento:

- Texto alternativo.
- Contenido multimedia dependiente del tiempo.
- Adaptable.
- Distinguible.

Operatividad: Se basa en los componentes de la interfaz de usuario, que todos los componentes de la interfaz deben ser operables. Este principio cuenta con 4 directrices y 20 criterios de cumplimiento:

- Teclado accesible.
- Tiempo suficiente.
- Ataques epilépticos.
- Navegación.

Comprensibilidad: Se basa en la interfaz de usuario y la información, las mismas deben ser claras y comprensibles. En este principio cuenta con 3 directrices y 17 criterios de cumplimiento:

- Legible.

- Previsible.
- Asistencia a la entrada de los datos.

Robustez: Se basa en que los contenidos deben ser lo suficientemente robusto para poder confirmar su interpretación por varios usuarios incluidas las tecnologías de asistencia. En este principio se tiene una directriz de cumplimiento:

- Compatible.

Habiendo expresado las bases de la versión estándar de la W3C, debemos sugerir para la implementación de E-Tutor en un entorno de producción, emplear una red de CDN (Content Delivery Network) para optimizar la carga de recursos como las imágenes, y tener en cuenta los 4 principios descritos.

En Abril de 2018 la W3C lanzó una recomendación propuesta para la WCAG 2.0 conocida como WCAG 2.1 [40]. Esta nueva actualización apunta a mejorar las guías de accesibilidad para usuarios con discapacidades cognitivas, baja visión o discapacidades en teléfonos móviles. Los nuevos criterios que componen las recomendaciones WCAG 2.1 son los siguientes:

- Orientación del contenido: que sea accesible en modo vertical y horizontal.
- Inputs con propósitos identificables.
- Contenido identificable: poder identificar elementos, controles, botones, etc.
- Reflow - Evitar doble scroll con adaptación automática de los textos.
- Contraste entre elementos no textuales.
- Espacios entre textos.
- Contenido en hover o focus perceptible.
- Atajos de teclas de caracteres.
- Timeouts con avisos.
- Gestos con un mismo puntero.
- Cancelación de punteros.
- Etiquetas con mismo texto que el atributo nombre.

- Simulación de movimientos a través de elementos de interfaz.
- Tamaño mínimo de los elementos de 44x44 píxeles.
- Mecanismos de inputs concurrentes con diferentes opciones
- Mensajes de status.

Luego de leer las guías y analizar formas de mejorar la accesibilidad web en Wordpress, decidimos incorporar el plugin WP Accessibility [57] que provee las siguientes soluciones para problemas de accesibilidad conocidos:

- Agregar atributos de idioma y dirección de texto al elemento HTML.
- Agregar el atributo ALT para las imágenes.
- Barra de herramientas con ajuste de tamaño de letra y conmutador de contraste para las personas con visión reducida y dificultades de daltonismo.
- Optimización HTML para lectores de pantalla usados por personas con ceguera o dificultades de movilidad.

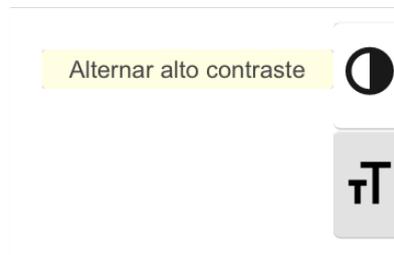


Figura 26. Menú de herramientas de accesibilidad.

Hemos evaluado la herramienta E-Tutor con el validador AChecker [41]. Este validador compara las características del sitio ingresado con las normas WCAG 2.0 y valida su cumplimiento. El resultado de la prueba nos arroja recomendaciones con respecto al plug-in de Wordpress WPBot, para dar conformidad al nivel A. Es decir, se deberá modificar el código de fuente de este mismo para completar la conformidad. Dejaremos esta tarea como trabajo futuro ya que no interfiere con el uso de las herramientas de accesibilidad actuales, como demostramos más adelante.

Realizamos pruebas con la herramienta Examinator [42]. Esta herramienta realiza un informe detallado en base a una serie de 16 cumplimientos WCAG 2.0, pero a diferencia de AChecker, da un puntaje del 1 al 10. El puntaje total recibido en la herramienta E-Tutor fue de 8.2 puntos.

También hemos realizado pruebas manuales, como un recorrido del sitio solo usando teclas, y realizamos tests con la extensión WAVE [58] de la WAI (Web Accessibility Initiative). Hemos obtenido los resultados visibles en la Figura 41, con solo 13 errores generales y 14 alertas. Como trabajo a futuro, proponemos lograr que E-tutor cumpla con el nivel AAA de conformidad de las normas WCAG 2.0.

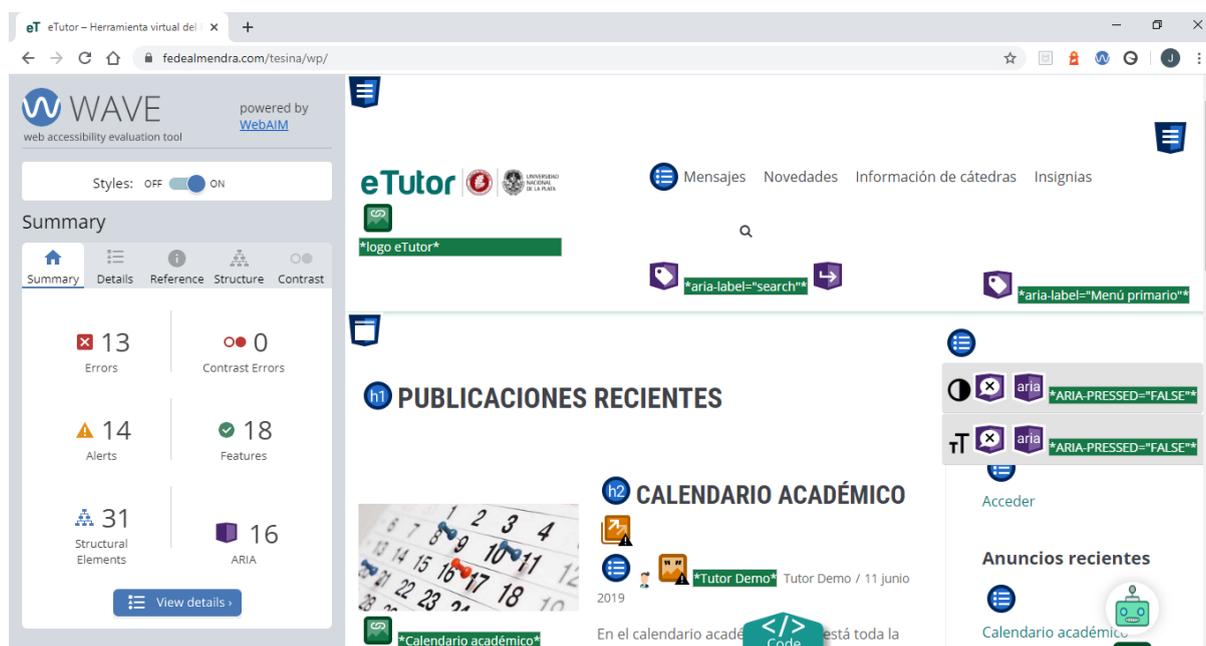


Figura 27. Resultado de herramienta de análisis de accesibilidad WAVE.

Para comprobar si el contenido de la herramienta es accesible con lectores de pantalla, se realizaron pruebas con los siguientes lectores de pantalla: Orca [59],

Select to Speak [60] / Voice Over [61], ChromeVox Classic Extension [62], Narrator [63]. A partir de los resultados, decidimos agregar por ejemplo los atributos ALT a todas las imágenes.

Más allá de las pruebas realizadas con los validadores de accesibilidad, hemos realizado pruebas de usabilidad con alumnos con diferentes discapacidades, que son quienes realmente nos dan una pauta de qué tan accesible es E-tutor para ellos. Los detalles de las pruebas se encuentran en el capítulo 5.5.

3.7 Roles de usuarios

En la herramienta tendremos cuatro roles de usuario, es decir cuatro perfiles con una colección de determinados permisos, que cambiarán para cada contexto específico.

- Tutor: el rol de Tutor se asigna a todas las personas Tutor General o Tutor de Accesibilidad del Programa de Tutorías de la Facultad de Informática de la UNLP.

El Tutor puede crear notificaciones con información administrativa y anuncios generales, fechas importantes, carga de preguntas frecuentes, acceder a las estadísticas generadas por la herramienta y responder mensajes de los ingresantes.

- Profesor: el rol de Profesor se asigna a todas las personas Profesor o personal interesado de la Facultad de Informática de la UNLP. Cada Profesor puede enviar anuncios generales y acceder a las estadísticas generadas por la herramienta.

El profesor puede asignar insignias a los alumnos de acuerdo al cumplimiento de ciertos objetivos para motivar al alumno.

- Alumno: el rol del Alumno se asigna a todos los alumnos que cursan primer año en la Facultad de Informática UNLP.

Los permisos asignados son el envío de mensajes a Tutores, la interacción con el bot eTutor, la recepción de notificaciones y alertas de las diferentes publicaciones que hacen los tutores y profesores.

4. DESARROLLO

En el capítulo anterior se elicitaron los requerimientos a partir de una encuesta, luego analizamos los puntos estructurales y de diseño de la herramienta, determinamos las cuestiones de accesibilidad y qué roles debe de tener cada tipo de usuario.

A lo largo de este capítulo describiremos los puntos del desarrollo de la herramienta E-Tutor.

4.1 Licencia

Es necesario que esta herramienta de uso universitario sea capaz de ser modificada para posteriores actualizaciones, se pueda copiar y distribuir libremente para su posible utilización en otras Universidades.

Es por eso que se elige utilizar la licencia GNU GPL versión 3. Para esto se elige GitHub como plataforma de distribución de código de fuente ubicado en <https://github.com/fedealmendra/etutor/>.

4.2 PWA y múltiples dispositivos

Progressive Web Apps es una nueva tecnología que adapta aplicaciones web en una aplicación móvil. Los usuarios móviles cuentan con la posibilidad de iniciar la aplicación desde su pantalla de inicio e interactuar con E-Tutor a través de una interfaz similar a una aplicación.

Se hicieron ajustes para que los tiempos de carga sean casi instantáneos, gracias a que se almacena una versión offline de forma local y la información está disponible incluso sin Internet. En la Facultad de Tecnología de Oslo, Westerdals Oslo ACT, hicieron en 2017 un estudio comparativo entre las aplicaciones PWA, aplicaciones nativas y las híbridas [43].

En cuanto a características, PWA tiene beneficios que sus alternativas no, por ejemplo el poder probar una app antes de instalarse y la posibilidad de ser utilizada en todos los dispositivos que cuenten con un navegador con el mismo código.

En cuanto a mediciones, la alternativa de PWA es la más liviana, el tamaño de instalación es de 157 veces menos que una aplicación interpretada (React Native), y 43 veces más chica que una híbrida (Ionic). Los tiempos de carga también son significativamente menores en las pruebas que realizaron.

Cómo característica negativa encontraron que una aplicación PWA no puede acceder al hardware del dispositivo de forma directa ni utilizar las APIs que el sistema operativo facilita a los desarrolladores de aplicaciones nativas. Aunque destacan que los avances de los navegadores están permitiendo de a poco este tipo de funcionalidades.

En la encuesta del capítulo anterior analizamos los dispositivos con los que los alumnos acceden a la información de la Facultad y concluimos que la mayoría utiliza

dispositivos móviles. Dada la variedad de dispositivos móviles existentes tenemos que determinar en cuales vamos a hacer los tests de la Herramienta E-Tutor, para ello hicimos el siguiente análisis.

El sitio recopilador de datos de cuota de mercados para Argentina Statcounter.com, nos permite darnos una idea de la segmentación de los dispositivos que tienen los alumnos por los siguientes parámetros (datos de septiembre 2019):

Sistemas operativos celulares inteligentes:

Se informa que el 92% de los celulares inteligentes corren el sistema operativo Android, el 7% iOS y el 1% otros.

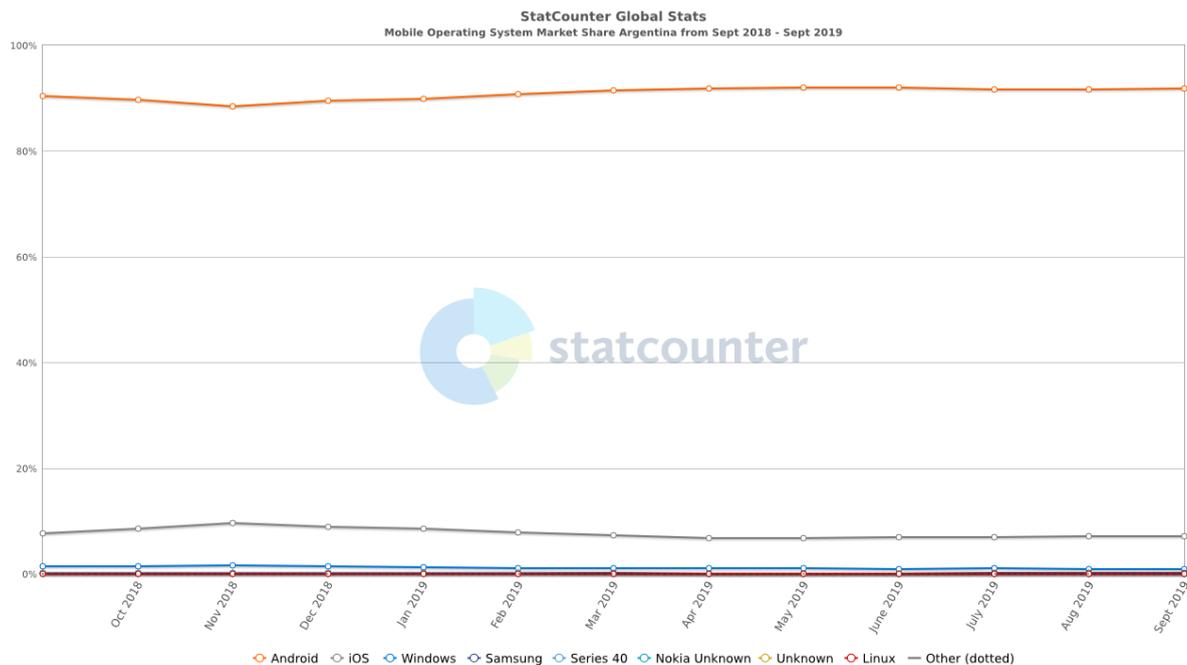


Figura 28. Cuota de mercado de sistemas operativos en celulares inteligentes.

Sistemas operativos para tabletas digitales:

En este segmento el 51% utiliza el sistema iPadOS, el 48% Android y el 1% restante otros.

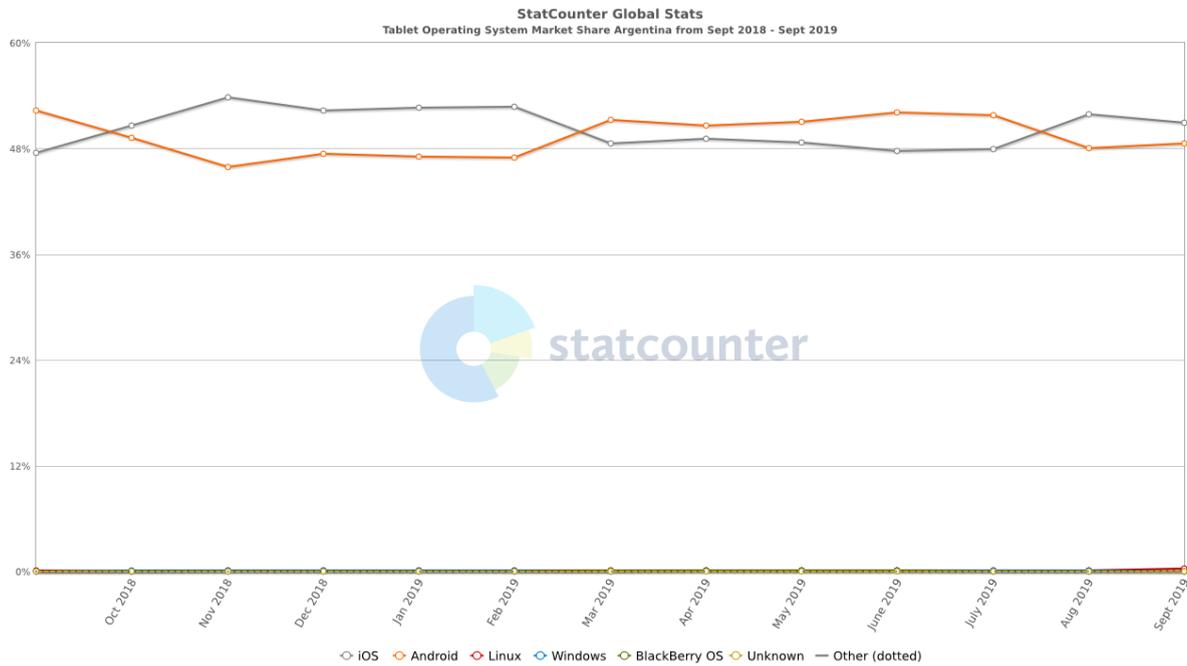


Figura 29. Cuota de mercado de sistemas operativos en tablets.

Teniendo en cuenta estos índices, debemos hacer los tests móviles en plataformas Android, iOS e iPadOS.

Sistemas operativos para computadoras:

El 87% utiliza sistemas Windows, 9% MacOS ex OS X, 1% Linux, 4% otros.

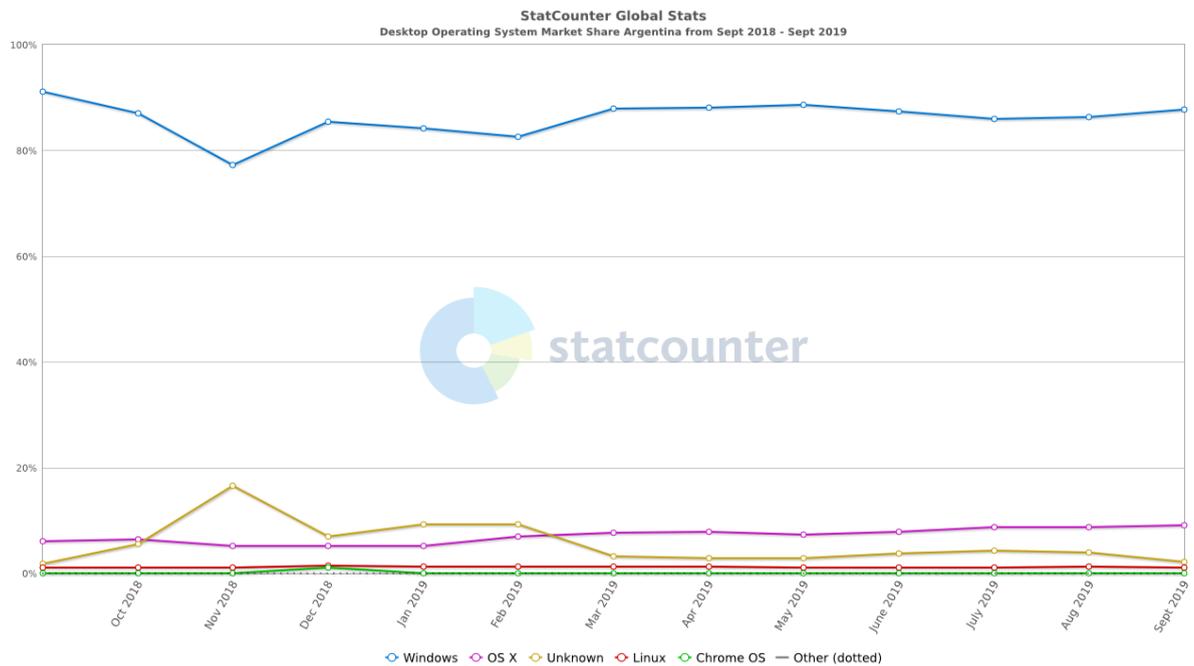


Figura 30. Cuota de mercado de sistemas operativos en desktops.

Navegadores web móvil y desktop:

Podemos ver que el 78% utiliza derivados de Chromium, en versiones tanto móviles como desktop, el 6% Safari, 16% otros.

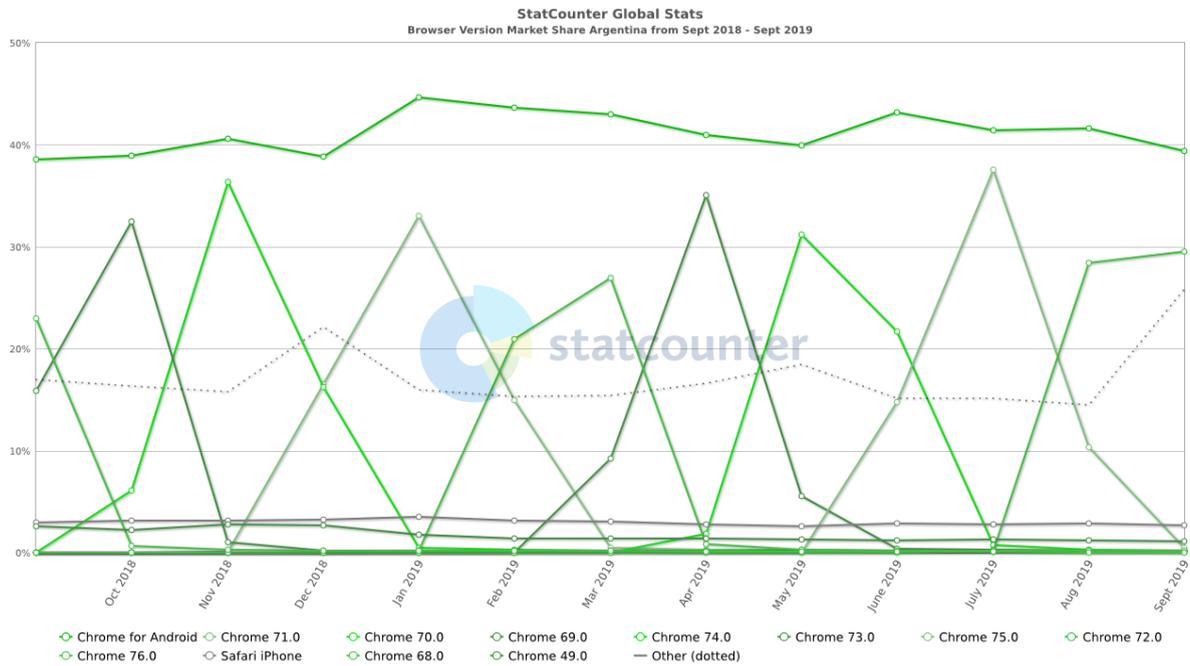


Figura 31. Cuota de mercado de navegadores móviles y desktop.

El recopilador también nos dice que la resolución de pantalla 360*640 es la más utilizada en un 30%, seguida de 1366*768 en un 15%, y un 45% utiliza otros.

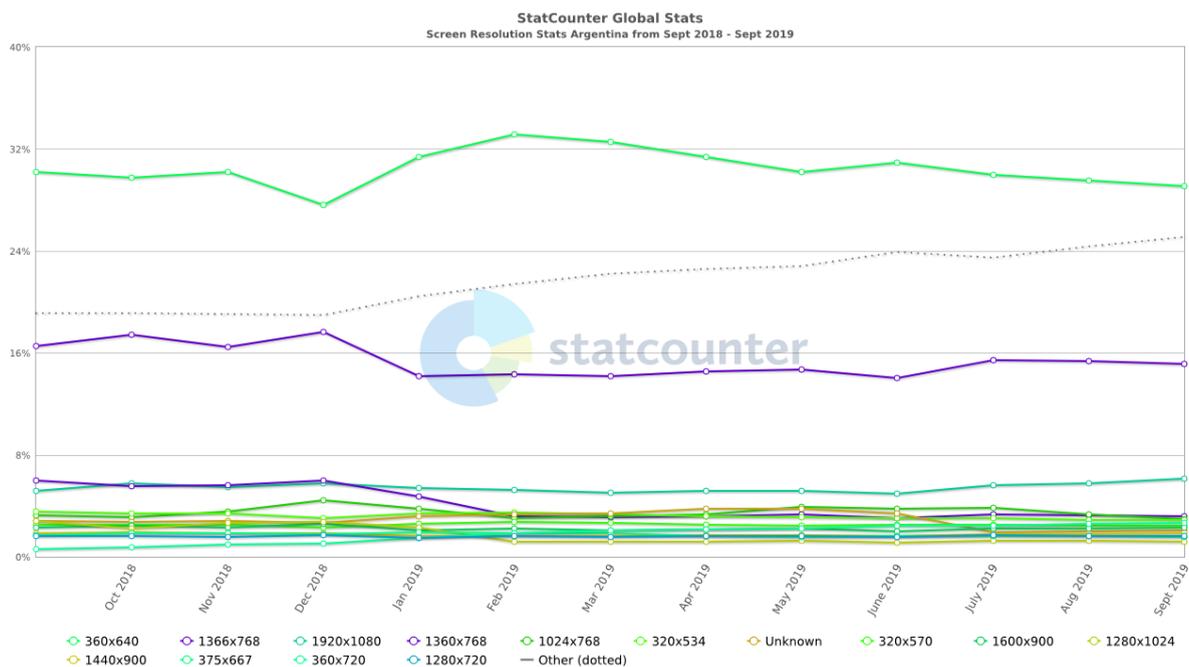


Figura 32. Cuota de mercado de resoluciones de pantalla.

Las resoluciones de pantalla son el punto más difícil para probar debido a la diversa cantidad de resoluciones, es por eso que se hizo el desarrollo siguiendo las prácticas Mobile First para que se garantice una correcta visualización.

4.2.1 Test de carga con conexiones móviles

Pensando en el uso de Internet móvil, realizamos pruebas con la herramienta *Think With Google* [44] para los diferentes sectores del sitio.

Google considera normal la carga de un sitio entre 1 y 2.5 segundos.

Como resultado del test obtuvimos que los tiempos de carga son normales tanto como 4g como para 3g.

4.2.1.1 Feed de novedades y notificaciones push

Una de las características a implementar es el feed de novedades y notificaciones de novedades. Se listan novedades de tutores y de servicios integrados en orden cronológico diferenciadas por categorías. Su modalidad de navegación secundaria se presenta como lista y tarjeta en todos los dispositivos. Cada elemento indica un título, fecha, descripción del contenido y categoría.

Esta funcionalidad tiene el patrón de diseño “scroll” [45], cuando la información de una página excede la ventana gráfica, se puede requerir un control de barra de desplazamiento para acceder a la información adicional. el desplazamiento de información ocurre a lo largo de un eje vertical.

Las notificaciones (patrón de diseño “notifications” [45]) son las acciones que hace cada dispositivo para llamar la atención del alumno ante cada publicación. Para ello los alumnos deben expresar recibir notificaciones en sus dispositivos. La forma en la que se producen estas alertas puede variar dependiendo al dispositivo desde el que se utiliza, pudiendo ser visual, háptico o por retroalimentación sonora. Se envía una notificación a los alumnos suscriptos por cada novedad publicada mediante el servicio integrado de notificaciones OneSignal Push [46], este se encarga de proporcionar la implementación de notificaciones con cada tipo de dispositivo soportado.

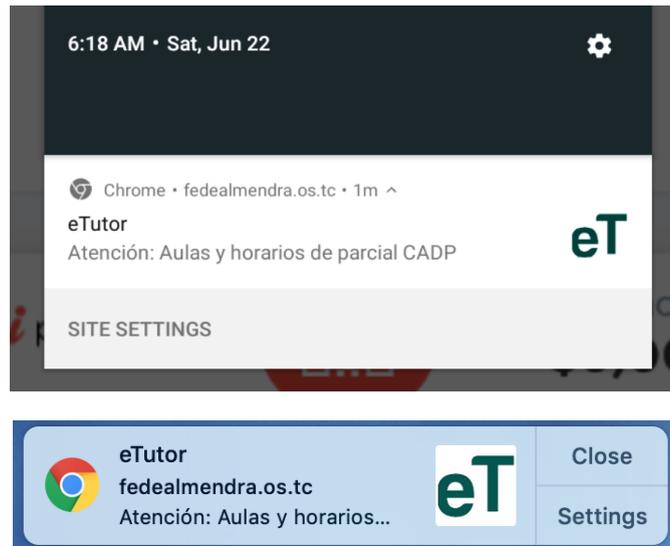


Figura 33. Notificaciones push en barra de notificación Android y centro de notificaciones de MacOS.

4.2.1.2 Menú principal

Contiene opciones con el acceso a novedades, a información de cátedras, al sistema de insignias y a mensajes, en forma de lista.

Se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla cómo un menú del tipo fijo (según patrón menú fijo [45]) o escondido en las tres rayas horizontales (según patrón menú revelable [45]), dependiendo del dispositivo desde el que se acceda.

4.2.1.3 Contenedor secundario

Es un menú secundario que indica estado de sesión, inicio de sesión/desconectar, insignias del usuario y puntos del usuario, listado de novedades recientes, categorías de novedades y las últimas publicaciones de Instagram de la cuenta oficial de Tutorías.

4.2.2 Mensajes

Incluimos en nuestra herramienta una sección de mensajes ya que el 44% de los alumnos encuestados encuentra utilidad en un espacio de consulta en Internet con un Tutor General. Esta prestación se centra en la comunicación online de alumnos ingresantes con tutores.

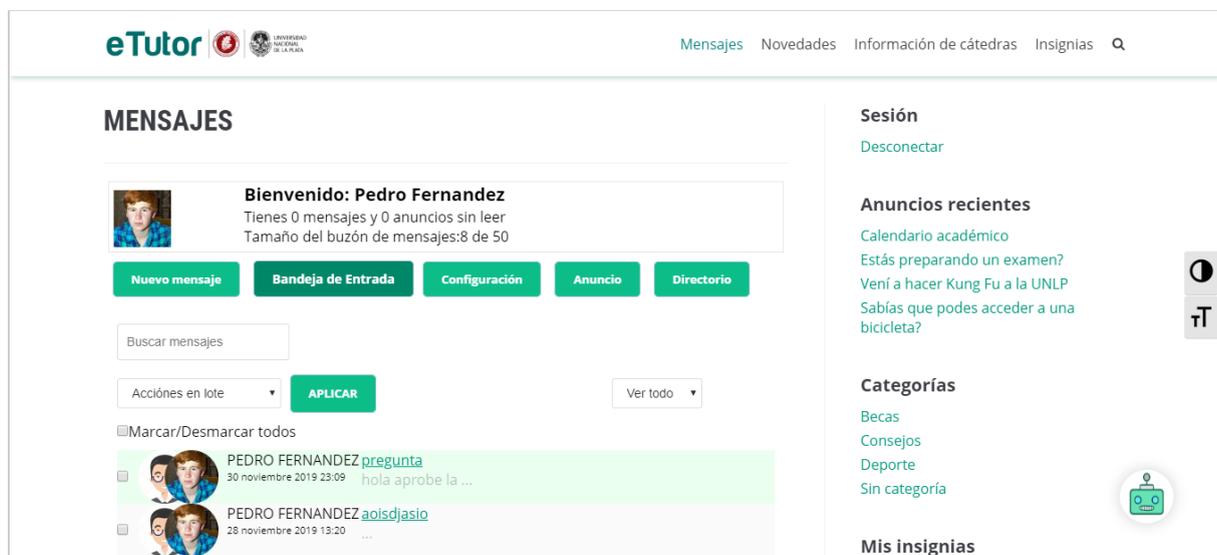


Figura 34. Sistema de mensajería.

El sistema Front End PM [47] cuenta con su comportamiento de flujo de mensajes modificado, actuando como un multiplexor del lado del tutor, quien puede hacer anuncios a todos los alumnos con un sólo mensaje, y los alumnos pueden enviar sus mensajes individuales a los tutores.

El servicio incluye un procesador de texto integrado del tipo WYSIWYG de sus siglas en inglés “lo que ves es lo que obtienes”. De esta forma no se requiere conocimientos de HTML para escribir un mensaje, aunque también tiene la opción

de utilizar HTML para hacer uso de opciones avanzadas. El procesador permite decorar el texto, adjuntar enlaces e imágenes.

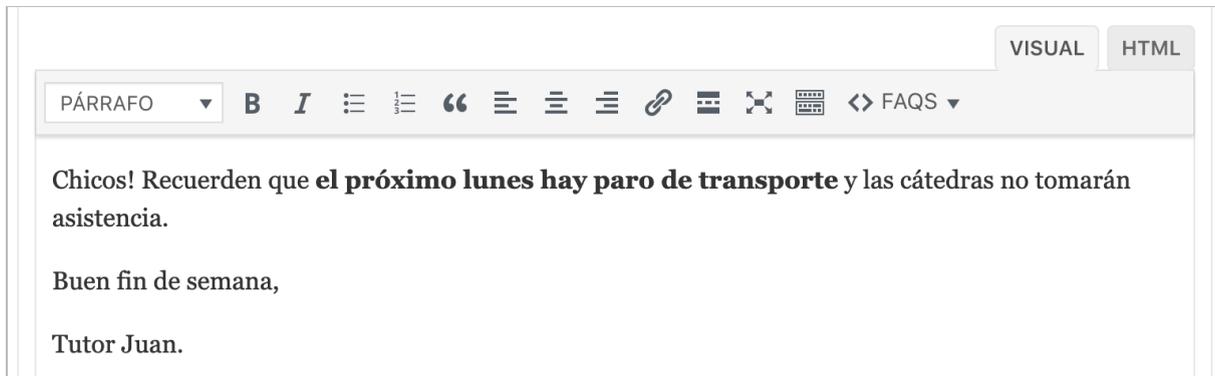


Figura 35. Procesador de texto WYSIWYG en un anuncio de un Tutor a alumnos.

El sistema cuenta con una botonera dedicada con mensajes y alertas autoexplicativas.

Botones:

- **Nuevo mensaje:** Solo disponible para alumnos. Permite componer un mensaje dirigidos a tutores mediante el procesador WYSIWYG.
- **Bandeja de entrada:** Visualiza todas las conversaciones del usuario, entre tutor y alumno. Permite buscar, eliminar y marcar/desmarcar como leído las conversaciones.
- **Configuración:** Ajustes sencillos de privacidad y manejo de notificaciones por email.
- **Nuevo anuncio:** Solo disponible para tutores y profesores. Permite componer un anuncio para determinados roles, como Alumno, Tutor y Profesor.
- **Anuncio:** Se visualizan anuncios enviados por tutores y profesores. Permite buscar y eliminar los anuncios ya leídos.
- **Directorio:** Listado de usuarios del sistema.

La diferencia entre un mensaje y un anuncio es que el primero es una conversación iniciada por un alumno con uno o varios tutores, mientras que el anuncio es un mensaje unilateral escrito por un tutor o profesor dirigido a uno o más roles de la herramienta, por lo tanto el anuncio no puede ser respondido.

4.2.2.1 Alertas

Mensajes que aparecen en pantalla antes o después de intentar realizar una acción. Se agregan metadatos con los colores, representando con verde todas las acciones realizadas exitosamente, y con rojo todas las acciones prohibidas para un determinado rol de usuario, realizadas sin éxito o distintos tipos de advertencias.



Figura 36. Mensaje de ejemplo autoexplicativo al publicar un anuncio con éxito.

Si bien las recomendaciones de WCAG exploradas en el apartado de accesibilidad aclaran que los colores no deben de tener protagonismo, es una buena práctica mostrarlos junto a un texto autoexplicativo.

4.2.2.2 Notificaciones

Al recibir un nuevo mensaje o anuncio, el usuario recibirá una notificación en el área superior de la pantalla, junto a un sonido de alerta, y un email de forma opcional. Estas opciones son personalizables desde la configuración personal.



Figura 37. Notificación de mensajes sin leer.

4.2.3 Preguntas frecuentes - Bot eTutor

Además de la comunicación directa con el tutor, resulta útil tener un lugar de consulta recurrente sobre los temas más habituales según Tutores Generales de la Facultad de Informática. Para eso se integró un robot automatizado llamado Bot Tutor. Este robot simula una conversación humana mediante un chat, guiando al alumno a encontrar y resolver directamente sus problemas sin necesidad de la intervención de un tutor.

Se muestra con una interfaz amigable, presente durante toda la navegación en la esquina derecha inferior de la pantalla, y permanece oculto hasta que se lo invoca tocando sobre él. Tiene la capacidad de recordar la última conversación y entender comandos.

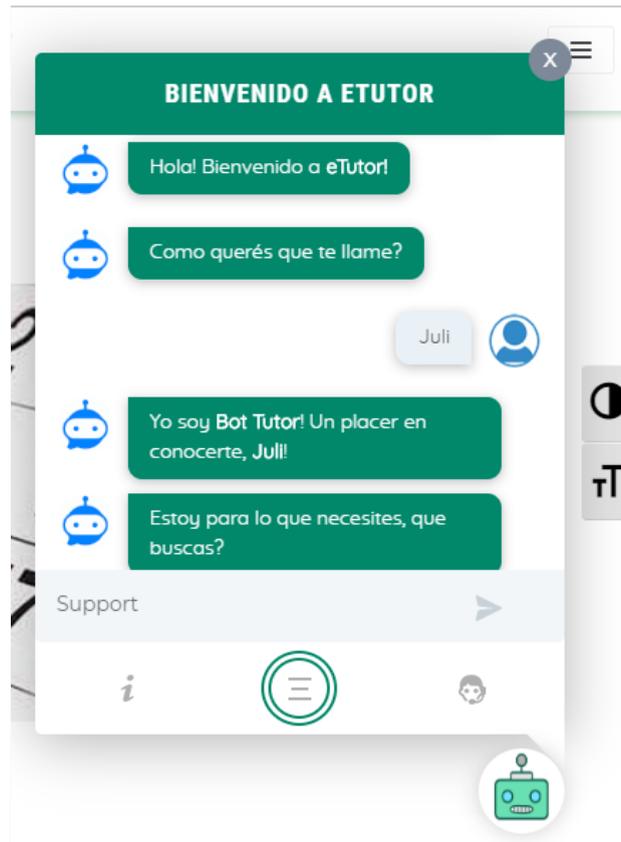


Figura 38. Bot eTutor.

4.2.4 Insignias

La herramienta incluye un sistema de insignias y puntos virtuales.

Cuándo un alumno completa un desafío, recibe un insignia y automáticamente se acreditan los puntos a su cuenta.

E-Tutor tiene adaptado un sistema badgeOS [48], permite a los profesores crear y otorgar insignias a los alumnos en base a sus méritos.

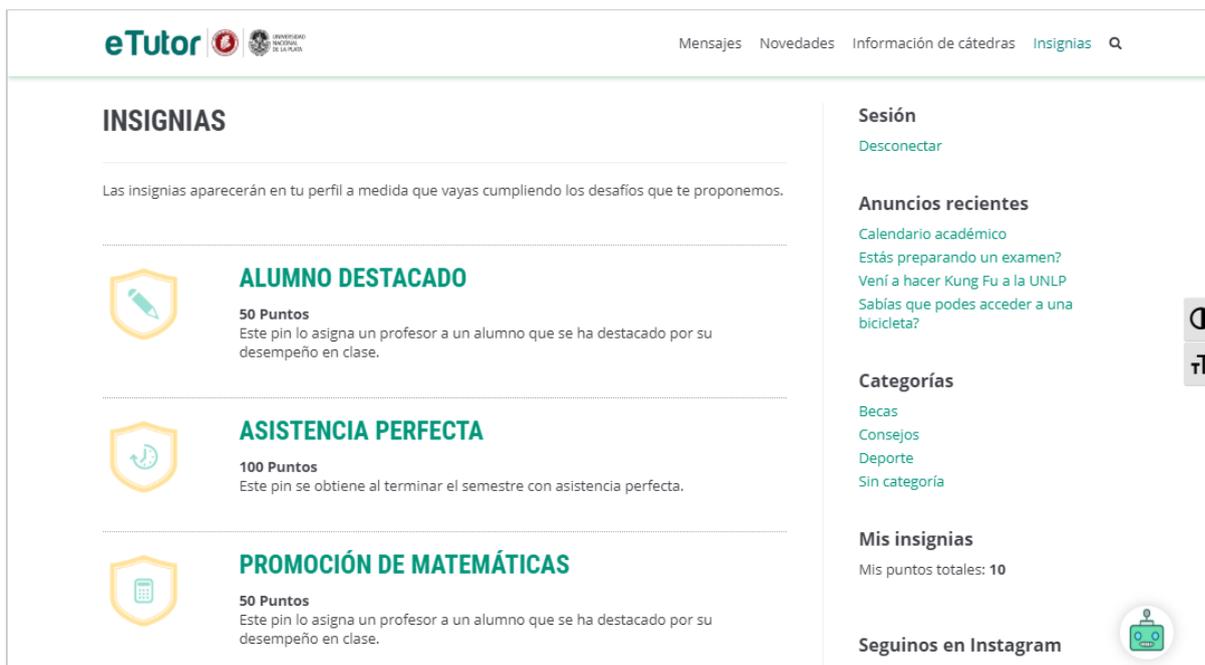


Figura 39. Sistema de insignias y puntos.

El listado de insignias incluye una descripción de cómo conseguirlo y la cantidad de puntos que acredita al alumno al recibirlo.

Al recibir un insignia se envía un mensaje al alumno de forma automática de felicitación y junto al listado de quienes ya lo han obtenido.

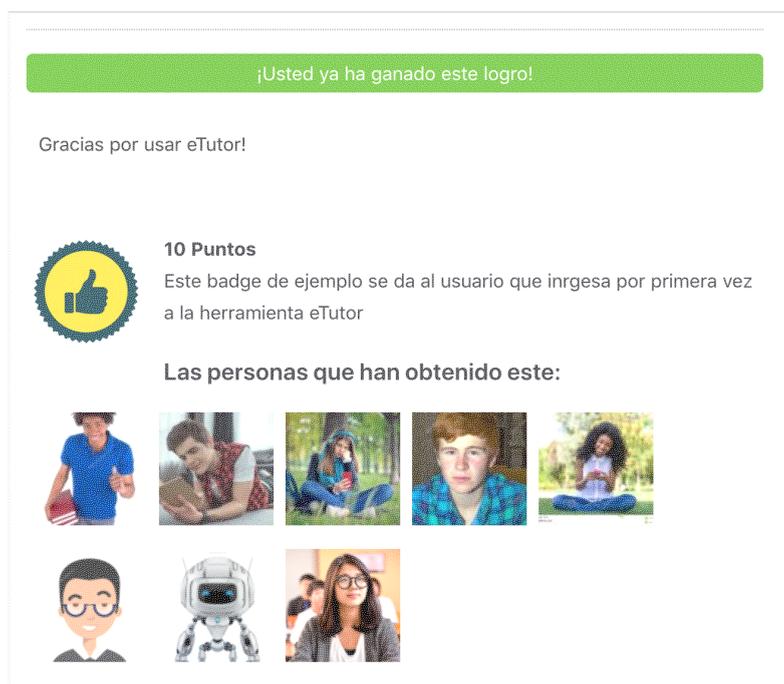


Figura 40. Insignia de ejemplo otorgado.

4.2.4.1 Formas de obtener insignias

- Insignia obtenida por pasos

Son aquellos logros que se obtienen luego de seguir una serie lógica de pasos determinados, como puede ser ingresar a la herramienta E-Tutor por primera vez, responder una encuesta de tutorías o tener asistencia perfecta (en caso que la asistencia fuese tomada de forma digital). Estas insignias son otorgados automáticamente por E-Tutor.

- Insignia obtenida manualmente

Hay determinadas insignias que requieren una acción manual por parte del alumno, para que luego un profesor decida otorgar, por ejemplo realizar un ejercicio o si el alumno participó en clase. El profesor asigna la insignia directamente a los alumnos desde el panel backend de E-Tutor.

4.2.5 Conexión con redes sociales

Dado que el 60% de los alumnos encuestados se informan a través de redes sociales, consideramos importante facilitar compartir todos los contenidos de E-Tutor desde las redes sociales de los alumnos.

Se incluye al final de cada publicación, un acceso directo para compartir a través de whatsapp, facebook, twitter, entre otras.



Figura 41. Redes sociales habilitadas para compartir.

4.2.6 Dashboard

La herramienta se integra con el Sistema Único de Inicio UNLP, asignando roles a sus usuarios con capacidades específicas. La función de acceso con usuario UNLP aún no está implementada, por lo que quedará como desarrollo futuro.

- Alumno. Puede leer contenido pero no producirlo. Su ingreso de información al sistema está restringido al uso de conversación con el bot eTutor y la mensajería con un Tutor General.
- Profesor. Otorga insignias y genera anuncios. Se incluyen los permisos de Alumno.
- Tutor. Administra manejo de preguntas frecuentes y puede responder preguntas de alumnos. Se incluyen los permisos de Profesor.
- Administrador. Tiene acceso al código y todos los servicios de la herramienta. Su función es mantener el funcionamiento de la herramienta.

El panel backend Dashboard, tiene servicios y mecanismos de seguridad que exceden el alcance de esta tesis.

4.2.7 Integración de contenido

Una de las dificultades que tienen los alumnos ingresantes es el acceso a la información. Las fuentes son muy diversas y dificulta la visualización de contenido o novedades. Por ello creemos que es necesario integrar de fuentes oficiales a la herramienta.

La herramienta E-Tutor integra fuentes oficiales que producen contenido en lenguaje XML, como es el caso de las cátedras Matemática 1, Matemática 2 y el feed oficial de la Facultad de Informática.

Para ello se incluye un apartado donde se pueden ver las últimas 5 novedades de cada fuente dentro de la herramienta. El apartado además contiene los enlaces directos a las plataformas de información del resto de las materias de primer año, que son cerradas y no proveen una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) para obtener esa información.

En un principio analizamos también la conexión con la API que ofrece la aplicación MiUNLP [49]. Esta aplicación fue desarrollada en un trabajo de tesina académica [50] y actualmente es mantenida por el Centro Superior de Procesamiento de la UNLP, integrando en un único lugar la información de la UNLP y de los diferentes servicios de SIU Guaraní, plataforma Moodle, entre otros. A través de MiUNLP se recibir notificaciones con fechas de parciales, incorporarlos como eventos y generar alertas personalizadas.

La dificultad con la que nos encontramos fue que las cátedras de primer año no se conectan a los servicios que ofrece SIU Guaraní o Moodle, optando por sus propias plataformas, y por lo tanto MiUNLP no tiene información de esas cátedras. Dado que el objetivo general de este trabajo es crear una herramienta virtual para el uso

en el programa de Tutorías, decidimos conectar directamente las fuentes de información de las plataformas de las cátedras de primer año y dejar como trabajo futuro la integración de la API de MiUNLP para el momento en que esas cátedras abandonen sus plataformas y unifiquen el envío de publicaciones en el sistema de SIU Guaraní.

Por otro lado las plataformas que utiliza cada cátedra son cerradas, por ejemplo la cátedra de CADP utiliza la plataforma Ideas Info UNLP, que mantiene sus cursos privados. Para acceder a esa plataforma hay que tener un usuario propio y luego ser aceptado en el curso, por lo que es imposible establecer un vínculo con E-Tutor sin una API.

Además de las fuentes integradas, la herramienta cuenta con novedades propias del Programa de Tutorías y las publicaciones de Instagram.

4.2.8 Tecnologías y aspectos técnicos de la herramienta

En esta sección se describe el entorno de desarrollo, las tecnologías que usamos para la implementación del lado del servidor y el cliente frontend. Además describimos las arquitecturas de la aplicación y su interacción, junto a los diagramas que la componen.

4.2.8.1 Versionado

Para el manejo de versiones durante el desarrollo de la herramienta, utilizamos la herramienta Git [51].

Git es un software de control de versiones, de software libre (licencia GNU GPL 2), orientado en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones. Con él se puede llevar un registro de los cambios en los archivos de la aplicación y coordinar el trabajo entre varias personas.

Fue muy útil en este proyecto ya que la herramienta contiene muchos archivos y hubo dos programadores en simultáneo.

4.2.8.2 Lenguajes

PHP [52] es el lenguaje con el que está programado WordPress, núcleo de la herramienta E-Tutor.

Este lenguaje tiene varias ventajas sobre el resto:

- Es de código abierto.
- Extensible.
- Tiene conexión con diversas bases de datos.
- No depende de ninguna plataforma, funcionará en diferentes sistemas operativos.
- Funciona con diferentes tipos de servidores como Apache e IIS.
- Bajo costo de desarrollo y mantenimiento con muy alto rendimiento y confiabilidad.
- Muy utilizado actualmente, existen miles de frameworks basados en él.

4.2.8.3 Base de datos

En este punto la herramienta es flexible porque permite utilizar diversos motores de bases de datos bien conocidos como: MySQL [53] (MariaDB [54]), PostgreSQL [55] y SQLite [56].

Las bases de datos alojan el contenido de la herramienta y es un sector fundamental para la misma. Por lo tanto hemos incluido un software que genera backup de la base de datos de forma automática. Este software se puede conectar con servicios de terceros en la nube como Dropbox, de esta forma se reduce el riesgo de perder información en caso de un error, cómo que la información de un disco se corrompa o elimine.

4.2.8.4 Seguridad

La herramienta es muy segura en varios aspectos:

- Es compatible con protocolos de comunicación cifrados como HTTPS. Todo el tráfico entre la herramienta contra el servidor se transmite en un canal privado.
- Se agregaron modificaciones al motor WordPress para incrementar la seguridad con respecto a los ataques de fuerza bruta.
- Es muy sencillo agregar sistemas de captchas para imposibilitar el ingreso de bots a la herramienta.
- Permite a los usuarios generar un sistema de doble autenticación, es decir, además de su clave, el usuario puede generar un token desde un dispositivo móvil para evitar así que cualquier persona con su clave ingrese a su cuenta.

Se solicitará una exámen de penetración, comúnmente llamado “pentest”, al Centro de Respuestas de Incidentes de Seguridad (CSIRT) académico de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

4.2.8.5 Privacidad

El motor de WordPress incluye herramientas que facilitan a los usuarios saber qué datos recopila E-Tutor sobre ellos, por qué y cómo se recopilan los datos, y qué hacemos nosotros con esos datos (incluyendo con quien podemos compartirlos).

Estas herramientas facilitan a los usuarios la solicitud de una copia de seguridad con sus datos o la eliminación de la cuenta.

5. VALIDACIONES DE LA HERRAMIENTA CON USUARIOS

A fin de probar el desarrollo realizado, se organizaron reuniones durante diciembre de 2019 con los futuros usuarios de la plataforma, ingresantes del año 2020, para convalidar el trabajo realizado. Se adjunta en el Anexo I la documentación de las pruebas.

5.1 Demografía de usuarios y tamaño de la muestra

Se probó la herramienta con 10 alumnos inscriptos a una de las carreras de la Facultad de Informática para el año 2020.

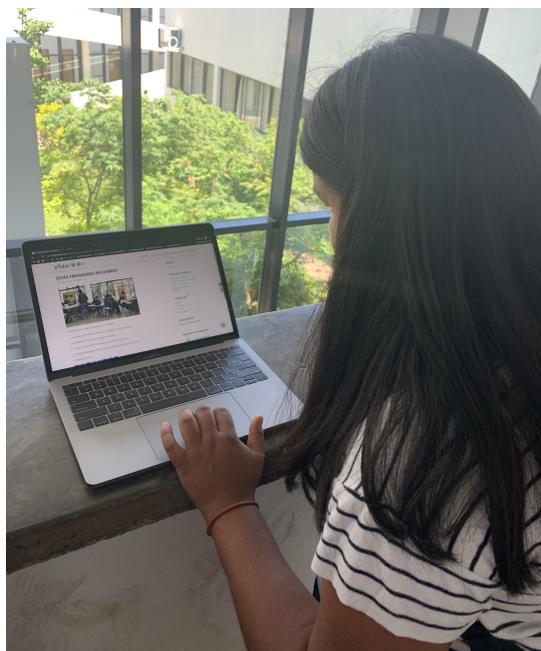


Figura 42. Alumna ingresante a Lic. en Informática 2020 realizando las tareas solicitadas.

El informático Norman Nielsen [64] determinó que 5 usuarios es cantidad suficiente para revelar alrededor del 85% de los problemas de usabilidad del sitio, aplicación o software estudiado. Se recomienda igualmente realizar más de una prueba o test, por lo tanto hemos probado nuestra herramienta con 10 ingresantes.

El gráfico de Nielsen (Figura 43) indica el porcentaje de problemas de usabilidad encontrados, al evaluar un diseño con diferentes cantidades de personas, concluyendo que con pocos usuarios la cantidad de observaciones se dispara rápidamente, comenzando a repetirse los principales hallazgos una y otra vez. A medida que se suman más personas al test, menos descubrimientos agrega cada una y más se repetirán los problemas frecuentes. La fórmula que encontró Nielsen para testear la usabilidad con N usuarios fue:

$$N(1-(1-L)^n)$$

Donde N es el número total de problemas de usabilidad en el diseño y L es la proporción de problemas de usabilidad descubiertos al probar un solo usuario.

El valor típico de L es de 31%, al trazar la curva se obtiene el resultado:

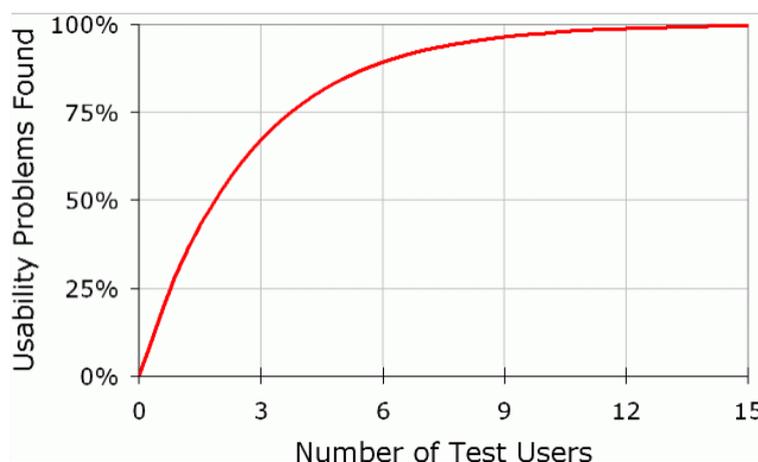


Figura 43. Relación de problemas de usabilidad encontrados con cantidad de usuarios.

Antes de cada prueba pedimos a los alumnos su nombre, edad, género y carrera en la que se inscribieron, para luego armar un perfil demográfico de la prueba.

El 60% de los encuestados son varones y el 40% son mujeres, de un promedio de 19 años de edad. Inscriptos en un 40% en las carreras de Licenciatura de Informática, 40% Licenciatura en Sistemas y el 20% restante en Analista Programador Universitario.

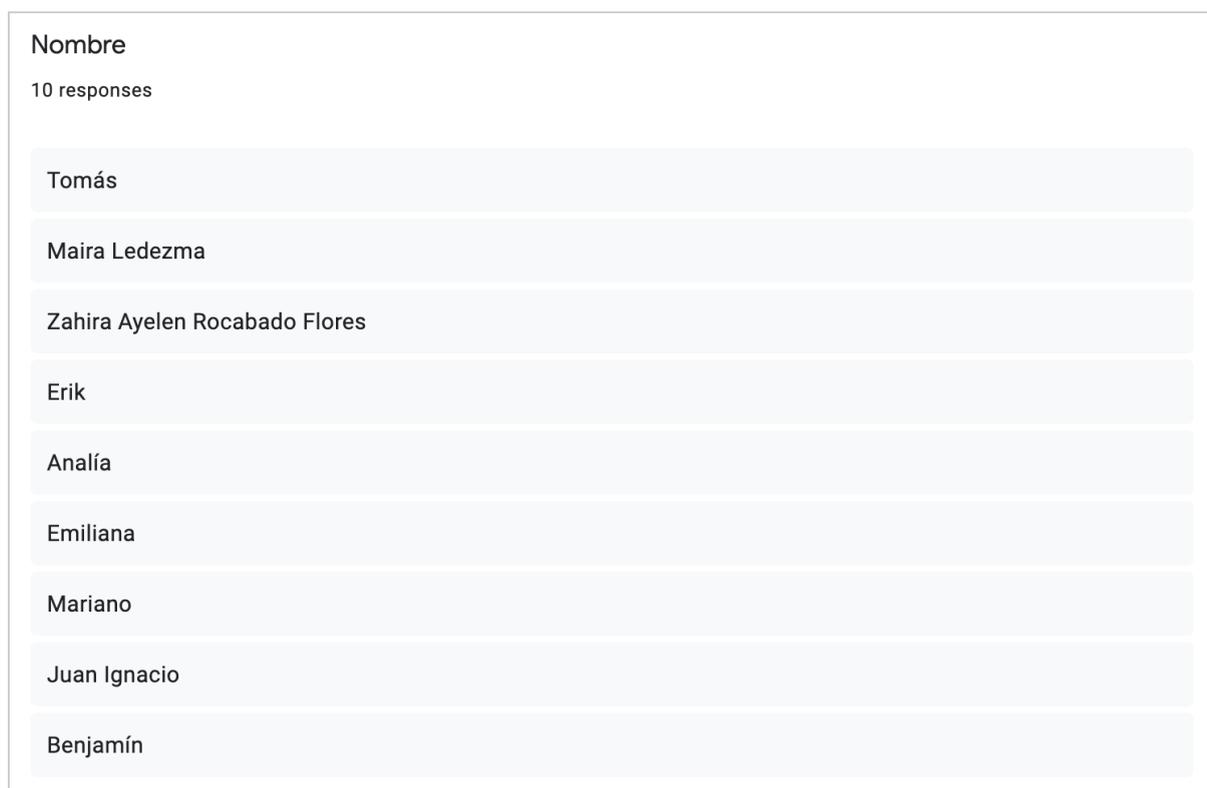


Figura 44. Nombres de los participantes de las pruebas de usuario.

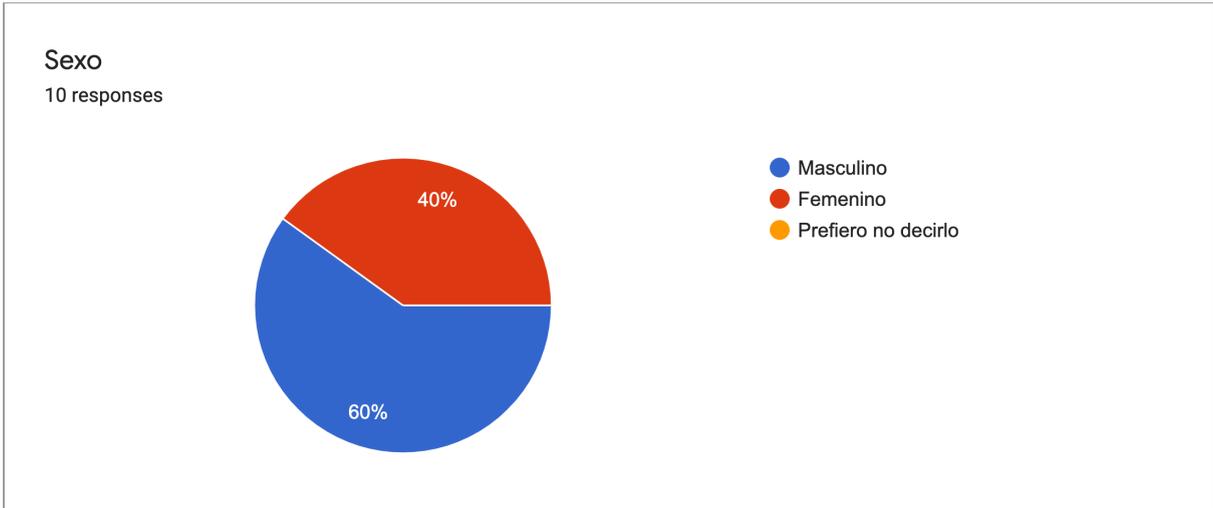


Figura 45. Porcentajes de género de los participantes.

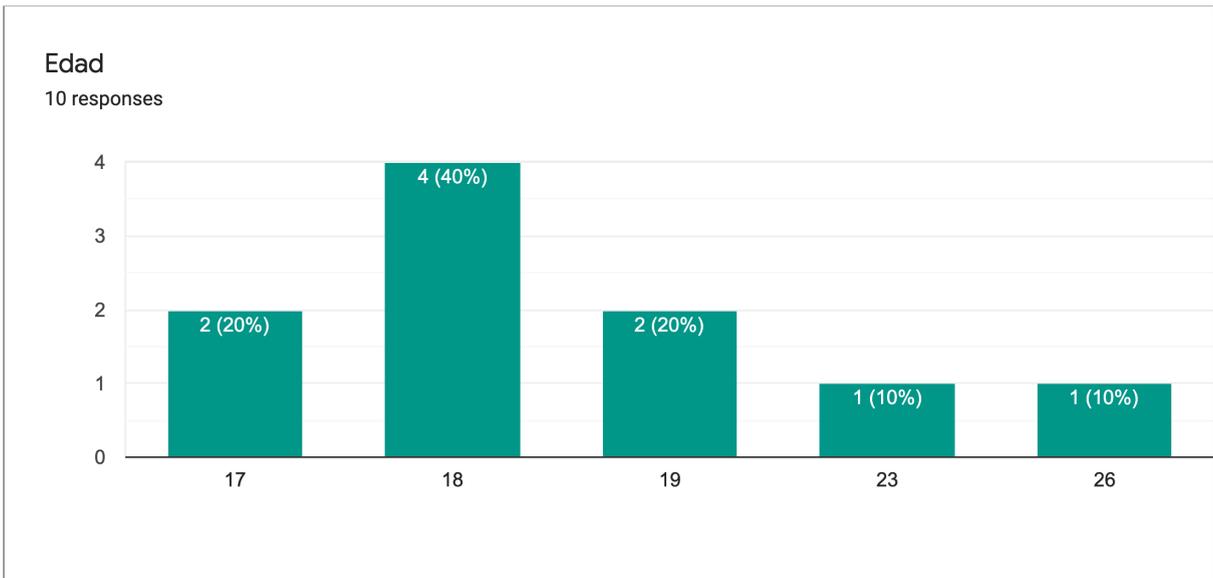


Figura 46. Porcentajes de edades de los participantes.

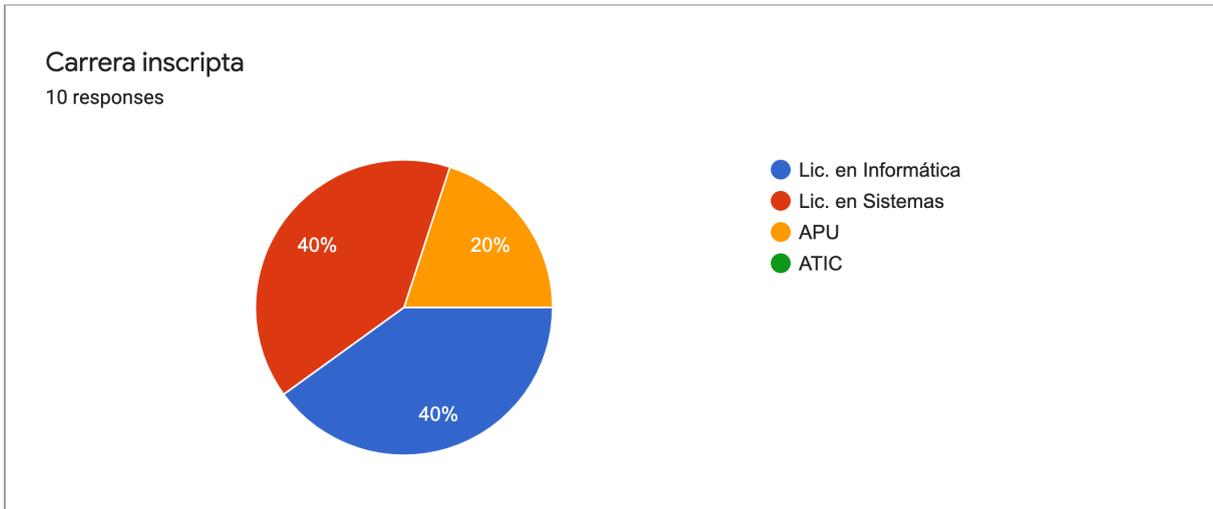


Figura 47. Porcentajes de carreras en las que se inscribieron los participantes.

5.2 Guión de las pruebas

Una vez que el alumno ingresante accedía a realizar el test, se le leyó el guión adjunto en Anexo II. Definimos 5 tareas con escenarios guionados, que obligaban a realizar un recorrido por la herramienta permitiéndonos encontrar problemas de usabilidad.

Durante la realización de cada tarea, pedimos al alumno que relate todo lo que fuera haciendo o pensando, mientras que nosotros tomamos nota y cronometramos el tiempo.

Al finalizar cada tarea, el usuario la evaluó del 1 al 5, siendo 1 muy fácil y 5 muy difícil. También les pedimos que nos dejen comentarios, en caso de que lo desearan, acerca de lo que vieron durante la navegación del sitio.

5.3 Tareas a realizar por cada usuario

Teniendo en cuenta que los alumnos que accedieron a la prueba fueron convocados sin previo aviso, diseñamos cinco actividades con un tiempo estimado de aproximadamente 20 minutos por cada usuario.

Las tareas que evaluamos fueron seis:

- Ingreso a la plataforma.
- Encontrar y abrir anuncio.
- Leer última publicación de tutores.
- Envío de mensajes a un tutor.
- Interactuar con el bot eTutor.
- Interactuar con el sistema de puntos e insignias.

Para ello definimos cinco escenarios guionados:

1. **Haz recibido una notificación mediante un email titulada “Tienes nuevo anuncio de profesor”. Debes ingresar a E-Tutor y ver qué es. Tu usuario de prueba será “usuario” contraseña “usuario”.**

Esta tarea nos permitió evaluar el ingreso a la plataforma y el abrir un anuncio.

2. **Ha terminado el curso de ingreso, es momento de anotarse en las cursadas, pero no sabes que día abren las inscripciones. Regresa a E-Tutor y busca la fecha de inscripción.**

Esta tarea nos permitió evaluar la lectura de las publicaciones que realizan los tutores. Antes de hacer la tarea, publicamos desde el perfil de un tutor el

calendario académico 2020 con todas las fechas.

3. **Terminó la cursada de la materia Matemática I y la promocionaste. Ves que la nota no aparece en SIU Guaraní. Escribirle a un Tutor para consultarle cómo debes hacer para que te aparezca tu nota.**

Esta tarea nos permitió evaluar el envío de mensajes a un Tutor.

4. **Necesitas sacar un libro de la biblioteca, pero para ello necesitas el carnet de biblioteca. Pregúntale a nuestro chat automático si conoce los requisitos para obtener el carnet de biblioteca.**

Esta tarea nos permitió evaluar qué tan fácil les resulta interactuar con el bot E-Tutor.

5. **Los alumnos en E-Tutor participan en un sistema de puntos e insignias que se pueden ir recolectando a medida que cumplas objetivos. Puedes visualizar la cantidad de puntos e insignias que tiene acumulado este usuario de prueba?**

Esta tarea nos permitió evaluar la interacción con el sistema de puntos e insignias.

5.4 Resultados

Como primer paso analizamos si el usuario cumplió con la tarea paso por paso. Luego de finalizar, les pedimos puntuar del 1 al 5 que tan fácil les fue realizarla, siendo 1 muy fácil y 5 muy difícil, junto con comentarios respecto a sus experiencias con la herramienta.

5.4.1 Tarea 1

El 100% de los alumnos fue capaz de:

- Acceder al sistema
- Ingresar a la sección de anuncios
- Leer el anuncio

El nivel de dificultad percibido fue fácil, con un promedio de 1.8 puntos sobre 5.

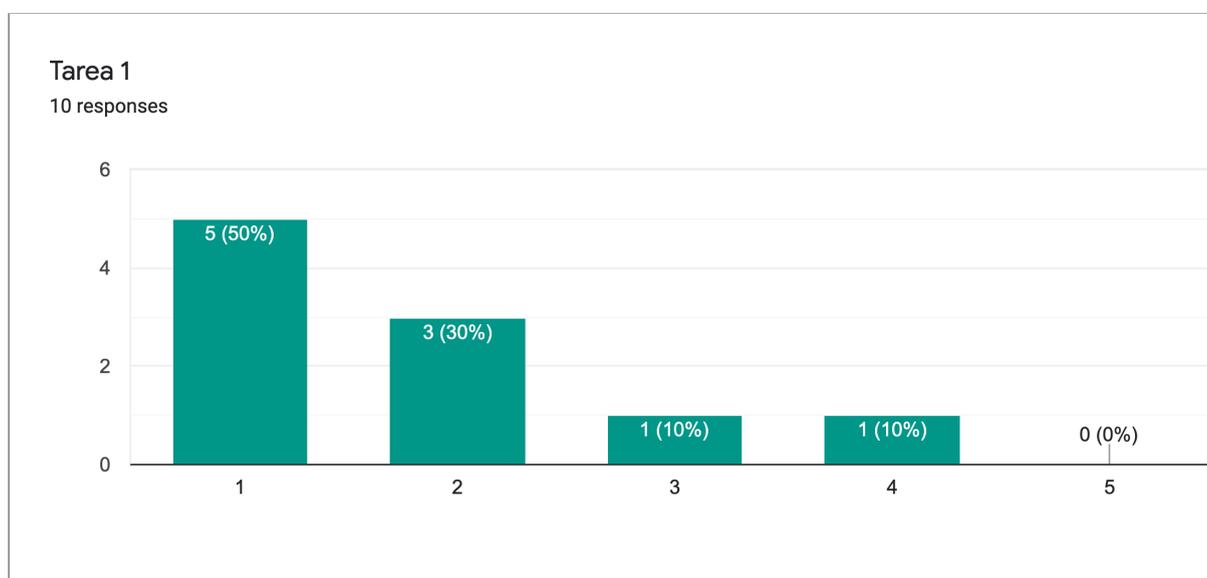


Figura 48. Nivel de dificultad percibido para la tarea 1.

El tiempo promedio fue de 1:28 minutos, con un máximo de 2:08 y un mínimo de 0:37 minutos.

Las observaciones detectadas fueron:

- No vio el aviso “Tienes un mensaje/anuncio sin leer” y no pudo acceder.
- No vio el aviso pero accedió a través de la opción “Mensajes” del menú.

- Hizo scroll para buscar la notificación en la parte inferior de la pantalla y le llevó más tiempo del esperado darse cuenta que estaba en la parte superior.

5.4.2 Tarea 2

El 100% de los alumnos fue capaz de:

- Encontrar las publicaciones recientes
- Ingresar a la publicación
- Encontrar el dato solicitado

El nivel de dificultad percibido fue medianamente fácil, con un promedio de 2 puntos sobre 5.

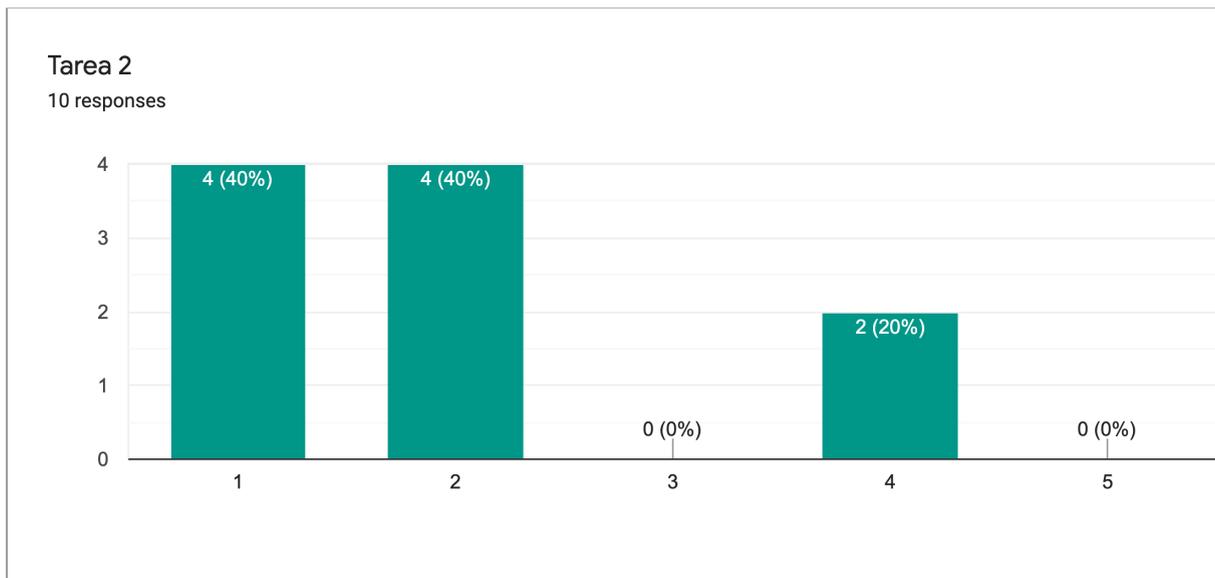


Figura 49. Nivel de dificultad percibido para la tarea 2.

El tiempo promedio fue de 1:30 minutos, con un máximo de 3:13 y un mínimo de 0:36 minutos.

Las observaciones detectadas fueron:

- No le pareció fácil el hecho de que el sistema muestre los anuncios con vista previa al link al cual hace referencia.
- Presentaron problemas para leer la información.
- Buscaban gráficos o tablas en lugar de texto plano.
- Propusieron mostrar todo el contenido en lugar de mostrar solo la primer parte del mensaje.

5.4.3 Tarea 3

El 100% de los alumnos fue capaz de:

- Ingresar a la sección de mensajes
- Redactar un mensaje nuevo

El 90% pudo enviar el mensaje. El 10% (1 persona) no lo pudo enviar. El motivo fue que pensó que la tarea terminaba ahí.

El nivel de dificultad percibido fue fácil, con un promedio de 1.8 puntos sobre 5.

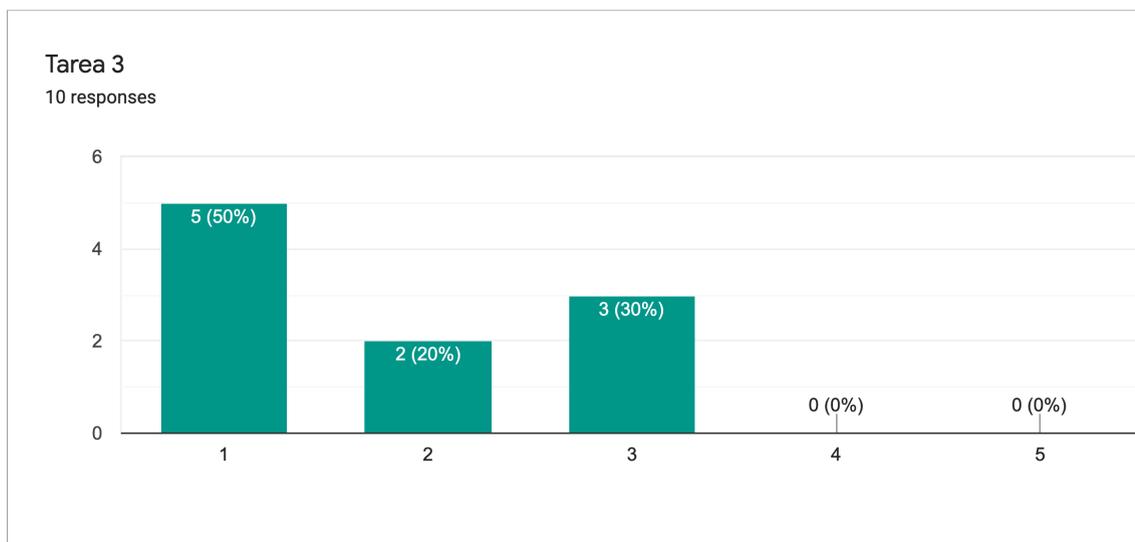


Figura 50. Nivel de dificultad percibido para la tarea 3.

El tiempo promedio fue de 1:24 minutos, con un máximo de 2:11 y un mínimo de 0:57 minutos.

Las observaciones detectadas fueron:

- No entendieron a quién se le estaba enviando el mensaje, si era a un tutor en particular o si era a todos.
- Más de un alumno no ingresó el asunto del mensaje, pero luego de que el sistema notifique la información faltante lo completaron sin más dificultades.
- La mayoría de los alumnos llegaron a la sección de Nuevo Mensaje pero no lo enviaron pensando que ese era el fin de la tarea.

5.4.4 Tarea 4

El 90% de los participantes han podido acceder al bot E-Tutor, mientras que el 10% (1 persona) no encontró donde se encontraba.

El 100% de los alumnos fue capaz de hacer una pregunta al bot y conseguir la respuesta del guión.

El nivel de dificultad fue moderado, con un promedio de 2.8 puntos sobre 5.

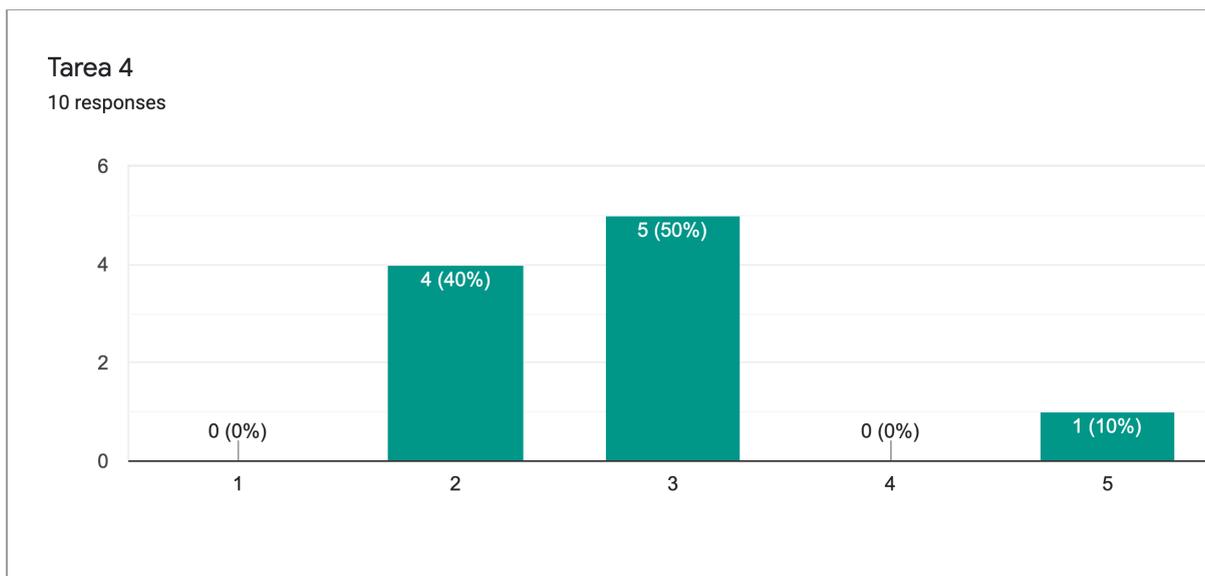


Figura 51. Nivel de dificultad percibido para la tarea 4.

Las observaciones detectadas fueron:

No encontraron dónde estaba el bot hasta que los guiamos.

No utilizaron las opciones de ayuda del bot pensando que no eran cliqueables, en lugar de eso escribieron la consulta.

Sugirieron poner el bot en la parte superior izquierda.

Propusieron cambiar las respuestas del bot: en lugar de decir “cómo sacar el carnet de la biblioteca” que diga “cómo sacar un libro”.

5.4.5 Tarea 5

El 100% de los alumnos fue capaz de:

- Ingresar a la sección de puntos e insignias
- Encontrar la cantidad de puntos que tiene el usuario de prueba

El nivel de dificultad percibido fue fácil, con un promedio de 1.5 puntos sobre 5.

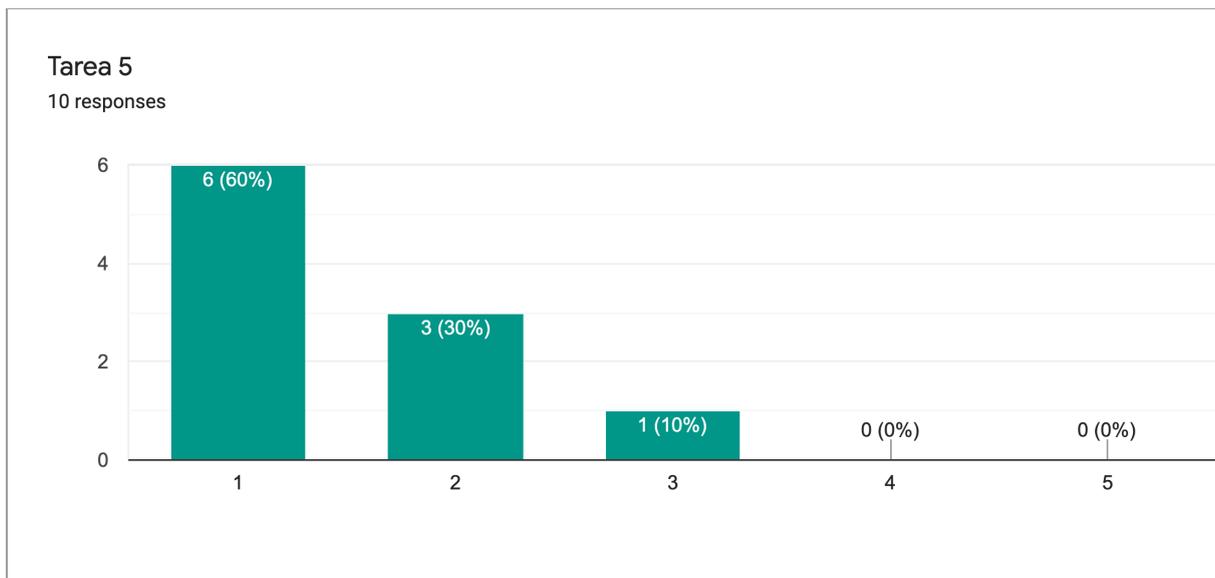


Figura 52. Nivel de dificultad percibido para la tarea 4.

La principal observación para la actividad fue la falta de información de puntos por insignias dentro de la sección de insignias. Más de un alumno buscó el puntaje y al no verlo donde creían que debería estar según les parecía, nos consultaban antes de recurrir a la barra lateral.

5.5 Pruebas de accesibilidad

Al finalizar las pruebas de usabilidad con los alumnos ingresantes, repetimos las mismas con alumnos con distintas discapacidades para verificar la accesibilidad y detectar errores en la herramienta.

Estas pruebas no han sido estandarizadas ya que no fueron realizadas de forma homogénea, debido a que cada alumno tiene sus propias herramientas de

accesibilidad, sus sistemas operativos y navegadores a los que están acostumbrados.

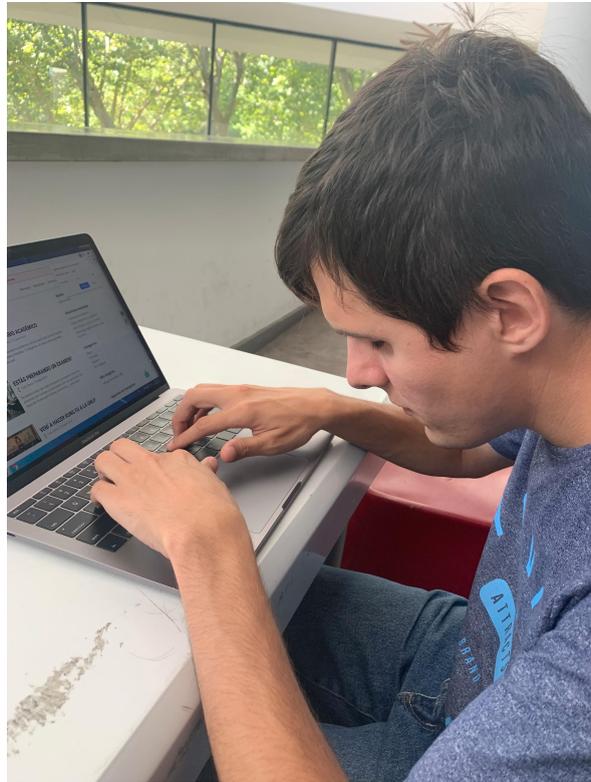


Figura 53. Alumno con ceguera haciendo pruebas de accesibilidad

5.5.1 Pruebas con alumnos con disminución visual

Se realizaron pruebas de usabilidad con dos alumnos con dificultad visual, Maximiliano y Tomás.

El primer alumno, Maximiliano, ingresó a la carrera Licenciatura en Informática en el año 2012 con ceguera total. Actualmente se encuentra cursando materias de primer y segundo año.

Ha trabajado en el Centro Superior para el Procesamiento de la Información (CeSPI) testeando sistemas informáticos de la UNLP en busca de problemas de accesibilidad.

Las pruebas con el alumno Maximiliano se realizaron en un entorno del sistema operativo Microsoft Windows 7 [65] con el lector de pantallas NVDA [66] versión 2017.4, usando navegador Google Chrome [67] versión 79.0.3945.130. Pudo pasar el 100% de las pruebas de usabilidad mencionadas en el capítulo 5.3 en un tiempo total de 43 minutos.

A pesar de haber pasado las pruebas, propuso una suscripción al email, ya que su herramienta de lectura no es compatible con el sistema de notificaciones de escritorio y el lector las pasa por alto.

La herramienta E-Tutor cuenta con la integración de la red social Instagram, cómo se describió en el capítulo 4.2.2.3, que es la única red social activa del Programa de Tutorías. Al pasar su lector por la sección de información integrada, se encontró con una serie de identificadores únicos imposibles de deducir qué eran. Estos identificadores se tratan de las imágenes traídas de forma remota de la red social Instagram.

Para solucionar este problema propone deshabilitar esta función en un sitio accesible o describir todas las imágenes.

La descripción de todas las imágenes se propondrá en el Programa de Tutorías, a fin de para capacitar a los Tutores generales.

Por otro lado aclara en base a su experiencia que en este tipo de herramientas se suelen referir a fuentes externas no accesibles, y se debería aclarar cada vez que se haga una referencia a un contenido externo, a fin de dar a conocer que se está abandonando la herramienta. Destacó que el error más propenso a sufrir al referir

un contenido externo es la superposición de ventanas, debido a que su lector no puede acceder.

Tomás, el segundo alumno con dificultad visual, ingresó a la Facultad de Informática en el año 2017 en la carrera Analista Programador Universitario y se encuentra cursando materias de primer año. Es un usuario experimentado con la tecnología, cuenta que tiene conocimientos en lenguajes de programación desde su infancia y ha realizado pruebas de accesibilidad en laboratorios de la Facultad de Informática de la UNLP.

Para estas pruebas utilizamos el lector NVDA [66] versión 2019.1, con el sistema operativo Microsoft Windows 10 [68] usando navegador Google Chrome [67] versión 79.0.3945.130.

Pudo superar las pruebas de usabilidad mencionadas en el capítulo 5.3 en un tiempo de 35 minutos.

No tuvo errores para superar las pruebas de usabilidad, sólo hizo las siguientes recomendaciones:

- Reemplazar el logo de E-Tutor, que tiene la funcionalidad de volver al inicio de la herramienta, por un botón exclusivo que se llame “inicio”. Agrega que a pesar de ser una práctica muy utilizada en las herramientas de esta clase, personas sin experiencias pueden confundir este botón.
- Abandonar la difusión de publicaciones informativas desde la red social Instagram en el Programa de Tutorías por una herramienta como E-Tutor. Debido al uso de imágenes, la herramienta que utiliza Tomás, no logró identificar los objetos que contenía dicha imagen. En caso de identificar el contenido de la imagen, devuelve información confusa, por ejemplo confunde el número 6 por el 9.

5.5.2 Pruebas con alumnos con disminución auditiva

Se realizó una prueba con Vanesa, intérprete de lenguaje de señas de la Facultad de Informática, quien ayudó para comunicarnos con el alumno Emilio, un alumno con discapacidad auditiva que sólo se comunica mediante lenguaje de señas.

El alumno Emilio tiene sordera total. Ingresó a la Facultad de Informática en el año 2019 y actualmente se encuentra haciendo el curso de ingreso para la carrera Licenciatura en Informática. Tiene conocimientos previos a la informática ya que es técnico en sistemas recibido en un curso terciario.

Pudo terminar las cinco pruebas mencionadas en el capítulo 5.3 en un tiempo de 26 minutos aunque tuvo que recibir ayuda de su intérprete, debido a que hay palabras del español que no conoce su significado.

Las recomendaciones dadas por Emilio mientras realizaba el test fueron:

- Eliminar la palabra “Anuncio” ya que no conoce su significado.
- Sustituir la palabra “Ingresar” por “Ingreso”. “Acceder” le resulta correcta pero reconoce que hay personas con su misma discapacidad que no la comprenderán.
- Agregar dibujos gráficos ya que hay chicos que no saben leer español.
- Cambiar el logo del bot eTutor por el logo de “Whatsapp”.
- Cambiar la palabra “recolectar” cuando se habla de insignias y puntos, ya que no conoce su significado. Propone la palabra “juntar”.
- Expresó que le gustó la herramienta pero que es necesario hacer la información corta, clara y con más gráficos.

6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

6.1 Conclusiones

El trabajo realizado en la presente tesina conforma una base para el desarrollo de una herramienta virtual para el Programa de Tutorías de la Facultad de Informática UNLP, focalizándose en la accesibilidad y disponibilidad de acceso desde múltiples dispositivos, y en la mejora y ampliación de la comunicación entre los alumnos ingresantes y los tutores.

Esta herramienta ha sido pensada para ser complementaria al trabajo personalizado del Programa, permitiendo que los alumnos realicen consultas online además de personales, y reciban incentivo y acompañamiento virtual de los tutores a través de la plataforma.

Durante el desarrollo de la tesina, analizamos los procesos de comunicación actuales (en línea y fuera de línea) del Programa. Investigamos soluciones similares a nuestra plataforma E-Tutor, cómo son las plataformas CMS, LMS y e-learning que se están utilizando en Argentina, y además los procesos del Programa utilizados en la actualidad, analizando y comparando sus características y funcionalidades.

En conjunto con los ingresantes de 2019, elicítamos los requerimientos de nuestra herramienta, encuestando a más de 60 alumnos. Analizamos las respuestas obtenidas, lo que nos permitió conocer sus intereses y resultados esperados en una herramienta para el Programa, la información que les gustaría encontrar, el diseño y

las funcionalidades. Además, mantuvimos charlas con Tutores generales y debatimos las experiencias en las reuniones que se organizan en el Programa.

Para el diseño de la herramienta exploramos buenas prácticas para la accesibilidad, patrones de diseño, enfoques móviles, prototipado de wireframes y nos basamos en algunos estándares como el ISO/IEC 40500 y recomendaciones del consorcio de Internet W3C.

Una vez recabadas las especificaciones, desarrollamos un prototipo y realizamos diversas pruebas. Primero de accesibilidad, con seis herramientas/lectores de contenido, pruebas de carga en conexiones móviles, pruebas de usabilidad con diez alumnos ingresantes de 2020 y también pruebas de accesibilidad con alumnos discapacitados visual y auditivamente de la Facultad. Con la información recopilada de las pruebas, documentamos y detectamos los posibles problemas que podría presentar la herramienta en su futura implementación.

Como resultado del desarrollo, presentamos una herramienta virtual, accesible, capaz de ser ejecutada en dispositivos móviles y de escritorio, que cuenta con tres roles de usuario (tutores, profesores y alumnos) y funcionalidades como envío de mensajes, acceso a información académica y administrativa de la Facultad y recepción de anuncios a través de notificaciones. Una herramienta que permite ampliar los canales de comunicación entre alumnos y tutores, que sea complemento a las actuales funciones del programa de tutorías, y en un futuro permita poder contar con estadísticas que puedan ser compartidas con el área de pedagogía de la Facultad.

6.2 Focalización en las mejoras de usabilidad

En base a los resultados obtenidos de las pruebas con los alumnos ingresantes, quedará como trabajo futuro la modificación de la herramienta y posterior revalidación con los usuarios.

Las tareas sugeridas a realizar son:

- Explorar otras formas más visibles para las alertas. Tres alumnos comentaron que les costó darse cuenta a simple vista donde estaba la alerta. Una sugerencia sería agregar algún tipo de animación.
- Dejar en claro cuándo un contenido está siendo visualizado desde una fuente externa integrada y al ingresar al artículo avisar que se está abandonando la plataforma E-Tutor.
- Explicar a los usuarios ciertos mecanismos internos de la plataforma, por ejemplo los mensajes que se envían a los tutores llegan a todos a la vez y no a uno en particular.
- Agregar una nueva sección de ayuda.
- Hacer más visible el bot de chat automatizado “bot eTutor”.
- Agregar más gráficos para los alumnos con disminución auditiva.
- Permitir el envío de notificaciones por correo electrónico para los alumnos con disminución visual.

6.3 Integración con herramientas de aprendizaje electrónico masivo

Los MOOC, de sus siglas en inglés, Massive On-line Open Courses, son cursos abiertos masivos en línea, un modelo con enfoque social, donde se potencian las comunidades de aprendizaje, rompiendo el modelo de formación tradicional [69].

Con esta perspectiva integradora, cualquier proceso de aprendizaje se desarrolla simultáneamente en el plano individual y el plano social, las interacciones, discusiones colaborativas, y comunicativas en línea de los estudiantes junto a las tareas colectivas [70].

Por ello dejamos las líneas de trabajo futuro para integrar esta herramienta a la desarrollada en la tesina Mi Universidad: Una aplicación móvil para mejorar la experiencia de usuario de los estudiantes de la Universidad Nacional de La Plata, ya implementada como MiUNLP y explorada en el capítulo 4.2.8 Integración de contenido.

6.4 Generación de reportes y estadísticas

La herramienta E-Tutor genera registros en sus bases de datos constantemente, manteniendo la privacidad del usuario vista en el capítulo 4.2.9.5 Privacidad. Esta información puede ser analizada de forma anónima, generando indicadores cómo:

- Cantidad de ingresos a la aplicación
- Lectura de cada contenido
- Interacción con el bot eTutor
- Intercambio de mensajes con un Tutor
- Cantidad de veces que se revisa una pregunta frecuente

Estos indicadores son útiles para profesores y personal interesado, que luego podrán analizar y tomar decisiones en base a los reportes generados por la información.

El trabajo desarrollado en esta tesina sienta las bases para la implementación futura de un procesador de los datos y generador automático de estadística. Dadas las

ventajas de la tecnología empleada con E-Tutor Wordpress, se puede adaptar una generación de reportes periódicos con una función cron PHP.

6.5 Integración con el Sistema de Acceso Único de la UNLP

Dado que la Facultad de Informática no impone como requisito registrarse en una red social o plataforma para ser alumno regular, creemos como analizamos anteriormente que no se debería utilizar una red social para el Programa de Tutorías, sino la herramienta virtual integrada a las credenciales de acceso universal obligatoria para todos los alumnos, como es el usuario actual del *Sistema de Acceso Único de la UNLP* que se utiliza para acceder de manera integrada a los servicios de la Facultad como SIU Guaraní y Cátedras Info.

Una integración con credenciales ya creadas previamente elimina la barrera de entrada a la herramienta E-Tutor, agiliza el proceso de adaptación de la plataforma y valida el trabajo realizado desde el CeSPI con su desarrollo de la interfaz de acceso implementada.

6.6 Alcanzar el nivel de conformidad A

Como analizamos en el capítulo 3.6, con la ayuda de los servicios AChecker y Examiner, determinamos que la herramienta E-Tutor cumple un 82% de las recomendaciones de conformidad WCAG 2.0. Para alcanzar un nivel de conformidad nivel A se deben de cumplir las 16 reglas.

Por otro lado en el capítulo 5.5 analizamos con pruebas reales de accesibilidad con alumnos con diferentes discapacidades de la Facultad de Informática.

Proponemos para un futuro seguir con las recomendaciones del validador para alcanzar el nivel de conformidad A, es decir, cumplir con todos los puntos de control de prioridad 1 [39]. Para esto es necesario modificar el código del plugin WPBot.

7. REFERENCIAS

- [1] Cuello J.; Vittone J. (2013) Diseñando Apps móviles. Primera edición: junio de 2013.
- [2] Casco, M. (2009) Afiliación intelectual y prácticas comunicativas de los ingresantes a la Universidad Co-herencia, vol. 6, núm. 11. Universidad EAFIT Medellín, Colombia
- [3] Barranquero, M. F. (2018). Los saberes de la formación de tutores. El caso de la Facultad de Informática de la UNLP; IV Jornadas de Formación Docente “Formación docente al debate: (de) construcción de sentidos”; III Jornadas sobre las Prácticas de Enseñanza en la Formación Docente “Pensar en las prácticas de enseñanza en los escenarios actuales”; Universidad Nacional de Quilmes.
- [4] Ávila, A. , Leiva, L. , Malaruk, A. (2018) - Conectando información en la Facultad de Informática. UNLP.
- [5] Rosario, Jimmy (2005), La Tecnología de la Información y la Comunicación. Observatorio para la CiberSociedad.
- [6] Arenas, Paris R. (2014). Modelo para la Motivación del Aprendizaje de la Programación utilizando Gamification. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D. C.
- [7] Werbach, K (2013) Gamificación. Fundació Factor Humà. Unidad de Conocimiento
- [8] Sandí Delgado, J. C. (2018) Análisis comparativo de juegos serios educativos. Indagación sobre sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado. Universidad Nacional de La Plata.
- [9] Zurita del Pozo, R. J., Apolinario Arzube, O. O., Chicala Arroyave, J. A., Pinos Medrano, V. F. (2016) Los beneficios del uso de las aplicaciones móviles en las instituciones educativas públicas. Universidad de Guayaquil FCMF

- [10] Alvarez, E. (2012) Cinco ventajas del mobile learning. Colombia digital.
- [11] Leiva Yugsi A. (2016) La metodología M-Learning en el desarrollo de la escucha del idioma inglés en las y los estudiantes del Centro Universitario de Idiomas de la Universidad Central del Ecuador de la ciudad de Quito. Universidad Central del Ecuador.
- [12] Traxler, J. (2005) Defining Mobile Learning. IADIS International Conference Mobile Learning.
- [13] Gallo Vargas, A. S. (2015) Dispositivos móviles en actividades educativas colaborativas: análisis y recopilación de experiencias. Universidad Nacional de La Plata.
- [14] Martínez, E. L., Salgado Ceballos, C. (2013) Diseño web adaptativo o responsivo. ISSN 1067-6079.
- [15] Vera, P. M, Rodríguez, R., Martínez, M. R. (2016) Guía metodológica para el desarrollo de sitios web móviles adaptativos con el enfoque Mobile. Universidad Católica de Salta.
- [16] Tolety S.B Raj R. (2012) A study on approaches to build cross-platform mobile applications and criteria to select appropriate approach. India Conference INDICON, 2012 Annual IEEE, India, 2012.
- [17] Gutiérrez, E., Quiroz, R. (2007) Usos y formas de apropiación del video en una secundaria incorporada al proyecto Sec XXI. Revista Mexicana de innovación Educativa, enero-marzo, vol. 12.
- [18] Castro, S. M., Clarenc, C. A., López de Lenz, C., Moreno, M. E., Tosco, N. B. (2013) Analizamos 19 plataformas de E-Learning. Congreso Virtual Mundial de e-Learning Edición 2013.
- [19] Trujillo, H. M., Pintor Chávez, M. M., Gómez Zermeño, M. G., (2016) Uso de plataformas de libre distribución (LMS) para educación Básica. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
- [20] Canavan, T. (2011) CMS Security Handbook: The Comprehensive Guide for WordPress, Joomla, Drupal, and Plone. ISBN 978-0-470-91621-6.

- [21] Patel, S. K., Dr. Rathod, V. R., Prajapati, J. B. (2011) Performance Analysis of Content Management Systems. International Journal of Computer Applications (0975-8887).
- [22] W3 Techs (2019) CMS market share
- [23] Wordpress Argentina oficial (2019) recuperado de <https://es-ar.wordpress.org/>
- [24] Similar Tech (2019) Comparador de soluciones tecnológicas implementadas online recuperado de <https://www.similartech.com/compare/>
- [25] W3 Techs (2019) Usage statistics and market share of WordPress.
- [26] Liedke, L. (2019) 100+ INTERNET STATISTICS AND FACTS FOR 2019. Websitehostingrating.
- [27] Martínez Clares, P., Pérez Cusó, J., Martínez Juárez, M. (2016) Las TICS y el entorno virtual para la tutoría universitaria. Universidad de Murcia. ISSN: 1139-613X.
- [28] Área de Planificación Estratégica - Subsecretaría de Planeamiento Físico Universidad Nacional de Córdoba (2016) Informe de gestión 10945 Universidad Nacional de Córdoba
- [29] Institucional Facultad de Informática UNLP (2019) La Facultad de Informática ya tiene su versión para iOS de la Aplicación Móvil. UNLP. Recuperado de: <https://www.info.unlp.edu.ar/la-facultad-de-informatica-ya-tiene-su-version-para-ios-de-la-aplicacion-movil/> noviembre 2019.
- [30] Manies, M., Uolevis, N. (2011) La Elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto de software. Lappeenranta University of Technology, Finland.
- [31] Google Forms (2019) Servicio de formularios distribuidos recuperado de <https://docs.google.com/forms/u/0/> marzo 2019
- [32] Kukulska-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I. and Vavoula, G. (2009) International Journal of Mobile and Blended Learning
- [33] Mg. Velásquez Huerta, R. A., (2010) Pautas de diseño para una web educativa. Universidad de San Martín de Porres.
- [34] Rosenfeld, L., Morville, P., (1998) Information architecture for the World Wide Web. O'Reilly & Associates.

- [35] Nielsen, J., Mack, R. (1994) Usability Inspection Methods. ISBN-10: 0471018775
- [36] Godwin, J. (2001) Accessibility and Web Design Why Does It Matter?. Language Learning & Technology v5n1.
- [37] Consorcio WWW W3 (2019) recuperado de <https://www.w3.org> noviembre 2019
- [38] Universidad de Alicante (1999) Pautas de accesibilidad del contenido en la Web 1.0.
- [39] Universidad de Alicante (2012) Pautas de accesibilidad del contenido en la Web 2.0.
- [40] Consorcio WWW W3 (2018) recuperado de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-21/> abril 2019
- [41] AChecker (2020) Sitio oficial recuperado de <https://achecker.ca/checker/> enero 2020
- [42] Examiner (2020) Sitio oficial recuperado de <http://examinator.ws/> febrero 2020
- [43] Biørn-Hansen, A. Majchrzak, T. A., Grønli, T. M. (2017) Progressive Web Apps: The Possible Web-native Unifier for Mobile Development, Faculty of Technology, Westerdals Oslo ACT, Christian Krohgs gate 32, 0186, Oslo, Norway y ERCIS, University of Agder, Gimlemoen 25, 4630, Kristiansand, Norway.
- [44] Think With Google (2019) Herramienta de testing recuperado de <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/feature/testmysite> noviembre 2019
- [45] Hooper, S., Berkman, E., (2011) Designing Mobile Interfaces: Patterns for Interaction Design. ISBN-10: 1449394639
- [46] Open Signal (2019) Servicio integral de notificaciones del tipo push. Recuperado de <https://onesignal.com> mayo 2019
- [47] Front End PM (2019) Sistema de mensajería privada <https://wordpress.org/plugins/front-end-pm/> abril 2019
- [48] BadgeOS (2019) Sistema de insignias <https://badgeos.org/> abril 2019
- [49] MiUNLP (2019) Aplicación móvil de la UNLP https://cespi.unlp.edu.ar/articulo/2019/4/22/app_miunlp marzo 2019

- [50] Coggiola, L. (2017) Mi Universidad: una aplicación móvil para mejorar la experiencia de usuario de los estudiantes de la UNLP.
- [51] Git (2019) Sitio oficial recuperado de <https://git.kernel.org/pub/scm/git/git.git/> noviembre 2019
- [52] PHP (2019) Sitio oficial recuperado de <https://www.php.net/> noviembre 2019
- [53] MySQL Server (2019) Sitio oficial recuperado de <https://github.com/mysql/mysql-server> noviembre 2019
- [54] MariaDB (2019) Sitio oficial recuperado de <https://github.com/MariaDB/server> noviembre 2019
- [55] PostgreSQL (2019) Sitio oficial recuperado de <https://git.postgresql.org/gitweb/?p=postgresql.git> octubre 2019
- [56] SQL Lite (2019) Sitio oficial recuperado de <https://www.sqlite.org/src/doc/trunk/README.md> octubre 2019
- [57] WP Accessibility (2019) Plugin oficial recuperado de <https://es.wordpress.org/plugins/wp-accessibility/> febrero 2019
- [58] Wave (2019) Sitio oficial recuperado de <https://wave.webaim.org/> agosto 2019
- [59] Orca (2019) Sitio oficial recuperado de <https://gitlab.gnome.org/GNOME/orca> septiembre 2019
- [60] Select to speak (2019) Sitio oficial recuperado de <https://support.google.com/accessibility/android/answer/7349565?hl=en> agosto 2019
- [61] Voice Over (2019) Sitio oficial recuperado de <https://www.apple.com/la/accessibility/iphone/vision/> agosto 2019
- [62] ChromeVox Classic (2019) Sitio oficial recuperado de <https://www.chromevox.com/> agosto 2019
- [63] Narrator (2019) Sitio oficial recuperado de <https://support.microsoft.com/es-ar/help/22798/windows-10-complete-guide-to-narrator> agosto 2019
- [64] Nielsen, N. (2000) Why You Only Need to Test with 5 Users. Nielsen Norman Group.

- [65] Microsoft Windows 7 sistema operativo sin soporte oficial (2020) Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-ar/windows/windows-7-end-of-life-support-information> enero 2020.
- [66] NVDA (2020) Sitio oficial recuperado de <https://nvda.es/> Enero 2020.
- [67] Google Chrome (2020) Sitio oficial recuperado de <https://www.google.com/intl/es-419/chrome/> enero 2020.
- [68] Microsoft Windows 10 (2020) Sitio oficial recuperado de <https://www.microsoft.com/es-es/windows> enero 2020
- [69] Fidalgo Blanco, A., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Borrás Gené, O., García Peñalvo, F. J. (2014) Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. E-ISSN: 1138-9737.
- [70] Vázquez, E. Méndez, J. M., Román, P., López-Meneses, E. (2013) Diseño y desarrollo del modelo pedagógico de la plataforma educativa Quantum University Project. ISSN: 2255-1514

Anexo I

Encuesta para la elicitación de requerimientos

¿Qué tan fácil te resulta acceder a las novedades de las materias de la facultad? *

1 2 3 4 5

Muy fácil Muy difícil

¿Qué tan fácil te resulta acceder a la información administrativa de la facultad? *

1 2 3 4 5

Muy fácil Muy difícil

Desde internet, ¿cómo te enterás de las novedades de materias y facultad? *

Mensajes entre compañeros

Sitio web del centro de estudiantes

Medios oficiales: web Ideas, blog de matemática, sitio web de la facultad, etc.

Otro: _____

Desde que comenzaste la carrera, ¿tuviste que realizar alguna consulta administrativa en la facultad? ¿Qué tipo de consulta?

Información de becas (bicicletas, ayuda económica, etc)

Plazos de entrega de documentación (título secundario, certificado de vacunación, etc)

Información de la carrera (plan de estudio, calendario académico, etc)

Información de materias (aulas y horarios, fechas de exámenes, redictados, solicitud de cambio de turno, etc)

Información de bienestar universitario (comedor universitario, tren universitario, deportes, uso de biblioteca, etc)

No consulté

Otro: _____

¿Sos seguidor del Instagram del Programa de Tutorías de la Facultad @tutoriasinformatica2019? *

Sí

No

¿Creés que sería útil poder encontrar novedades e información administrativa dentro de una misma plataforma? *

Sí

No

Tal vez

¿Qué funcionalidades esperarías que tenga esta herramienta online? *

Comunicación directa con tutores

Notificaciones

Aulas y horarios de las materias de primer año

Fechas de parciales y finales

Feriados

Beneficios universitarios

Comunicación con otros nuevos alumnos

Fechas de inscripción a materias y redictados

Otro: _____

Alguna otra cuestión que quieras contarnos? (opcional)

Tu respuesta _____

¡ Muchas gracias por tu tiempo !

Anexo II

Test de usabilidad

Guión utilizado

Buenos días,

Nosotros somos Juliana y Federico, y estamos finalizando nuestro trabajo de tesina, el cual consiste en el desarrollo de una herramienta virtual para el programa de tutorías de la Facultad de informática que podría ser utilizada por ingresantes como vos.

Estamos realizando pruebas de usabilidad para mejorar el uso de nuestra herramienta.

El test va a durar aproximadamente 20 minutos, te recordamos que la participación en el mismo es voluntaria y que en cualquier momento puedes abandonar.

Te aclaramos que estamos testeando la herramienta, no tus habilidades.

Si encontrás alguna parte del interfaz difícil de usar seguro que otras personas también encontrarán dificultades y es nuestra tarea es detectar esos errores para hacerlo más usable.

Mientras realizás el test, uno de nosotros va a hacer las preguntas y otro va a estar observando y tomando notas.

En total realizarás 5 tareas, y te vamos a explicar una por una.

También te vamos a estar entregando un cuestionario para evaluar la dificultad al realizar la tarea. Durante las tareas no podremos ayudarte, ni darte ninguna pista, así que si no sabes como realizarla no te preocupes, no es necesario que la termines, podemos seguir con la próxima.

Cuestionario para los alumnos participantes

<p>Nombre</p> <p>Your answer _____</p>														
<p>Sexo</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p> <p><input type="radio"/> Femenino</p> <p><input type="radio"/> Prefiero no decirlo</p>														
<p>Edad</p> <p>Your answer _____</p>														
<p>Carrera inscrita</p> <p><input type="radio"/> Lic. en Informática</p> <p><input type="radio"/> Lic. en Sistemas</p> <p><input type="radio"/> APU</p> <p><input type="radio"/> ATIC</p>														
<p>Tarea 1</p> <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>Muy fácil</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Muy difícil</td></tr></table>		1	2	3	4	5		Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil				
	1	2	3	4	5									
Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil												
<p>Tarea 2</p> <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>Muy fácil</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Muy difícil</td></tr></table>		1	2	3	4	5		Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil				
	1	2	3	4	5									
Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil												
<p>Tarea 3</p> <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>Muy fácil</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Muy difícil</td></tr></table>		1	2	3	4	5		Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil				
	1	2	3	4	5									
Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil												
<p>Tarea 4</p> <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>Muy fácil</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Muy difícil</td></tr></table>		1	2	3	4	5		Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil				
	1	2	3	4	5									
Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil												
<p>Tarea 5</p> <table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>Muy fácil</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td>Muy difícil</td></tr></table>		1	2	3	4	5		Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil				
	1	2	3	4	5									
Muy fácil	<input type="radio"/>	Muy difícil												

Anexo III

Glosario

Android : Sistema operativo para dispositivos móviles. 29-33, 67-68, 72

Apache : Servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix. 28, 84

API : Application Programming Interface. 82-83

App : Abreviación de aplicación móvil. 30, 66

Back end : Capa de separación que representa al motor de un sistema. 28, 46

CDN : Content delivery network (Red de distribución de contenidos). 61

CeSPI : Centro Superior para el Procesamiento de la Información. 100, 107

Chromium : Navegador de código abierto desarrollado por Google. 69

Feed : Medio de difusión de contenido web. 72, 82

Framework : Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática. 84

Front end : Capa de separación que representa a la interfaz de un sistema. 28, 46, 74

Git : Software de control de versiones. 83.

GitHub : Plataforma basada en Git. 66.

GNU/GPL : Licencia Pública General de GNU. 26, 65, 83

Hipertexto : Estructura no secuencial que permite enlaces asociativos. 118

HTML : HyperText Markup Language. 62, 74-75

HTTPS : Protocolo seguro de transferencia de Hipertexto. 85

IIS : Internet Information Services. 84

iOS : Sistema operativo para dispositivos móviles. 31-34, 67-68

iPadOS : Sistema operativo para dispositivos móviles. 67-68

Linux : GNU/Linux es un sistema operativo multiplataforma. 68

MacOS : Sistema operativo para ordenadores. 68, 73

MySQL : Sistema de gestión de bases de datos relacionales. 26-28, 84

PHP : PHP: Hypertext Preprocessor. 28, 84, 107

PostgreSQL : Sistema de gestión de bases de datos relacionales. 84

Notificación Push : Tipo de servicio de notificaciones emergentes. 72-73

PWA : Progressive Web App. 23, 66

Safari : Navegador web de código cerrado. 69

SIU : Sistema de Información Universitaria. 45, 82-83, 92, 107

SQLite : Sistema de gestión de bases de datos relacionales. 84

Thrift: conjunto de herramientas y librerías creadas por Facebook con el objetivo de permitir comunicaciones eficientes y fiables a través de diferentes lenguajes. 27

TIC : Tecnologías de la información y la comunicación. 12

W3C : World Wide Web Consortium. 58-59, 61, 104

WAI : Web Accessibility Initiative 58, 63

WCAG : Web Content Accessibility Guidelines 59-63, 76, 107

Wireframe : Esquema de página. 21, 49-51, 104

WYSIWYG : What You See Is What You Get (Lo que ves es lo que obtienes). 74-75

XML : eXtensible Markup Language 82