

Desarrollo de una aplicación web de telemedicina en beneficio de la comunidad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Development of a telemedicine web app for the benefit of Universidad Técnica Estatal de Quevedo's community

Orosco Josué¹ 

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Carrión Katherine² 

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Salinas Néstor^{3*} 

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Fecha recepción: 15 de junio de 2020

Fecha aceptación: 16 de julio de 2020

© 2020 Universidad de Córdoba. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License, que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente se acreditan.

RESUMEN

Ante la crisis sanitaria provocada por la pandemia del COVID-19, las plataformas de telemedicina se han convertido en soluciones emergentes para la atención médica a distancia. Es cierto que se debe brindar atención presencial a los afectados por esta enfermedad; sin embargo, el resto de las enfermedades demandan una igual

ABSTRACT

In the face of the health crisis caused by the COVID-19 pandemic, telemedicine platforms have become emerging solutions for remote medical care. It is true that face-to-face care must be provided to those affected by this disease; However, the rest of the diseases demand equal attention that in many cases it is not possible to establish

¹ Estudiante/Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Quevedo, Ecuador, josue.orosco2016@uteq.edu.ec, Orcid ID: 0000-0002-8527-614X

² Estudiante/Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Quevedo, Ecuador, Katherine.carrion2015@uteq.edu.ec, Orcid ID: 0000-0001-8718-1251

³ MSc in Computer Science, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Docente/Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Quevedo, Ecuador, nsalinasb@uteq.edu.ec, Orcid ID: 0000-0003-3814-9639

atención que en muchas ocasiones no es posible establecer una valoración in-situ. En este proyecto se diseña y desarrolla una web app de telemedicina con el uso de herramientas libres, que permita dar soporte al departamento médico de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) para brindar servicio médico de una manera accesible y sin exponer a las personas ante posibles contagios. Para los requerimientos, pruebas y ajustes del sistema, se contó con la colaboración de expertos en el área de la salud, considerando características específicas como diseño novedoso y uso intuitivo, otorgando al usuario diversas opciones tales como: la reserva de citas, un asistente virtual y acceso a consultas en tiempo real a través de aplicaciones telemáticas. Por último, se realizó un estudio de aceptabilidad y usabilidad con el fin de obtener una retroalimentación en cuanto al impacto y mejoras a desarrollar.

PALABRAS CLAVE: Telemática, salud, plataforma, virtual, servicio

an on-site assessment. In this project, a telemedicine web app is designed and developed with the use of opensource tools, which provides support to the medical department of the State Technical University of Quevedo (UTEQ) in order to bring medical service in an accessible way and without exposing people to possible contagions. For the requirements, tests and adjustments of the system, we had the collaboration of experts in the health area, considering specific characteristics such as novel design and intuitive use, providing on the web app primary services such as: booking appointments, a virtual assistant and access to consultations in real time through telematic applications. Finally, a study of interface acceptability and usability was carried out in order to obtain feedback regarding the impact and improvements for future implementatios.

KEYWORDS: Telematics, health, platform, virtual, service.

INTRODUCCIÓN

La atención directa a pacientes contagiados por el virus COVID-19 es sin lugar a duda urgente, por lo cual los centros de salud deben gestionar nuevos planes de contingencia para hacer frente la crisis sanitaria sin descuidar a pacientes que necesitan de igual manera atención debido a otro tipo de afecciones. Dentro de estos planes de acción destaca la implementación del concepto de telemedicina y en específico la teleconsulta

en el proceso de atención médica con el fin de presentar soluciones efectivas en espacio-tiempo. Este servicio es esencial para ayudar a que las consultas y tratamientos médicos se sigan dando con normalidad y principalmente a reducir el riesgo de contagio al evitar que los pacientes acudan muchas veces de manera innecesaria a centros de salud saturados.

Las medidas cautelares en el país incluso han restringido el desplazamiento libre de los ciudadanos, esto ha provocado

que no tengan atención médica oportuna que en muchas ocasiones es necesario para llevar a cabo una valoración clínica para descartar posibles contagios como también atender alguna otra dificultad médica. Si bien no se contempla en corto plazo el retorno presencial a las actividades en el sector de la academia, es importante brindar una atención médica constante a la comunidad universitaria incorporando tecnologías modernas como el uso de plataformas digitales para telemedicina.

Con esto en mente, se ha propuesto el desarrollo de una aplicación web que permita el servicio de teleconsulta para la comunidad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. De esta manera se puede poner en manifiesto la importancia de la tecnología en beneficio de la salud, reduciendo indirectamente el riesgo de contagio e incrementando el número de valoraciones médicas que sirven como información vital para llevar un control y seguimiento de las personas dentro de la comunidad universitaria.

1. MARCO TEÓRICO.

1.1. Telemedicina

La OMS se refiere a la telemedicina como "el suministro de servicios de atención sanitaria en los casos en que la distancia es un factor crítico, llevado a cabo por profesionales sanitarios que utilizan tecnologías de la información y la comunicación para el intercambio de información válida para hacer diagnósticos, prevención y tratamiento de enfermedades, formación continuada de profesionales en atención a la salud, así

como para actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de sus comunidades (Joseba Rabanales Sotos, 2011).

1.2. Entrevista

La entrevista se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar". Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos. El presente artículo tiene como propósito definir la entrevista, revisar su clasificación haciendo énfasis en la semiestructurada por ser flexible, dinámica y no directiva. Asimismo, se puntualiza la manera de elaborar preguntas, se esboza la manera de interpretarla y sus ventajas (Laura Díaz-Bravo, 2013).

1.3. Estudio de Usabilidad

Un Sistema de Escalas de Usabilidad, también conocido como Escala de Usabilidad de un Sistema (EUS) o simplemente SUS por sus siglas en inglés (System Usability Scale) es una herramienta metodológica muy similar a la Escala de Likert y que se usa para medir la usabilidad de un objeto, dispositivo o aplicación. Se ha optado por elegirlo debido a las ventajas que ofrece respecto al estudio de Experiencia de Usuario (DEVIN, 2017).

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Metodología

El desarrollo contempla las siguientes 5

etapas que se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Desarrollo por etapas
Table 1. Development by stages

Etapa 1:	Recopilación de requerimientos por parte de personal médico.
Etapa 2:	Bosquejo de la estructura web y elección del servidor.
Etapa 3:	Desarrollo del back-end de la plataforma.
Etapa 4:	Desarrollo del front-end de la plataforma.
Etapa 5:	Pruebas y retroalimentación del uso de la web app.

Fuente: Elaboración propia

2.2. Materiales

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto fueron la plataforma Wordpress debido a su fácil uso en el diseño de páginas web, cuenta con diversos plugins de complemento, entre estos se vinculó el plugin de reservas

bookly por ser unos de los sistemas de reservas más completo y buddy meet para el servicio de video llamadas a través de la plataforma.

A continuación, en la Tabla 2 se detallan la función de los materiales utilizados:

Tabla 2. Frameworks utilizados.
Table 2. Frameworks used.

Wordpress:	Base de la aplicación web propuesta. Es una plataforma de código abierto que funciona para crear cualquier tipo de sitio web (Webstudio, 2018).
Bookly:	Empleado para la gestión de reservas online. Es un plugin de planificación para WordPress gratuito que permite aceptar y gestionar reservas en línea web (S., 2018).
SnatchBot:	Es un asistente por el cual se puede comunicar a través de texto o mensajes de voz, como un compañero virtual que lo integramos a la aplicación web. Este tipo de bot es un sistema automatizado de comunicación con los usuarios (Linkedin, S/N).
Buddy Meet:	Empleado para añadir videoconferencias de Jitsi. Con un pequeño shortcode se puede implementar de forma fácil en cualquier página dentro de WordPress (AVALOS.SV, 2020).
Jitsi Meet:	Empleado para comunicación multimedia bidireccional en tiempo real. Es una aplicación de videoconferencia, VoIP, y mensajería instantánea, es compatible con varios protocolos populares de mensajería instantánea y de telefonía, y se distribuye bajo los términos de la licencia Apache, software libre y de código abierto (F, 2020).

Fuente: Elaboración propia

3. Desarrollo

3.1.Etapa 1

Para determinar los requerimientos de la aplicación web, se consultó con profesionales médicos mediante una entrevista.

3.1.1. Participantes

Se realizaron un total de 3 entrevistas. La doctora Miryam Loor profesional del departamento médico de la UTEQ, la doctora Rosa Ambi Muñoz médico residente del área de ginecología en el Hospital José María Velazco Ibarra de la ciudad del Tena, y una enfermera que labora en el hospital del IESS de la ciudad de Quito, que prefirió permanecer como anónima.

3.1.2. Procedimiento

Las entrevistas se realizaron en tiempo real por medio de videoconferencia en la plataforma google meet. Esta entrevista tuvo una duración de 10 a 15 min.

3.1.3. Recolección de datos

Datos de las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los beneficios del uso de plataformas para telemedicina?, ¿Actualmente en el centro médico donde trabaja presta algún servicio de telemedicina?, ¿Cómo médico qué requerimientos se deberían tomar en cuenta para el servicio de teleconsultas?, ¿Cree usted que mediante esta aplicación web podría supervisar y medir la eficacia del tratamiento a sus pacientes diagnosticados?

3.2.Etapa 2

La figura 1 muestra el diagrama de todas las páginas que contiene la aplicación web y la interacción con el usuario.

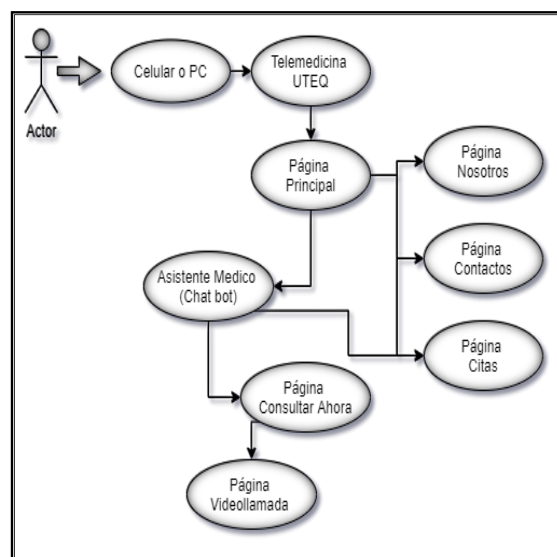


Figura 1. Diagrama de interacción entre los sitios de la aplicación web

Figure 1. Diagram of interaction between the sites of the web application

Fuente: Elaboración propia

La figura 1 muestra todas las páginas web a la cual un usuario o actor puede acceder por medio de un dispositivo móvil o pc que tenga acceso a internet. Estas páginas se diseñaron con la herramienta wordpress y se implementaron en un hosting web, el proveedor de este hosting es una empresa ecuatoriana con servicios de hosting web y dominio llamada Ecutec.

3.3.Etapa 3

El framework Wordpress otorga el panel de administración como se observa

en la figura 2, además los accesos se asignan de acuerdo con el rol de usuarios del sitio web. Es aquí, en el Back-end, donde se configuraron y desarrollaron las páginas web. Se cuenta con la zona de administración donde se diseñan las páginas web, añade información multimedia y comentarios hasta actualizar la herramienta. En la zona de

configuración se puede modificar la apariencia de las páginas hacia el público y es en donde se instalaron los plugins de bookly y buddy meet para su posterior configuración e implementación. Por último, la zona de escritorio, donde se muestra la información de cada una de las categorías.

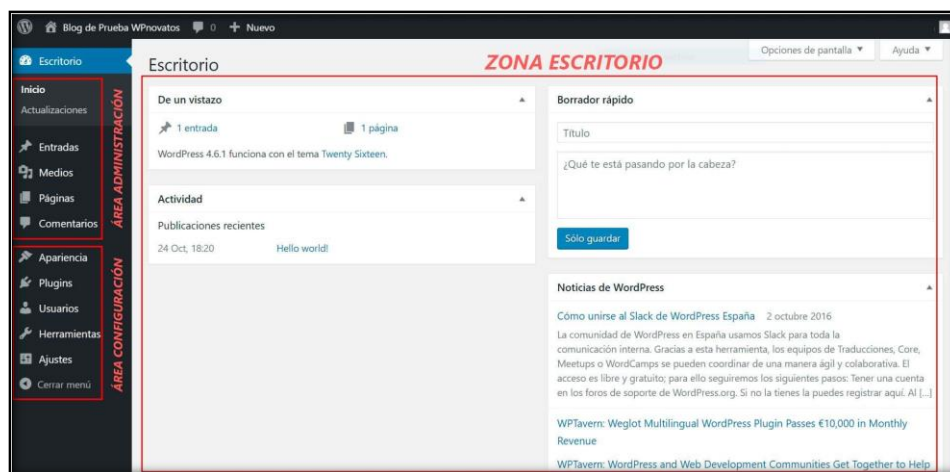


Figura 2. Diagrama de interacción entre los sitios de la aplicación web
Figure 2. Diagram of interaction between the sites of the web application

Fuente: Elaboración propia

3.4. Etapa 4

La figura 3 muestra el diseño de la interfaz de la aplicación web. Como se observa se tomó el color distintivo de la institución para este diseño. En esta

página principal se vinculó el asistente virtual con el framework de Snatchbot. Cabe mencionar que se aplica el mismo estilo de la página en las demás páginas web de la plataforma.



Figura 3. Página principal de la aplicación web
Figure 3. Main page of the web application

Fuente: Elaboración propia

La figura 4 muestra la página de reservas de citas, se configuraron las categorías y el personal médico, así

como también los horarios de atención en el back-end del sitio web.

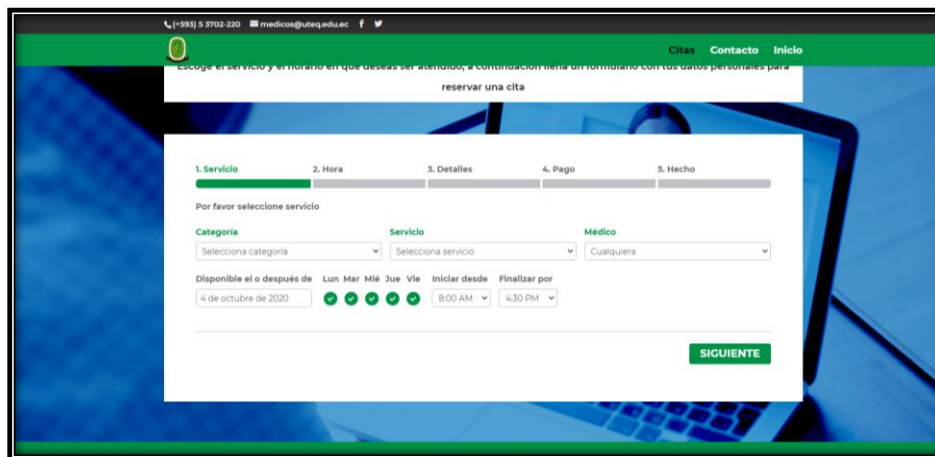


Figura 4. Página de reservas de citas de la aplicación web
Figure 4. Web App Appointment Booking Page

Fuente: Elaboración propia

La figura 5 es la página de “consultar ahora”, donde el paciente podrá realizar una videollamada a través de la plataforma con algún médico disponible. Esta

videoconferencia se implementó y vínculo con jitsi meet, primero instalando buddy meet en wordpress y luego añadiendo un shortcode en la página web.

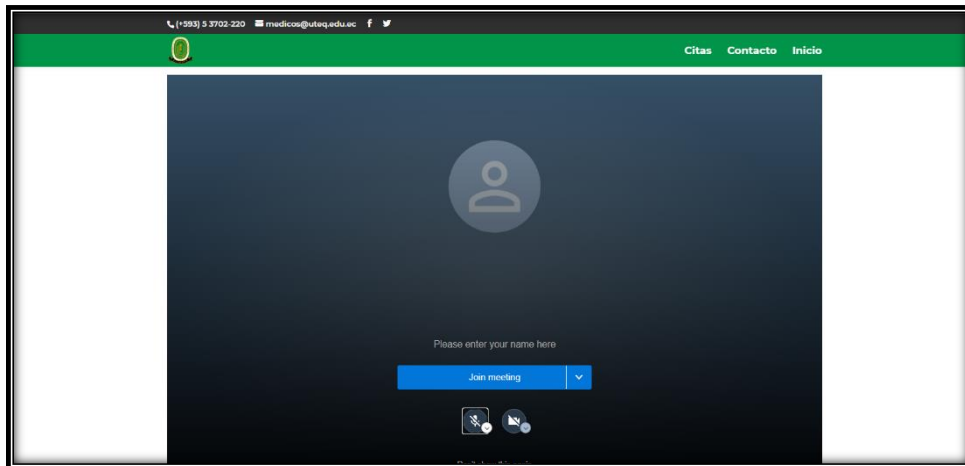


Figura 5. Página de reservas de citas de la aplicación web
Figure 5. Web application appointment booking page

Fuente: Elaboración propia

3.5. Etapa 5

3.5.1. Prueba Piloto

Con el fin de evaluar el correcto funcionamiento de las funciones que esta aplicación proporciona, se realizó una prueba piloto de la aplicación web con estudiantes de la UTEQ y personas particulares.

3.5.2. Participantes.

Debido a dificultades de contacto con la mayoría de las personas pertenecientes a la comunidad de la UTEQ, se aplicó la prueba con un grupo de 16 personas de entre 21 y 45 años. El 70% de los encuestados son de género femenino y el 30% restante de género masculino.

3.5.3. Procedimiento

Se evaluó a los participantes de manera individual por medio de una sesión por google meet. Cada usuario hizo uso de la aplicación web de forma libre por un tiempo determinado de 15 minutos.

3.5.4. Recolección de datos.

Los participantes respondieron algunas encuestas para esta fase. Como primer punto un cuestionario demográfico para determinar aspectos como nombres, genero, edad y la frecuencia con que se hacen atender o visitan a un médico. En la segunda parte se realizó el estudio de usabilidad para evaluar la interfaz y funciones. Por último, una encuesta para evaluar la aceptabilidad y percepción de la aplicación con preguntas como: ¿Qué le pareció el servicio de teleconsulta de manera inmediata?; ¿Cree usted que esta aplicación web ayudará a la comunidad de la UTEQ a recibir el servicio de Telemedina?; ¿Recomendará el uso de esta aplicación web para el servicio de telemedicina?; ¿La aplicación web satisface una consulta médica en plena pandemia? La medición de resultados se basa en una escala de 1 a 5, donde 1 significa Total desacuerdo y 5 significa Total de acuerdo.

4. RESULTADOS

4.1. Cuestionario SUS (System Usability Scale)

Cada uno de los participantes realizó las pruebas de usabilidad de la aplicación web, los resultados se representan a continuación:

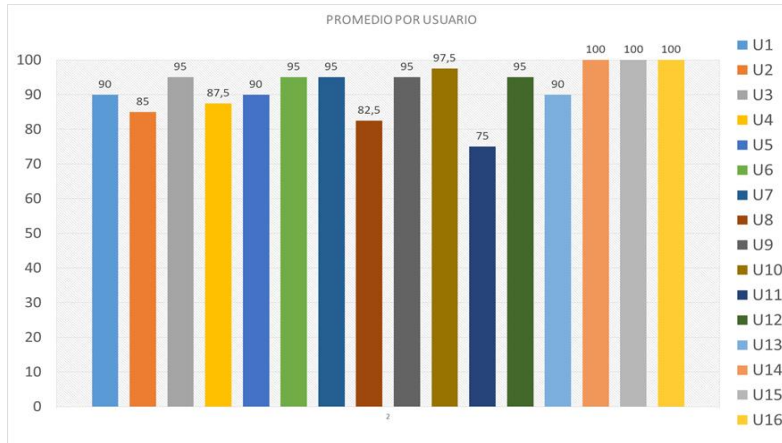


Figura 6. Resultados de Cuestionario SUS por participante
Figure 6. SUS Questionnaire Results by Participant

Fuente: Elaboración propia

Cada usuario está identificado como Un. Tres de los encuestados obtuvieron un promedio de 100 %, con esto se puede inferir que la aplicación web les pareció muy buena. Dos participantes obtuvieron los resultados más bajos, 75 % y 82,5 % respectivamente. El resto de los

participantes tiene un promedio que oscila entre 85 % y 97,5 %.

Como parte final de este estudio se calculó un promedio general de los resultados individuales con la siguiente ecuación:

$$Promedio\ General = \frac{\sum Promedios\ de\ cada\ participante}{Total\ de\ participantes} \quad (1)$$

4.2. Evaluación de la aplicación

Este estudio corresponde a la evaluación del funcionamiento y servicios que la aplicación web proporciona. A continuación, se muestran las tabulaciones de cada una de las interrogantes que se realizaron:

Tabla 3. Resultados Evaluación de la aplicación web
Table 3. Results Evaluation of the web application

Preguntas	Buena	Regular	Mala
¿Qué le pareció el asistente virtual (Chat bot) que proporciona la	15	1	0

<i>aplicación web?</i>		
	Si	No
<i>¿Recibió las notificaciones a su correo del agendamiento de citas?</i>	16	0
<i>¿Cree usted que la aplicación web ayudará a la comunidad de la UTEQ a recibir el servicio de Telemedicina?</i>	16	0
<i>¿Recomendará el uso de esta aplicación web para el servicio de telemedicina?</i>	16	0
<i>¿La aplicación web satisface una consulta médica en plena pandemia?</i>	16	0

Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El resultado de la formula (1) indica que todas las funciones en la aplicación web se encuentran bien integradas, se evidencia que la interfaz de usuario es agradable e intuitiva lo que resulta en una familiarización eficaz con la interacción usuario-máquina. Sumando a esto se puede decir que los participantes usarían con frecuencia la aplicación web para realizar teleconsultas médicas.

Por otro lado, los resultados de evaluación funcional indican que los componentes como el sistema de reservas, la videoconferencia a través de la

plataforma y el asistente virtual están bien integrados y funcionan correctamente. La totalidad de los participantes indicaron que el servicio de agenda de citas y confirmación por correo electrónico fue exitoso, además, la implementación del asistente virtual (chat bot) resulta de mucha utilidad en la interacción inmediata. Finalmente, los resultados evidencian que la aplicación web ayudaría a la comunidad de la UTEQ a recibir asistencia médica constante pese a las condiciones desfavorables ocasionadas por la pandemia.

6. CONCLUSIONES

El presente proyecto ha servido como herramienta tecnológica aportando diversas opciones y funciones a fin de la salud y bienestar de la comunidad de la UTEQ cumpliendo con los objetivos planteados. Ayudando a realizar consultas con médicos de manera remota, ayudando así a disminuir el riesgo de contagio, así como también resolviendo otros problemas como es la movilización.

Con los resultados obtenidos se observa que esta aplicación motivaría a las personas a acceder a consultas médicas con mayor frecuencia, esto tiene relación directa con un punto importante encontrado en las entrevistas, en donde la mayoría han manifestado acudir con baja frecuencia a consultas médicas por diversos factores, sobre todo en estos tiempos, por el temor a contagiarse en centro de salud saturados.

Por medio de la creación de una plataforma digital bien definida y

estructurada se puede evidenciar que las herramientas tecnológicas llegan a ser determinantes al momento de elaborar planes de acción en el campo de la salud con el fin de implementar sistemas más eficientes en recursos y atención inmediata. Si bien la aplicación web propuesta se encuentra en una etapa inicial, se han obtenido resultados importantes para continuar con el desarrollo y mejora de la plataforma a través de equipos multidisciplinarios.

REFERENCIAS

- [1]. AVALOS.SV. (07 de Abril de 2020). *AVALOS.SV*. Obtenido de <https://avalos.sv/podcast/347-buddy-meet/>
- [2]. DEVIN, F. (25 de Febrero de 2017). *Uxpanol*. Recuperado el 03 de Febrero de 2020, de <https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>
- [3]. F, Y. (01 de Abril de 2020). *Xataka*. Obtenido de <https://www.xataka.com/basics/jit-si-meet-que-que-ofrece-como-usar-este-servicio-codigo-abierto-para-tus-videollamadas-masivas>
- [4]. Joseba Rabanales Sotos, I. P.-T. (2011). Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones: Telemedicina. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 4(1).
- [5]. Laura Díaz-Bravo, U. T.-G.-H. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. En *Metodología de investigación en educación médica* (pág. 6). Ciudad de Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- [6]. LinkedIn. (S/N). *LinkedIn*. Obtenido de <https://co.linkedin.com/company/snatchbot>
- [7]. S., J. (17 de Diciembre de 2018). *Capterra*. Obtenido de <https://www.capterra.ec/software/180137/bookly>
- [8]. Webstudio, D. (2018). *DHARMA Webstudio*. Obtenido de <https://dharmawebstudio.com/blog/que-es-wordpress-y-cuales-son-sus-principales-caracteristicas>