INTERACCION
Revista Digital de AIPO
Asociación Interacción Persona-Ordenador
Vol. 4, No 1 (2023)
ISSN 2695-6578

Análisis Heurístico de los Portales Web para el Seguimiento de Pacientes Covid-19

Heuristic Analysis of Web Portals for Monitoring Covid-19 Patients

Yulieth C. Narvaez G.
Ingeniería de sistemas
Fundación Universitaria de Popayán
Popayán, Colombia
carolinaknarvaez18@gmail.com

Yohan A. Chalaca
Ingeniería de sistemas
Fundación Universitaria de Popayán
Popayán, Colombia
andres.chalaca16@gmail.com

Luis F. Muñoz S.
Ingeniería de sistemas
Fundación Universitaria de Popayán
Popayán, Colombia
lfreddyms@hotmail.com

Gabriel E. Chanchi
Ingeniería de sistemas
Universidad de Cartagena
Cartagena, Colombia
gchanchig@unicartagena.edu.co

Recibido: 09.03.2023 | Aceptado: 07.06.2023
DOI: https://doi.org/10.65234/interaccion.84

Palabras Clave

Análisis Heurístico
Portales web para covid-19
Criterios de usabilidad
Heurísticas

Resumen

Debido a la importancia a nivel mundial sobre el manejo de la información de las personas afectadas por el COVID-19; Los países decidieron automatizar esta información desarrollando sistemas web accesibles a todas las personas con el fin obtener directamente de los afectados estos datos y poder tomar decisiones rápidas y eficientes. Esta investigación, realiza un análisis de usabilidad de estas plataformas, para ello, se focalizaron ocho (8) países. Se aplicó el método de análisis heurístico de Torres-Bruniel y del portal de web de Chanchi et al, dos propuestas que se basan en las heurísticas de Jakob Nielsen y en los estándares de calidad ISO/IEC 25000. Como resultado, se obtuvo que los desarrollos web analizados alcanzaron un promedio general de 3.9 en las heurísticas evaluadas, es decir, un porcentaje de cumplimiento del 78%. Esta investigación deja las recomendaciones necesarias que se deben tener en cuenta para mejorar la usabilidad estas plataformas.

Keywords

Heuristic analysis
Web portals for covid-19
Usability criteria
Heuristics

Abstract

Due to the global importance of managing the information of people affected by COVID-19; The countries decided to automate this information by developing web systems accessible to all people in order to obtain this data directly from those affected and to be able to make quick and efficient decisions. This research performs a usability analysis of these platforms, for which eight (8) countries were focused. The heuristic analysis method of Torres-Bruniel and the web portal of Chanchi et al were applied, two proposals that are based on the heuristics of Jakob Nielsen and the ISO/IEC 25000 quality standards. As a result, it was obtained that the web developments analyzed reached a general average of 3.9 in the heuristics evaluated, that is, a compliance percentage of 78%. This research leaves the necessary recommendations that must be taken into account to improve the usability of these platforms.

1. Introducción

En los últimos años, el mundo ha estado atravesando el proceso de transformación digital, especialmente con los problemas de salud provocados por epidemias como la del COVID-19, el ritmo de cambio y la velocidad de transformación se han acelerado, obligando a los países a acelerar sus esfuerzos en base a la agilidad (Muñoz-Sanabria, 2019). Haga clic o pulse aquí para escribir texto.avances tecnológicos e invertir más en tecnología y rápido desarrollo de sistemas de red. La pandemia ha acelerado el uso de las tecnologías digitales durante un período de 10 años (UNAM, 2021), tiempo durante el cual las organizaciones empresariales de todo tipo han tenido que responder a las necesidades de la sociedad sin olvidar recuperarse y prepararse para el futuro.

En el frente de la salud, el SARS-CoV-2 o Covid-19 ha obligado a los países a desarrollar aplicaciones de software muy rápidas para monitorear a los infectados y sus familias en tiempo real, ya que el rastreo de contactos es clave para frenar la propagación del virus. (CDC, 2022)

Para este análisis se desarrolló desde el punto de vista de la usabilidad es obligatorio por la condición de sus usuarios "sistemas de información" y la fatalidad "estadísticas" de no poder acceder fácilmente a estas plataformas para conseguir lo que buscan en sitios web. Es bien sabido que el software usable genera confianza y seguridad (Seffah, 2006), ningún usuario confiará en un portal incomprensible. Desde este punto de vista, este estudio realiza un análisis heurístico del desarrollo de la red de vigilancia de la covid, para lo cual se centra en 8 países seleccionados al azar y países de diferentes continentes del mundo, y para lograrlo, 11 criterios de Torres Burriel (Torres Burriel, 2008)porque se ajustan a los principios, la intención y los propósitos del estudio.

Aunque además del Instrumento Torres Buriel, existen diferentes métodos para comprobar la disponibilidad de la red, como la prueba heurística SIRIUS (Torrente, 2013). Estos métodos utilizan operaciones muy similares, se parte de la definición de un conjunto de heurísticas y criterios de sabilidad, que servirán de referencia, las heurísticas generales de Nielsen (Holzinger, 2005) son suficientes para identificar problemas de usabilidad en sitios web. Sin embargo, este estudio decidió utilizar la prueba de Torres Burriel porque considera un conjunto de criterios de accesibilidad, un elemento importante y fundamental del sitio web analizado, que garantiza que las personas puedan acceder al sitio web independientemente del contexto en el que se utilice.(Pérez Oliveros, 2018) .

El proyecto propone un análisis de un portal web dedicado al seguimiento de pacientes COVID, cuyos resultados pueden asegurar dos aspectos importantes: en primer lugar, la calidad del sitio web en términos de usabilidad, asegurando así que los resultados obtenidos del sitio web son los correctos que los usuarios realmente necesitan para tomar una decisión de uso.

2. Metodologia.

Para encontrar resultados tanto cuantitativos como cualitativos, el proyecto siguió la estructura de las tipologías mixtas y se fundamentó en estudio de caso (Costello & Liu, 1995). Para el desarrollo del método, se proponen cuatro fases: exploración del test de usabilidad de Torres Burriel, selección de los sitios web Análisis de los sitios, Resultados, y por último un estudio de caso. (ver figura 1. Fases)

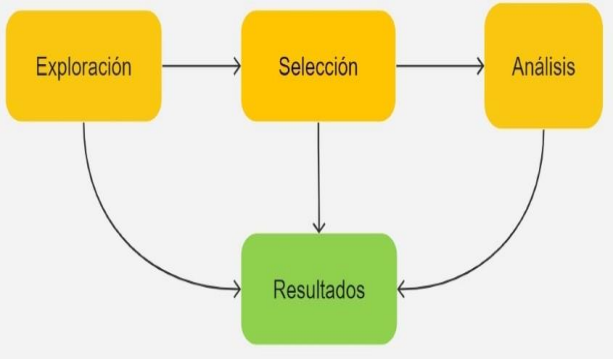


Figura 1: Fases

Fase 1 - Exploración del test de usabilidad de Torres-Burriel: En esta fase se hace un análisis de la plantilla de Torres-Burriel, con el fin de identificar las heurísticas y criterios propuestos para los análisis web, buscando coincidencias y métodos de aplicación para los objetivos de la investigación.

Fase 2 – Selección de sitios: Con base en los informes de la organización mundial de la salud, e informes nacionales (Colombia) se optó por categorizar los países con mas indicios de contagios, de ellos se hizo una selección teniendo en cuenta las similitudes tecnológicas que vienen desarrollando para contener la propagación de la pandemia, además quienes habían desarrollado sistemas web visibles y de fácil seguimiento a estos contagios. El listado de países y sus propuestas de seguimiento se encuentran descritas en el apartado *países y métodos de seguimiento de personas COVID.* Organizados por continentes.

Se tuvieron en cuenta los diferentes sitios web con las siguientes características [1] El sitio web fuera público y de fácil acceso no solo que para investigación sino para usuarios en general. [2] La selección que fueran realizados en América Latina y Europa. [3] La información fuera clara y concisa.

Fase 3 – Análisis de los sitios: Una vez seleccionados los sitios, en esta fase se hace el análisis de ocho [8] países utilizando una herramienta automática para la inspección de usabilidad de sitios web (Elías, 2020).

Fase 4 – Resultados: Que se recogen a partir de los logros de cada fase y que sirvieron para obtener los resultados finales y las recomendaciones necesarias para mejorar los sitios analizados.

3. Marco Teórico.

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta algunos conceptos importantes que fundamentaron la investigación:

3.1 Usabilidad

Con base en la norma ISO 9241-11 se entiende como el grado en que un producto software puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico (Normas ISO, 2022).

3.2 Test de usabilidad de Torres-Burriel

Son un grupo de 11 características basadas en la heurística de Nielsen, con el objeto de evaluar la usabilidad de diferentes sitios web. Cada característica tiene un conjunto de criterios que se evalúan en una escala de 1 a 5. (ver Tabla 1).

4. Países y métodos de seguimientos de personas COVID.

Según la OMS la COVID-19 es una enfermedad causada por el SARS-CoV-2. La OMS tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan [República Popular China]. (OMS, 2020).

Desde este momento, por la gravedad del virus, decidió hacer seguimiento del número de contagios en el mundo además de hacer una serie de recomendaciones para evitarlo. Entre ellas les invitó a automatizar un sistema de alertas que informaran en tiempo real los datos que se generaran con dicho seguimiento.

Desde que la OMS declaró como pandemia al Covid-19 en el 2020, han sido muchos los prototipos en los avances tecnológicos para controlar este virus (Llorente, 2021). Aquí se presenta un listado de países que además de presentar un reporte alto de contagios con base al informe de la OMS, también han desarrollado estrategias tecnológicas similares para contrarrestarlo:

4.1 Impacto del covid-19. En América Latina.

En la ciudad de Cartagena [Colombia], realizaron una *Prueba piloto de un software para el telemonitoreo de signos vitales en pacientes Covid-19 de la UCI del Centro Médico Crecer*, un aplicativo móvil de la UCI del Centro Médico Crecer (Arrieta Peñalver, 2021) Proyecto, que fue replicado en Bogotá [Colombia] con algunas adecuaciones y al cual llamaron un *Plan de negocios para la creación de un sistema de gestión y seguimiento de la salud ocupacional. Caso de estudio: Covid-19*, un aplicativo que puede usar cualquier organización de salud para la gestión de sus usuarios siempre y cuando cumplan con los lineamientos estipulados por los Ministerios de Trabajo y Salud(Morales Acosta & Blandón Pulido, 2020). El sistema de gestión, además de hacer seguimiento a pacientes covid-19, garantiza la salud y la seguridad de los empleados, y así, reducir el índice de contagios por Covid–19.

En Cuba (Díaz-Canel Bermúdez & Núñez Jover, 2020), dentro del proyecto *Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19*, cuyo objetivo central fue el de reflexionar sobre las experiencias acumuladas con la Covid-19, se desarrollaron diferentes herramientas que buscaron sistematizar las acciones emanadas por el gobierno frente a los contagios de la población. Para ello, implementaron técnicas para evaluar la movilidad de la población durante la pandemia, se desarrolló sistemas de información estadística y sitio web para la estandarización y visualización de la información y sistemas de información geográfica y automatización del cerco epidemiológico.

En Ecuador se llevó a cabo un *Desarrollo de una aplicación web que apoye al seguimiento del estado de salud de personas expuestas al contagio de Covid-19 mediante tele asesoría médica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga*(Chulco, 2021), el objetivo fue apoyar el seguimiento del estado de salud de personas expuestas al contagio mediante tele asesoría médica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Latacunga. También en este país desarrollaron para móviles un sistema denominado *aplicativo móvil para el control de contagiados de Covid -19 (ASI)*, (Miranda, 2020) usado para prevenir y reducir los contagios Covid-19, en cooperación con la empresa privada y el gobierno de Ecuador. La herramienta digital es gratuita y permite conocer si alguien estuvo cerca de una persona que ha dado positivo para la nueva cepa de coronavirus.

Argentina, (Narvaja & Neuquen, 2020), realizó el proyecto denominado *Telemedicina en el contexto de la pandemia de Coronavirus - proyecto de Telemonitoreo Domiciliario*. Un profesional de salud a través de un sistema automático, evalúa el entorno residencial del paciente, si es apropiado para la atención domiciliaria por medio de telemedicina y evitar llevar estas personas a los centros de salud. Este proyecto basa sus conclusiones en las mediciones hechas al paciente como: temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno en la sangre, presión arterial.

Tabla 1: Heurísticas y criterios de Torres-Burriel

HEURISTICA	DESCRIPCIÓN	N°criterios
H1: Aspectos Generales	Aspectos relacionados con los objetivos del sitio web, la correcta y fácil recordación de las URL tanto externas como internas, la adecuada organización y estructura de los contenidos además de la utilización de un lenguaje claro, conciso y familiar al usuario.	9
H2: Identidad e información	Evalúa lo relacionado con la identidad del sitio, los mecanismos para ponerse en contacto con la empresa, la protección de datos de carácter personal y autoría de los contenidos.	7
H3: lenguaje y redacción	Hace referencia a si el sitio web habla el mismo lenguaje del usuario.	4
H4: Rotulado	Expresa elementos relacionados con el significado, adecuado uso y familiaridad de los rótulos de los contenidos.	5
H5: Estructura y navegación	Elementos referentes a la adecuada organización, disposición y estructuración de la información además de la navegación del sitio.	11
H6: Layout de la pagina	Aspectos relacionados con la distribución y la apariencia de los elementos de navegación y contenidos en la interfaz.	7
H7: Búsqueda	Evalúa aspectos referentes con el sistema de búsqueda implementada en el sitio web, relacionados a la facilidad de acceso, así como también elementos relacionados con la efectividad de las búsquedas	6
H8: Elementos Multimedia	Aspectos relacionados con el nivel de adecuación de los contenidos multimedia del portal web	4
H9: Ayuda	Aspectos relacionados con la ayuda disponible para el usuario durante su navegación por el sitio.	4
H10: Accesibilidad	Aspectos relacionados con la facilidad de utilización de las páginas web por parte de cualquier usuario, en la que se evalúan elementos respecto al tamaño, tipo y color de fuente, peso de la página, compatibilidad con los diferentes navegadores y elementos que permitan navegar de forma cómoda	8
H11: Control y retroalimentación	Aspectos relacionados con la libertad del usuario para deshacer o rehacer acciones en la navegación, así como también la oportuna y clara información brindada al mismo en la interacción.	6

En Perú (Meza, 2021), un proyecto basado en el *desarrollo y evaluación de la factibilidad de una aplicación móvil de vigilancia activa y seguimiento de casos sospechosos de COVID-19* realizado por Agentes Comunitarios de Salud en la región de Nauta-Loreto. Al software se le llamó *CommCare*. La factibilidad operativa del uso promedio diario del aplicativo registró unas 50.14 visitas, detectó aproximadamente 5.14 casos sospechosos y 35.79 personas con factores de riesgo. También en este país se utilizó una tecnología basada en *Chatbot para el seguimiento de pacientes COVID-19 con sintomatología leve*(Monje, 2021).

Desarrollado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y ayudó al fortaleciendo de la comunicación entre pacientes, además de permitir identificar la evolución diaria

de manera oportuna evitando la exposición de otras personas a fuentes de contagio. El gobierno en este país acompañado de la empresa privada, apoyaron el proyecto denominado *Plan de Telemonitoreo y teleorientación en tiempos de pandemia por COVID 19* (Má-Cárdenas. Liliana F, Tellez-Gutierrez. Cynthia, Carrasco-Buitrón. Aurora, Inglis-Cornejo. Ana C, Romero-Arzapalo, Mónica, López-Artica. Cecilia, Aquino. Fernando, Timaná-Ruiz, 2020). El proyecto presta asistencia utilizando herramientas de telesalud como medio fundamental para lograr la continuidad de la atención de las personas con enfermedades crónicas y personas contagiadas con covid-19, Este es un servicio para proporcionar a los usuarios, consejería y asesoría con fines de promoción de la salud, prevención, recuperación o rehabilitación.

4.2 Impacto del Covid-19. En Europa.

En España, se desarrolló un sistema web que informara sobre los *Factores asociados a la mortalidad y secuelas en usuarios de residencias para personas mayores hospitalizados por covid-19* (Izquierdo, 2021), *Un estudio longitudinal con 6 meses de seguimiento*. Donde se evaluaron los principales factores asociados al pronóstico (mortalidad, secuelas a los 6 meses y reingresos) de pacientes por Covid, en el Hospital Clínico San Cecilio. Aunque obtuvieron porcentajes claves varias poblaciones como mayores tuvieron mayor edad media y mayores frecuencias de comorbilidades, mortalidad y reingresos hospitalarios, Los datos cambiaron después de los 6 meses debido a que no se tuvieron en cuenta las secuelas (59%), además de una mayor frecuencia de confusión, con problemas hematológicos, nefrológicos y sobreinfecciones.

También en España se desarrolló la *Arquitectura conceptual de plataforma tecnológica de vigilancia epidemiológica para la CoVId-19* (Atencio, 2021), cuyo objetivo fue la recolección, análisis e interpretación sistemática y constante de datos sobre problemas específicos de salud en las poblaciones, su procesamiento y análisis para utilizarlos en la planificación, ejecución y evaluación de intervenciones para la prevención y control de los riesgos o daños a la salud. El proyecto está basado en Telemedicina y tele-seguimientos o seguimiento remoto de pacientes, analítica de datos para la probabilidad de contagio en la población a partir los datos como síntomas, signos, preexistencias, ubicación y contact tracing.

En Francia (Piarroux, 2020), trabajaron con el sistema denominado Indicadores de alerta y seguimiento de Covid-19, “Les indicateurs d’alerte et de surveillance de la Covid-19”, con el fin de realizar un sistema de vigilancia evolutivo basado en definiciones de casos posibles, probables y confirmados. Sin embargo, el conteo diario se limitó a los casos confirmados por reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa o serología de SARS-CoV-2 (actualmente a través de la plataforma SI-DEP), El sistema se encargó de recolectar información detallada demográfica, clínica, bacteriológica, virológica y pronóstico de pacientes hospitalizados en cuidados intensivos. Para hacer frente a este desafío y orientar sus respuestas, la Assistance Publique–Hôpitaux de Paris (AP–HP) estableció un seguimiento epidemiológico basado en indicadores recopilados a nivel nacional y local y, a partir de estos indicadores, desarrolló proyecciones destinadas a informar la toma de decisiones.

Es importante también otra aplicación *Del COVID-19 al SAS, la medicina de urgencias en primera línea, “De la COVID-19 au SAS, la médecine d’urgence en première ligne”* (Carli, 2020). Debido a que, según reportes, La epidemia afecto significativamente a este país, habiendo más víctimas mortales comparado con los de la Segunda Guerra Mundial. Este software identifica y envía pacientes a centros de enfermedades infecciosas designados según su ubicación, además, ubica casos sospechosos o de contacto que podrían convertirse en casos posibles. La regulación médica encontró bastantes beneficios a través de las video-consultas o las video-evaluaciones y de direccionar directamente los expedientes de los pacientes en un software de monitorización (COVIDOM).

En Italia (Banzi, 2020), se desarrolló el sistema, *Viabilidad y eficiencia de un modelo de seguimiento atención domiciliaria avanzada de pacientes con CoViD-19 o sospecha*. *“Fattibilità ed efficienza di un modello di monitoraggio domiciliare anticipo dei pazienti affetti da CoViD-19 o sospetti”* Los pacientes incluidos fueron monitoreados diariamente en su domicilio, a través de la medición de la oximetría de pulso en reposo y después de la prueba rápida. Se planificaron los resultados de factibilidad (al menos el 80% de los pacientes recomendados para ser enviados a la sala de emergencias fueron realmente transferidos dentro de las 24 horas posteriores al informe).

Debido al aumento de contagios, en Italia, se apoyaron también de otro proyecto basado en *Telemedicina y realidad virtual en tiempos de la pandemia Covid-19, “Telemedicina e realtà virtuale ai tempi della pandemia da Covid-19”***.** (Matamala-Gomez, M., De Icco, R., & Sandrini, 2020) *“*, un sistema que se encargó de la administración de los servicios de seguimiento mediante el uso de tecnologías de telecomunicaciones, con el objetivo principal de facilitar el acceso a los tratamientos evitando la hospitalización o sintomatología Covid-19, donde se pueda evaluar y monitorear a los pacientes de forma remota. Ha sido importante también en este país, monitoreo y por ello desarrollaron el sistema *Telecovid: desarrollo y experimentación de aplicaciones para la monitorización remota de pacientes, “Telecovid: sviluppo di app e sperimentazione per il monitoraggio dei pazienti da remoto”*(Fiandrino, 2021). para el seguimiento y la prevención de la propagación de la epidemia de Covid. Esta crisis sanitaria puso de manifiesto la necesidad de mejorar los

servicios sanitarios y la telemedicina, que constituye un recurso valioso para brindar la atención necesaria a los pacientes, desarrollando dos chatbots, usando Telegram. PoliTo Hospital, COVID-19 Bot, utilizado por personal médico y paramédico en hospitales para monitorear pacientes hospitalizados, pero también pueden ser utilizado por cualquier persona que quiera monitorear sus parámetros de salud.

5. Resultados y Análisis.

Para el análisis de usabilidad, debido a que las plataformas referenciadas presentaban características similares y pretendían objetivos parecidos: seguimiento a personas covid-19, se tomó como referencia una plataforma web de cada país antes mencionado (ocho (8) en total). Para facilitar la evaluación, se utilizó la aplicación web desarrollada por Chanchi, et al, que utiliza las heurísticas de Torres-Burriel. Las características son presentadas en forma de preguntas y se evalúan en rangos de 0 a 5, donde 0 es la ausencia total de la característica en el portal y 5 cuando cumple completamente.

La plataforma (ver figura 2 Interfaz web) fue desarrollada utilizando el framework Flask de Python (en el backend) y el lenguaje Javascript (en el frontend) está diseñada por pestañas y en cada una se encuentran las diferentes características a evaluar.

El seguimiento del análisis de las características o criterios de usabilidad en las webs seleccionadas, se basó en el siguiente diagrama de flujo (ver figura 3 DF-Seguimiento).

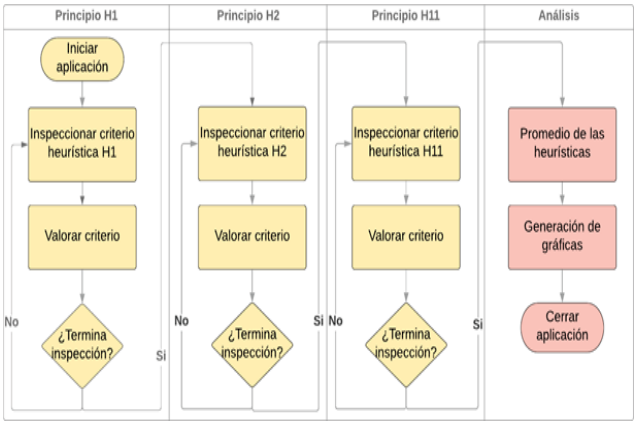


Figura 3: DF-Seguimiento

Donde cada característica o criterio se recorrió uno a uno, con la colaboración de cinco expertos en usabilidad, quienes, usando la herramienta, calificaron con base en su inspección.

Terminado el análisis, de las diferentes características de las plataformas focalizadas, se calcularon los promedios de cada una de las heurísticas, además, se calculó también el promedio general que obtuvo del resultado de las inspecciones de usabilidad (ver figura 4 Resultados de la inspección). Estos promedios permitieron a los evaluadores identificar aspectos críticos de las webs analizadas, además de hacer sus observaciones y recomendaciones generales al respecto (ver figura 4 Resultados).

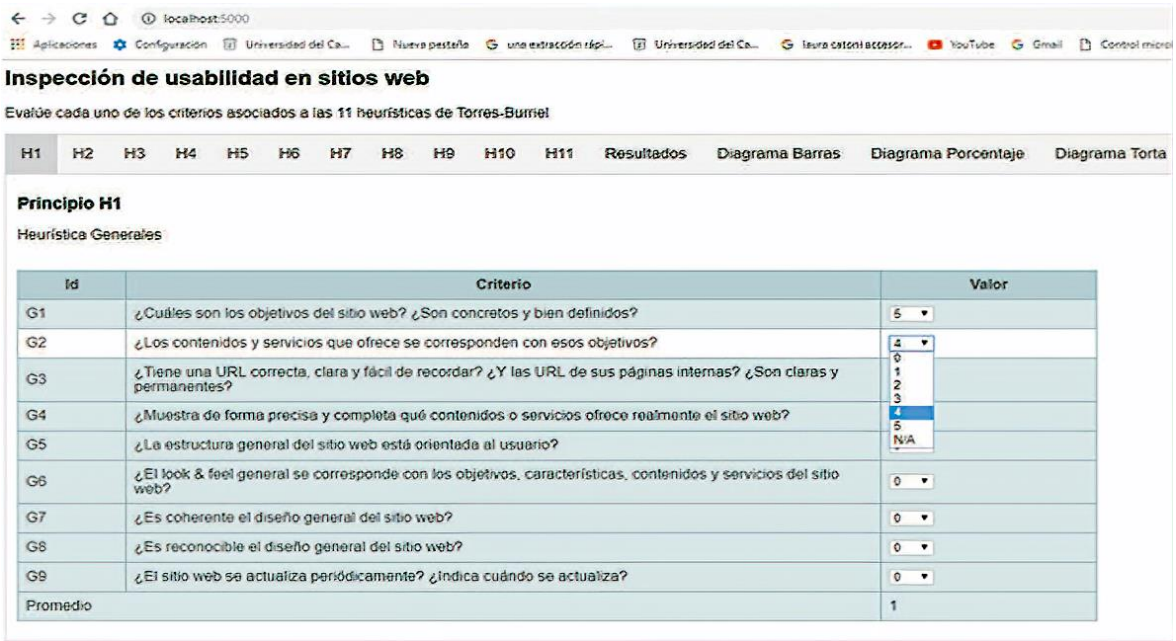


Figura 2: Interfaz web

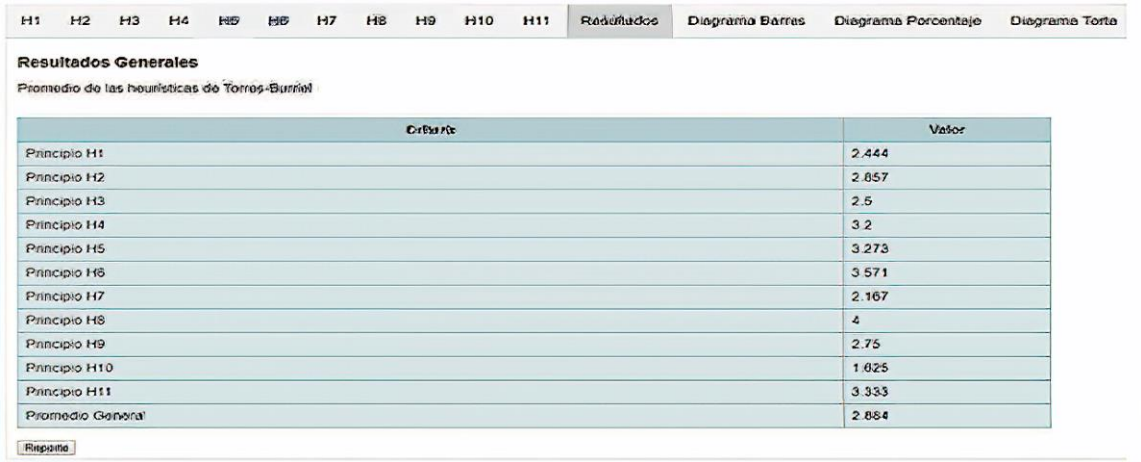


Figura 4: Resultados

6. Estudio del caso.

La inspección aplicada a los portales web, se hizo teniendo en cuenta sus contenidos, sus servicios, gestión y actualización de datos, así como cada uno de los eventos los prescritos en estas páginas. La figura 5 muestra uno de los ejemplos de las páginas analizadas. (ver figura 5 – Portal web España).



Figura 5: Portal web España

Para desarrollar cada una de las actividades propuestas, con base en las heurísticas, los expertos colaboradores de la investigación, hacen un recorrido a los portales web propuestos y se encargaron de dar una calificación a cada característica según el nivel de cumplimiento. La evaluación realizada por el grupo de expertos que además de conocer criterios de usabilidad (Albornoz, 2019), se encuentran también trabajando en temas de pandemia, desde perspectivas tecnológicas con el fin de mitigar los efectos del virus.

Al calcular el promedio sobre las revisiones realizadas, se obtiene que las plataformas utilizadas por los países para los seguimientos COVID, presentan falencias de usabilidad, ya que en una de las características alcanzan un promedio de 4.2, en la escala de 1 a 5, lo que corresponde a un 83.2% del cumplimiento de la característica. (la figura 6 muestra estos resultados)

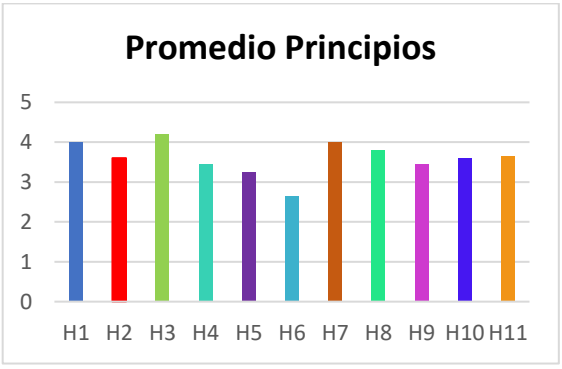


Figura 6: Promedio gráfico de las características

Por otro lado, ocho de las características alcanzaron valoraciones entre 3.2 y 3.8, es decir, un porcentaje de cumplimiento entre el 65.01% y 76%. Se verificó también que, dos de las características alcanzaron una valoración de 3.6, es decir el 72% de cumplimiento.

Con base en estos resultados se pudo verificar que la heurística o característica que mejor cumple con los criterios es el definido como “Rotulado” (H4) alcanzando una valoración del 65.01% y las características que alcanzaron menos valoración son los de “Identidad e Información” (H2) y “Ayuda” (H9). En cuanto a la característica de “Accesibilidad” (H10); como lo demuestra la valoración, tuvo más aceptación, aunque el nivel de cumplimiento es aceptable del 72%. (ver figura 7 porcentajes de cumplimiento)

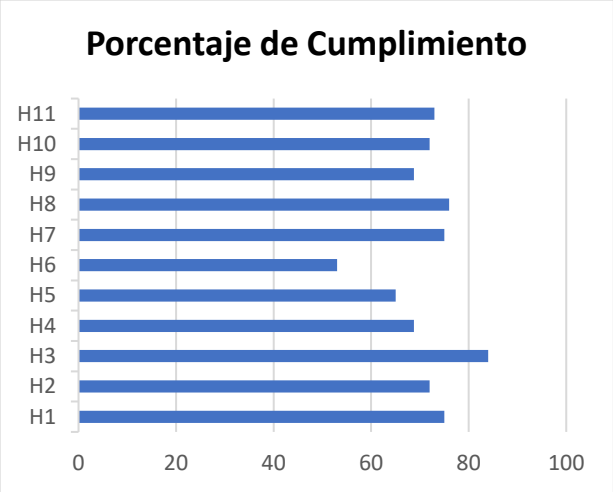


Figura 7: Porcentajes de cumplimiento

Con base en el promedio general el nivel de usabilidad de las páginas analizadas de 3.964, es decir un nivel de cumplimiento de 78.261% (ver tabla 2). Conviene que se tengan en cuenta los diferentes criterios de usabilidad con el fin de que el portal tenga un valor superior al 80%, lo cual puede considerarse adecuado a nivel de usabilidad.

Tabla 2: Promedio por heurística

Principio	Promedio	Porcentaje
H1: Aspectos generales	4.01	75%
H2: Identidad e información	3.6	72%
H3: Leguaje y redacción	4.2	84%
H4: Rotulado	3.44	68.8%
H5: Estructuras y navegación	3.24	65.01%
H6: Layout de la página	2.65	53%
H7: Búsqueda	4.01	75%
H8: Elementos multimedia	3.8	76%
H9: Ayuda	3.44	68.8%
H10: Accesibilidad	3.6	72%
H11: Control y retroalimentación	3.65	73%
PROMEDIO GENERAL	**3.964**	**78.261%**

6.1 Recomendaciones a partir de los resultados

Con los resultados obtenidos, los expertos hacen una serie de recomendaciones que se deben tener en cuenta, para mejorar la usabilidad de estas aplicaciones, máxime cuando son de continuo uso y que requiere resultados precisos para las decisiones que se deben tomar. Como resultado de la inspección realizada al portal de la Alcaldía Municipal de Popayán, en esta sección se presentan un conjunto de recomendaciones (ver tabla 3) para las once heurísticas evaluadas y teniendo en cuenta los principios y criterios que por valoración de los evaluadores obtuvieron el más bajo valor. Estas recomendaciones pretenden servir de ayuda para poder así generar posibles mejoras, teniendo en cuenta el número y diversidad de usuarios que acceden a este tipo de portales gubernamentales.

Tabla 3: Recomendaciones

PRINCIPIO	RECOMENDACIÓN
H1	Aunque los portales se ven consistentes, se debe unificar la presentación de sus contenidos, y diferentes enlaces (botones de conexión) Esto hará que el acceso pueda más rápido y entregar y recibir información con mayor eficiencia.
H2	Es necesario incluir información relevante o tagline representativos de la gestión que se hace en cada sitio de las plataformas, porque existen diferentes eventos que se desarrollan en ellos y se pierde la linealidad del aplicativo.
	Se debe mejorar los mecanismos de comunicación y contacto con los usuarios (mensajerías, chat, banners, etc.). El propósito de estas plataformas es llegar a la mayor cantidad de usuarios sin importar nacionalidad, por tanto, estos elementos deben ser consistentes y claros.
	Para mayor seguridad, la serie de recomendaciones y contenidos respecto al tema en mención de las plataformas deben tener un soporte legal y/o científico.
H3	Debido a que los usuarios son de diferentes partes del mundo, se recomienda mejorar asuntos de comunicación usando diversos idiomas o la posibilidad de un traductor a los más usados.
H5	Debido a que son asuntos mundiales y no solo regionales, es necesario revisar diferentes enlaces que no llevan a ningún sitio y fortalecerlos con otros enlaces de portales que pueden ayudar a mantener una mejor información.
	Las plataformas optaron por requerir bastante información a los usuarios para ser más precisos en sus recomendaciones, pero hace que la estructura de la web se extienda y fácilmente puedan perderse los usuarios en su navegación. Asuntos que se debe corregir desde los diseños.

H6	La información de las plataformas es importante, pero es necesario que se adecue y a lo específicamente necesario. Esto evitará generar sobrecarga de información.
H7	Es necesario mejorar los sistemas de búsqueda avanzada, las plataformas contienen bastante información importante, que debe ser recorrida y conocida por las personas.
	Los resultados de las búsquedas no solo deben presentar un título de esa búsqueda, algunos no llevan a ninguna parte. Es mejor presentar el resultado completo de la búsqueda.
H8	Es necesario colocar imágenes representativas de los contenidos, hará las plataformas más agradables y de mejor recordación.
H9	Se debe dar mayor relevancia a las preguntas frecuentes y contestarlas a su debido tiempo.
	Brindar al usuario ayuda contextual debido a que generalmente realiza diversas tareas.
H10	Estos son portales que los debe usar cualquier persona, por tanto, se deben tener en cuenta las mínimas normas de accesibilidad.
	El tamaño de los textos y de las imágenes debe optimizarse; se navega con mayor facilidad dentro de la plataforma.
	Las aplicaciones se deben permitir manejarse desde cualquier dispositivo, por tanto, se debe mejor la disposición y adecuación.
H11	El usuario debe poder controlar el error por tanto el lenguaje y la navegación debe ser más clara y precisa, fácil de aprender, fácil de usar.

7. Conclusiones y trabajos futuros

Esta investigación aporta un análisis de usabilidad de las plataformas web desarrolladas para el seguimiento de personas contagiadas con COVID-19, basados en el test de usabilidad de Torres-Burriel y un portal web desarrollado por Chanchí et al, que se fundamentan en las heurísticas propuestas por Jakob Nielsen.

La investigación pretende apoyar a diseñadores y desarrolladores que se han dedicado a la construcción de sitios web dedicados a la salud, por la delicadeza de la información que se maneja y los datos que alimentan estas páginas. El propósito es que sean más accesibles e inclusivos, desarrollados para cualquier persona.

Evaluar cada uno de los criterios, permitió conocer cómo se está dando la información y como se están pidiendo datos a los usuarios. Lo que hace que se pueda saber que tan verídicos valederas sean los resultados arrojados por estas plataformas.

El análisis permitió conocer que los países, por la premura de la automatización de esta información en momentos de pandemia (y es razonable para esta investigación), olvidó ciertas normas de usabilidad, lo que conllevó a generar algunos errores en sus resultados.

Se recomienda que este tipo de plataformas web incluso todas las orientadas a salud deben tener en cuenta la heurística de "Accesibilidad", esto permitirá incluir a cualquier tipo de persona independientemente del contexto de uso.

Las plataformas deben tener compatibilidad, con diferentes dispositivos, esto facilitará a los usuarios al uso de estos contenidos.

Como trabajo futuro derivado de la presente investigación, se pretende diseñar y desarrollar una serie de recomendaciones basadas en heurísticas y atributos de calidad para desarrollos orientados al sector salud.

Referencias

Albornoz, D. A., Moncayo, S. A., Ruano-Hoyos, S., & Chanchí-Golondrino Gabriel. (2019). Vista de Sistema software para la ejecución de pruebas de usabilidad bajo el enfoque de mouse tracking. https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/1511/1469

Arrieta Peñalver, I. L., Ruiz Llorente, N., 20561525122, & 20561525467. (2021). Prueba piloto de un software para el telemonitoreo de signos vitales en pacientes COVID-19 de la UCI del Centro Médico Crecer. Instname:Universidad Antonio Nariño. http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4584

Atencio, P., Iral Palomino, R., Sánchez Torres, G., Branch Bedoya, J. W., & Burgos, D. (2021). Arquitectura conceptual de plataforma tecnológica de vigilancia epidemiológica para la COVID-19. Campus Virtuales, 10(1), 2021. https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/19334

Banzi, R., Sala, L., Colmi, A., Gerardi, C., Nattino, G., Occhipinti, F., Stura, R., Targetti, E., & Bertolini, G. (2020). Fattibilità ed efficacia di un modello di monitoraggio domiciliare avanzato dei pazienti affetti da CoViD-19 o sospetti. Recenti Progressi in Medicina, 111(10), 584–592. https://doi.org/10.1701/3453.34418

Carli, P. (2020). De la COVID-19 au SAS, la médecine d'urgence en première ligne. Ann Oncol, January, 19–21.

CDC. (2022). Qué hacer si estuvo expuesto al COVID-19 | CDC. COVID-19. https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/your-health/if-you-were-exposed.html?CDC_AA_refVal=https%3A%252F%252Fwww.cdc.gov%252Fcoronavirus%252F2019-ncov%252Fdaily-life-coping%252Fcontact-tracing.html

Chulco, G., Jair, D., Salguero, R., Manuel, B., Medina, I. C., & Luis, J. (2021). Desarrollo de una aplicación web que apoye al seguimiento del estado de salud de personas expuestas al contagio de covid-19 mediante tele asesoría médica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede

Latacunga. 2. http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/24373

Costello, R. J., & Liu, D. Biau. (1995). Metrics for requirements engineering. 40. https://doi.org/10.1016/0164-1212(94)00127-9

Díaz-Canel Bermúdez, M., & Núñez Jover, J. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. Anales de La Academia de Ciencias de Cuba, 10(2), 1–10.

Elías, Gabriel., Yesid Wilmar., & Acosta-Vargas, P. (2020). (PDF) Automatización de inspecciones de usabilidad en sitios web. https://www.researchgate.net/publication/340022081_Automatizacion_de_inspecciones_de_usabilidad_en_sitios_web

Fiandrino, S. (2021). Telecovid: sviluppo di app e sperimentazione per il monitoraggio dei pazienti da remoto = Telecovid: software development and testing for remote patient monitoring.

Holzinger, A. (2005). Usability engineering methods for software developers. Communications of the ACM, 48(1), 71–74. https://doi.org/10.1145/1039539.1039541

Izquierdo, R., Duarte, R., Cruz, C., & Rivera Izquierdo, M. (2021). Factores asociados a la mortalidad y secuelas en usuarios de residencias para personas mayores hospitalizados por COVID-19: un estudio longitudinal con 6 meses de seguimiento. ACTUALIDAD MEDICA, 106(106(812)), 121–133. https://doi.org/10.15568/AM.2021.812.PRM01

Llorente, N. R. (2021). Prueba piloto de un software para el telemonitoreo de signos vitales en pacientes COVID-19 de la UCI del Centro Médico Crecer.

Má-Cárdenas. Liliana F, Tellez-Gutierrez. Cynthia, Carrasco-Buitrón. Aurora, Inglis-Cornejo. Ana C, Romero-Arzapalo, Mónica, López-Artica. Cecilia, Aquino. Fernando, Timaná-Ruiz, Raúl. (2020). Telemonitoreo y teleorientación desarrollados por el Ministerio de Salud del Perú en tiempos de pandemia por COVID 19. Telemedicine and E-Health, 26(9), 1110–1112. https://doi.org/10.1089/tmj.2020.0134

Matamala-Gomez, M., De Icco, R., & Sandrini, G. (2020). Telemedicina e realtà virtuale ai tempi della pandemia da Covid-19. Confinia Cephalalgica et Neurologica, 30(2), 79–83.

Meza, M. S. (2021). Desarrollo de una aplicación móvil de vigilancia y seguimiento de COVID-19 en una ciudad de la Amazonía peruana. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Miranda, C. N., Romero, J. M., Rivera Rodríguez, G., & Lascano, J. T. (2020). VERSIÓN: PUBLICACIÓN ANTICIPADA / PRE-PRINT Desarrollo de un aplicativo móvil para el control de contagiados de Covid-19 Mobile app development for the control of people infected by Covid-19. Investigación & Desarrollo, 13(1), 43–55.

Monje, H. H., Nacional, U., Marcos, S., & Perú, L. (2021). Chatbot para el seguimiento de pacientes COVID-19 con sintomatología leve. Actas Del Congreso Internacional de Ingeniería de Sistemas, 210–211. https://doi.org/10.26439/CIIS2021.5639

Morales Acosta, J. A., & Blandón Pulido, L. O. (2020). Plan de negocios para la creación de un sistema de gestión y seguimiento de la salud ocupacional. Caso de estudio: COVID-19 - hdl:11349/25323. https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25323

Muñoz-Sanabria, L. F., Alegría, J. A. H., & Rodriguez, F. J. Á. (2019). XP / architecture (XA): A collaborative learning process for agile methodologies when teams grow. Communications in Computer and Information Science, 847, 244–257. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05270-6_18

Narvaja, R. V., & Neuquen, C. P. (2020). Actualidad Médica Telemedicina en el Contexto de la Pandemia de Coronavirus Proyecto de Telemonitoreo Domiciliario. Revista De La Asociación Iberoamericana De Telesalud Y Telemedicina, April.

NORMAS ISO. (2022). NORMAS ISO 25000. https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000

OMS. (2020). Información basíca sobre la COVID-19. https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19

Pérez Oliveros, Daniela., Vidal, M. Isabel., & Chanchi, G. Elías. (2018). Vista de Identificación de problemas de accesibilidad en juegos serios. https://revistas.unab.edu.co/index.php/rcc/article/view/3440/2899

Piarroux, R., Batteux, F., Rebaudet, S., & Boelle, P.-Y. (2020). Les indicateurs d'alerte et de surveillance de la Covid-19. Annales Françaises de Médecine d'urgence, 10(4–5), 333–339. https://doi.org/10.3166/afmu-2020-0277

Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R. B., & Padda, H. K. (2006). Usability measurement and metrics: A consolidated model. Software Quality Journal, 14(2), 159–178. https://doi.org/10.1007/S11219-006-7600-8/METRICS

Torrente, M. C. S., Prieto, A. B. M., Gutiérrez, D. A., & De Sagastegui, M. E. A. (2013). Sirius: A heuristic-based framework for measuring web usability adapted to the type of website. SCOPUS, 86(3), 649–663. https://doi.org/10.1016/J.JSS.2012.10.049

Torres Burriel, D. (2008). Plantilla para hacer análisis heurísticos de usabilidad. https://www.torresburriel.com/weblog/2008/11/28/plantilla-para-hacer-analisis-heuristicos-de-usabilidad/

UNAM. (2021). Pandemia acelera 10 años el uso de tecnologías digitales. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2021_419.html