



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de
contenido sobre noticias para las personas invidentes del Centro de
Rehabilitación de Ciegos de Lima (CERCIL)**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Carreño Araujo, Cesar Jhorchs Eduardo (ORCID: 0000-0001-8821-2750)

ASESOR:

Alarcon Cajas, Yohan Roy (ORCID: 0000-0001-5382-3754)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN :

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Primeramente a Dios, por brindarme salud, fuerza, voluntad y sabiduría para poder lograr mi propósito y apoyarme siempre.

Con todo mi amor para mi familia, ya que ellos son mi motor y motivo para poder seguir adelante y así lograr todas mis metas.

Agradecimiento

A todas las personas las cuales me apoyaron para lograr esta investigación, en la cual se deben mencionar:

Centro de Rehabilitación de Ciegos de Lima CERCIL, por brindarme la oportunidad de realizar mi investigación en su institución y con el apoyo de sus pacientes.

A todas las personas, quienes de una u otra forma me apoyaron con el desarrollo de esta tesis. Se los agradezco con todo el corazón.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
índice de tablas	v
índice de figuras	vi
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	18
III. METODOLOGÍA	40
3.1 Diseño y Tipo de investigación	41
3.2 Variables y operacionalización	42
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.5 Procedimientos	45
3.6 Método de análisis de datos	46
3.7 Aspectos éticos	49
IV. RESULTADOS	51
V. DISCUSIÓN	67
VI. CONCLUSIONES	69
VII. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS	73

Índice de tablas

Tabla 1. Muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia.....	44
Tabla 2. Descripción de los criterios de selección.....	44
Tabla 3: Medición descriptiva de CRCNA: Criterio de conformidad Nivel A pre test y post test.....	53
Tabla 4: Medición descriptiva de GP: Grado de perceptibilidad.....	55
Tabla 5: Medición descriptiva de GO: Grado de operatividad.....	56
Tabla 6: Medición descriptiva de GC: Grado de comprensibilidad.....	56
Tabla 7: Medición descriptiva de GR: Grado de robustez.....	58
Tabla 8: Prueba de Normalidad de CRCNA: criterios de conformidad Nivel A.....	60
Tabla 9: Prueba de Normalidad de GP: Grado de perceptibilidad.....	61
Tabla 10: Prueba de Normalidad de GO: Grado de operatividad.....	62
Tabla 11: Prueba de Normalidad de GC: Grado de comprensibilidad.....	62
Tabla 12: Prueba de Normalidad de GR: Grado de robustez.....	62
Tabla 13: Prueba de Wilcoxon CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A.....	65
Tabla 14: Prueba de Wilcoxon GP: Grado de perceptibilidad.....	66
Tabla 15: Prueba de Wilcoxon GO: Grado de operatividad.....	66
Tabla 16: Prueba de Wilcoxon GC: Grado de comprensibilidad.....	66
Tabla 17: Prueba de Wilcoxon GR: Grado de robustez.....	67

Índice de figuras

Figura 1: Consumo De Noticias Con El Uso De Internet en la actualidad.....	13
Figura 2: Inconvenientes que presenta un lector de pantalla en la actualidad.	13
Figura 3: Diseño de Estudio.....	42
Figura 4: CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A antes de la aplicación móvil.....	54
Figura 5: CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A después de la aplicación móvil.....	54
Figura 6: GP: Grado de perceptibilidad en pre test y post test.....	56
Figura 7: GO: Grado de operatividad en pre test y post test.....	57
Figura 8: GC: Grado de comprensibilidad en pre test y post test.....	58
Figura 9: GR: Grado de robustez en pre test y post test.....	59

Índice de anexos

Anexo 1 Matriz de consistencia.....	79
Anexo 2 Matriz Operacional.....	80
Anexo 3 Certificado de validez del instrumento.....	81
Anexo 4 Instrumentos con los datos.....	89
Anexo 5 Resultados De La Confiabilidad.....	99
Anexo 6 Desarrollo de la metodología con Mobile-D.....	100
Anexo 7 Arquitectura Aplicativo Móvil.....	126
Anexo 8 Criterio de éxito y conformidad Nivel A.....	127
Anexo 9 Pautas de los principios de la WCAG.....	129
Anexo 10 Consentimiento Informado.....	129

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL, 2022. La investigación fue de tipo explicativa, cuantitativa y aplicada. En los resultados se realizó un pre test y post test de los indicadores: CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A, GP: Grado de perceptibilidad, GO: Grado de operatividad, GC: Grado de comprensibilidad y GR: Grado de robustez. Se realizó la prueba de normalidad y la prueba no paramétrica de Wilcoxon donde se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la nula. Los resultados mostraron que el CRCNA mejoro un 57% de accesibilidad, en cuanto a GP, GO, GC y GR, estos mejoraron la accesibilidad con la implementación de la aplicación móvil. Se concluyó que la aplicación móvil mejoro la accesibilidad en el post test y por lo tanto se contara con una herramienta que permitirá el consumo de contenido de noticias para los pacientes del Centro de rehabilitación de ciegos de lima (CERCIL) en el 2022. Las recomendaciones fueron que puedan evaluar otros indicadores u otros instrumentos de investigación para futuras investigaciones.

Palabras clave: Criterios de conformidad de Nivel A, Principio de perceptibilidad, Principio de operatividad, Principio de comprensibilidad, principio de robustez.

Abstract

The objective of this research is to determine the influence of the implementation of a mobile application to allow the accessibility of news content for blind people from CERCIL, 2022. The research was explanatory, quantitative and applied. In the results, a pre-test and post-test of the indicators were carried out: CRCNA: Level A conformity criteria, GP: Degree of perceptibility, GO: Degree of operability, GC: Degree of comprehensibility and GR: Degree of robustness. The normality test and the non-parametric Wilcoxon test were performed where the alternative hypothesis was accepted and the null one was rejected. The results showed that the CRCNA improved accessibility by 57%, in terms of GP, GO, GC and GR, these improved accessibility with the implementation of the mobile application. It was concluded that the mobile application improved accessibility in the post test and therefore there will be a tool that will allow the consumption of news content for patients of the Lima Rehabilitation Center for the Blind (CERCIL) in 2022. The recommendations were that they can evaluate other indicators or other research instruments for future research.

Keywords: Level A conformance criteria, perceptibility principle, operability principle, understandability principle, robustness principle.

I. INTRODUCCIÓN

La accesibilidad es un tratamiento esencial para conseguir el acceso universal a la tecnología sin tomar en cuenta discapacidades. Se entendió que la explicación de accesibilidad es desconcertante de cuantificar o aclarar. Sin embargo, según la explicación más prestigiosa es la de World Wide Web Consortium (W3C), las personas con discapacidades deberían poder beneficiarse, interactuar y contribuir con las tecnologías.

Las aplicaciones móviles desempeñan un papel destacado en la sociedad de la cual formamos parte y están afectando numerosos puntos de nuestra vida diaria, este puede estar compuesto por archivos digitales y es apto de comprender texto, clip de video, audio y sus uniones, inclinados a interactuar con dispositivos de mano como podrían ser los smartphones, relojes inteligentes, tablets entre otros (Klochkov y Mulawka, 2021, p 319).

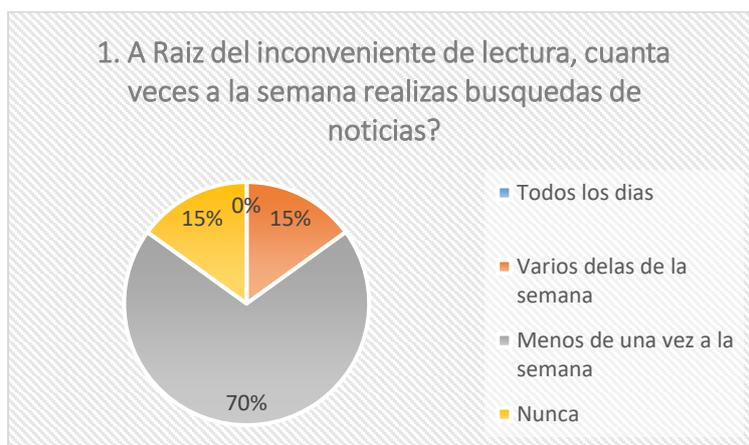
Hoy en día millones de personas cuentan con algún tipo de discapacidad visual, la ceguera son el primer y segundo tipo de discapacidad humana más prevalente en el mundo. Para comprender mejor esto, se debe establecer que las personas ciegas son aquellas que carecen del sentido de la vista, mientras que las personas que tienen una discapacidad visual que no se puede corregir ni con una operación ni con gafas se denominan personas con baja visión. Como resultado, el desarrollo de estas personas se ve obstaculizado, ya que perciben la información sobre la realidad de manera diferente a diferencia de aquellas personas que no tienen dificultades visuales (Delgado y Pacherrres, 2020.p 2). Según la OMS, en el 2019 indica que cerca de 285 millones de personas padecen algún tipo de discapacidad visual de las cuales 39 millones son invidentes, eso quiere decir el 0,7% de la población mundial.

En América Latina Internet es la cuna de información más popular, por lo tanto, el uso de aplicaciones móviles debe adaptarse tanto a la audiencia en general como a las personas invidentes. En consecuencia, los productos de aplicaciones móviles deben evaluarse para realizarse con los estándares de accesibilidad. (De Almeida, Carneiro, Alciléia, Rocha 2019, p.57). Por ende la población brasileña se estima en 200,6 millones, el 6,2% de los cuales tiene al menos una de las cuatro discapacidades (intelectual, física, auditiva o visual) en las que la discapacidad visual (3,6%) es la más representativa.

En el Perú los desarrolladores de aplicaciones móviles no incluyen asuntos de accesibilidad al desarrollar aplicaciones, con lo que demuestran falta de sensibilidad social, teniendo en cuenta que las aplicaciones móviles que construyen son usadas por millones de personas en el planeta y que un porcentaje de ellas presentan necesidades especiales, sobre todo problemas visuales. Actualmente no todos los discapacitados visuales cuentan con dispositivos PC o con capital para acceder a estas aplicaciones, por ende desarrolla un aplicación móvil que buscará respaldar a un apartado de los bandos sociales, en este asunto, dirigido a discapacitados visuales permitiendo el acceso a información privilegiada con afán de hacer conocer y sensibilizar al lector (Visurraga. 2019, p.8).

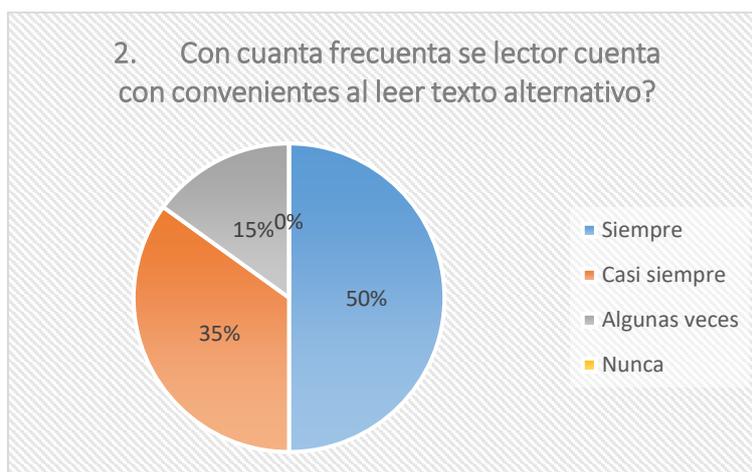
A nivel local en CERCIL (Centro de rehabilitación de ciegos de Lima), se está teniendo en cuenta los principios de inclusión social, no obstante la mayoría de pacientes informan que tienen algunas limitaciones en cuanto a la accesibilidad hacía contenido de sucesos actuales (noticias), indicando que por ejemplo al realizar la búsqueda de los mismo, una de sus limitaciones es el código captcha, ya que al usar lectores de pantalla este no le permite seleccionar los filtros del mismo, otra de sus restricciones es que al navegar por páginas web estas no tienen texto alternativo, las cuales causan que los lectores de pantalla no puedan describir imágenes, videos, formularios, también hacen referencia a los pop-pups que aparecen de forma sorpresiva lo cual causa que se pierda lo que el lector de pantalla leía y por último los anuncios o publicidad que las páginas web tienen, causando desorientación e incomprensión al realizar la lectura de noticias. La accesibilidad está comprendida por criterios de conformidad y principios que están dentro de la normal W3C. Por las cuales se ha tomado como dimensión 1 a los Criterios de Conformidad Nivel A y dimensión 2 a los Principios de la WCAG.

Figura 1: Consumo De Noticias Con El Uso De Internet en la actualidad



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Inconvenientes que presenta un lector de pantalla en la actualidad



Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación, la accesibilidad será analizada a través del indicador 1, Cumplimiento del Nivel A, el cual actualmente no se está tomando en cuenta en las páginas webs o apps, causando que las personas invidentes no cuenten con un fácil acceso a contenido de noticias, ya que estas no cuentan con el criterio mínimo la cual es el Nivel A que indica que una Web o app es accesible. Por otro lado el indicador 2, Cumplimiento del principio Perceptibilidad, actualmente las páginas web o apps la cual es usada por los pacientes del centro, en ocasiones no tienen una interfaz la cual sea perceptible para ellos. El indicador 3, Cumplimiento del principio operatividad, muchos de las apps o páginas web en las cuales los pacientes navegan no son fáciles de operar. El

indicador 4, Cumplimiento del principio comprensibilidad, más de las veces los pacientes indican que las páginas web en la cual navegan presentan texto ilegible, interrupciones al navegar y en el peor de los casos son incoherentes, y finalmente el indicador 5, Cumplimiento del principio Robustez, actualmente los pacientes indicaron que al navegar por páginas web, más de las veces presentan interrupciones al leer el contenido, ya que los contenidos del mismo no presentan compatibilidad con su lector de pantalla, ya sea por la manera de cómo fue diseñada la página web (estructura HTML).

Por lo tanto, viendo la problemática en CERCIL, se mejorará la accesibilidad hacia contenido a través del desarrollo de una aplicación móvil, esto para los pacientes de CERCIL, porque eso les va a permitir percibir el contenido de noticias sin interrupciones, va a contar con una interfaz predecible para su fácil uso, a la vez permitirá comprender el contenido, y finalmente será compatible con sus lectores de pantalla.

En esta investigación, como problemática principal se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo influye la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL, 2022?, como problema específicos 1 ¿De qué manera influye la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los principios de la WCAG 2.1 para las personas invidentes de CERCIL, 2022? y como problema específico 2 ¿De qué manera influye la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los criterios de conformidad Nivel A para las personas invidentes de CERCIL, 2022?

Por consiguiente, la presente investigación está justificada desde el punto teórico, porque utilizaré técnicas y herramientas de investigación para recopilar y a la vez realizar una aplicaciones móvil en base a las guía de W3C, las pauta de accesibilidad WCAG 2.1 y el nivel de conformidad Nivel A para la institución que requiera la implementación de accesibilidad al contenido de su aplicación, se realizara el estudio correspondiente, tomando teorías aplicadas en el campo científico y de manipularan datos para llegar a resultados de la misma. (Vega, 2018, p.20).

La W3C es la organización al nivel internacional que define los estándares de programación HTML y CSS que son los 2 pilares vitales de la web, y esta tiene una iniciativa que es el desarrollo de normas de accesibilidad, esta tiene 3 Guías WCAG, UUAG y ATAG, sin embargo en este caso se tomó la WCAG que trata sobre el contenido web, y contenido no Web (Aplicaciones Móviles), las dimensiones obtenidas frente a mi variable accesibilidad fueron Criterios de aceptación del nivel A, en donde el nivel A es el básico y Principios de WCAG, en donde se utilizaran las pautas de los 4 principios, las cuales son: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto.

Por el lado práctico, La accesibilidad móvil permite a las personas invidentes mejorar el acceso a la información y los diversos contenidos que estos pueden ofrecer, a la vez pueden igualar los derechos de las personas al hacer que los recursos y tecnologías de Internet sean accesibles para todos (Ferrante, 2019, p. 26).

El desarrollo de una app accesible proporcionará a los pacientes de CERCIL una navegación fluida, una navegación de información coherente y una fuente de información legible y les ayudará a sentirse integrados en la sociedad como consumidores de tecnología. La diferencia que este app tendrá a diferencia de otras investigaciones es que esta app está desarrollada en base a los principios y criterios de conformidad la cual la hace accesible, lo común es que las apps sean desarrolladas con buenos diseños, pero dejan de lado el diseño que permita ser compatible con los lectores de pantalla de personas invidentes.

Por la parte metodológica, el presente estudio ayudará a los usuarios invidentes a tener una herramienta accesible que en este caso es una aplicación móvil y esta será usada por pacientes de una institución de personas invidentes. (Vega, 2018, p.20).

Las herramientas usadas para el desarrollo de aplicaciones móviles que he visto relacionados a la accesibilidad no han sido construidas de la forma en la cual yo la estoy realizando, en el caso de otras investigaciones los criterios y principios están inclinados al desarrollo, pero yo daré un giro a esto, haciendo que estos criterios y principios no estén al lado del desarrollo, sino del lado del usuario

(persona invidente) y esta se realizará con la ayuda de los instrumentos la cual es el cuestionario y la ficha de observación.

Para el desarrollo de aplicativo móvil se usaran las siguientes herramientas:

Android Studio, Usare este IDE para poder diseñar y programar el app apoyándome de los criterios de conformidad, el cual hace referencia a la tipografía, tamaño de títulos, contenido visual, procesos simples. Se usara Web View Android, para que pueda facilitarme el uso de un origen de datos Web y permitirá que esta se vea de manera nativa en la app. Visual Studio Code, permitirá modificar los scripts o etiquetas del origen de datos Web. Hosting Web, permitirá tener alojado el origen de datos en la cual permite publicar la noticia y poder consumirla en la app en tiempo real. Metodología Mobile D, es una metodología nueva que permitirá desarrollar el proyecto de manera rápida y ágil (ciclos de desarrollo muy rápidos). Fragmentos y recursos, esos permitirá dar estructura al app.

Dentro de la justificación social, tratare de evitar parte de la exclusión de las personas invidentes, permitiéndole incluirse dentro de la sociedad y a la vez dentro de la sociedad digital apoyándose del app que se desarrollara, permitiéndoles leer contenido de noticias, estar más informados en diversos aspectos (económico, social, político, tecnológico, internacional, nacional y más).

Por otro lado, en cuento al propósito de la investigación se muestra como objetivo general: Determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL, 2022. Como objetivo específico 1: Determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los principios de la WCAG 2.1 para las personas invidentes de CERCIL, 2022 y como objetivo específico 2: Determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los criterios de conformidad Nivel A para las personas invidentes de CERCIL, 2022.

Por consiguiente, como hipótesis general: La implementación de una aplicación móvil influye para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL, 2022?, Como hipótesis específica 1: La

implementación de una aplicación móvil influye para permitir la accesibilidad con los Criterios de conformidad Nivel A para las personas invidentes de CERCIL, 2022?, y como hipótesis específica 2: La implementación de una aplicación móvil influye para permitir la accesibilidad con los principios de la WCAG 2.1 para las personas invidentes de CERCIL, 2022?

II. MARCO TEÓRICO

A continuación se presentaran los antecedentes internacionales

En el año 2020, Vera Chamorro Ivonne Elizabeth, presento el estudio “Métricas integradas en portales web para personas con discapacidades visuales en Imbadura, 2018”. La investigación fue para adquirir del título de ingeniero en sistemas e informática. Universidad Regional de los Andes, Ibarra Ecuador. Propuso métricas para las webs para que así los invidentes puedan tener acceso a ellas, como objetivo específico estableció específicamente fundamentar una metodología en la cual sus web serán evaluadas a través de métricas, como también realizar el diagnostico de dificultades en accesibilidad de las webs para personas invidentes. El diseño fue experimental cuantitativa expresada en el uso de la estadística, la muestra estuvo conformado por 70 personas, miembros de la asociación de invidentes. Uso la entrevista como técnica y la encuesta fue su instrumento. Como resultado se obtuvo 67% de mejora del cumplimiento de nivel A. La herramienta que se usó para realizar la investigación fue el analizador TAW. Concluyo que la integración de métricas permite generar un producto acorde a los requerimientos de la asociación de invidentes de la provincia de Imbabura.

Madariaga y Lazcano (2018) En su artículo quisieron categorizar las actividades de ocio de las personas con discapacidad en grupos y recoger sus vivencias personales dentro de los campos como deportivo, cultural, el turismo y la recreación. La población estaba constituida por jóvenes de entre 15 y 29 años con alguna discapacidad. Los resultados fueron que la falta de servicios, actividades y equipamiento adecuado se relaciona con la contribución y la igualdad que estas personas con discapacidades deben de tener en cuanto a oportunidades, ya que se ha demostrado que es útil sumar actividades de ocio inclusivas para que estas personas puedan estar en un ámbito igualitario con otras personas sin discapacidad. Finalmente, se recomienda asignar el cuestionario a otros segmentos de jóvenes y otros grupos de edad e implementar tácticas para hacer inclusivas las actividades de ocio.

Por consiguiente en el 2019, Martínez Bonilla Carlos, dio a conocer su tesis “Inclusión social y accesibilidad para personas invidentes”, esta se realizó que le asignen el título de ingeniero en sistemas, universidad Técnica de Ambato Ecuador. Se propuso como objetivo general se centró en la búsqueda de

información más importante sobre la problemática en la cual analizo toda la información que esta recabo, la hipótesis que propuso permitirá determinar la contribución en la inclusión social de las personas con ceguera con accesibilidad. El tipo de investigación en la cual se tomó en cuenta es el enfoque cuantitativo, en la cual van a describirán características importantes de la investigación. El instrumento usado fue la encuesta realizada a 87 discapacitados visuales. El resultado obtenido fue de un 90% de nivel de confianza en cuanto a accesibilidad y como una de sus conclusiones índico que los usuarios con dicha discapacidad hacer uso de contenidos como libros y webs.

En cuanto al año 2020, Gonzales Mantilla Carlos Francisco, realizo la tesis con título “App móvil para mejorar el desplazamiento de invidentes dentro de UNAB en Bucaramanga”, Para reicibir del título de ingeniero de sistemas. Como principal objetivo índico que se implementara una app para móviles que hagan fácil el desplazamiento, y este será asistido dentro de las instalaciones de la universidad a través de comandos de voz y además como objetivos específicos definió los requerimientos que se usaran para la construccion del app. La investigación fue de tipo aplicada, el instrumento la cual se usó para realizar el estudio fue la encuesta, también se usó la metodología RAID para poner en marcha el proyecto. Tuvo como resultado un 80% de satisfacción para el discapacitado logrando sus objetivos. La conclusión que dio es que el desarrollo de los prototipos creados con las metodología RAID facilito mucho la investigación. Además de ello las herramientas usadas fueron Android Studio, Java y SQLite.

Además en el 2021, Sevilla Velastegui Joselyn Macarena, desarrollo como investigación “Construcción de un app para personas invidentes con el uso de servicios cognitivos”, Para recibir el grado de computación y sistemas. PUC, 20. Su objetivo general fue la construcción de un app usando servicios cognitivos en el ámbito de machine learning para discapacitados visuales. En cuanto a la investigación es de tipo Sintético analítico, Se usó tanto la entrevista como encuesta como su técnica de investigación, se realizó el uso de estas técnicas en una muestra de 20 alumnos. Como resultado se obtuvo un 60% de mejora en la operatividad del app para los alumnos con discapacidad visual. Como conclusión manifestaron que el uso de la norma UNE 139803 les permitió que la

aplicación sea accesible y brinda un fácil uso. La metodología que se usó fue Mobile D y como herramienta se usó API Face de MS Cognitive, MS Azure y Xamarin.

A continuación se presentaran los antecedentes nacionales

En el año 2019, Vega Sandoval Lady Sansy, efectuó el estudio “Accesibilidad web de las webs de la universidad de san martín a través de una evaluación, periodo 2017”. Investigación realizada para optar el título profesional de ingeniero de sistemas e informática. Como objetivo propuso determinar la accesibilidad de la web de la UNM y describir características del mismo. Usó el tipo experimental para el desarrollo de la tesis, las variables de investigación no se manipularon, la muestra estuvo conformada por 15 páginas web. Usó como técnica la observación directamente al fenómeno, para así registrar información y luego poder analizarlo, asimismo usaron el instrumento fichaje. Obtuvo como resultado el un 48% de su indicador cumplimiento de nivel A, para la perceptibilidad obtuvo un promedio de cumplimiento fue de 53.93, en operatividad el promedio 62.75, para la comprensibilidad obtuvo 58.33 y la robustez obtuvo 56.67. Finalmente concluye que su análisis aumentó la accesibilidad en base a nivel A, y los principios de la WCAG.

En el año 2019, Visurraga Agüero Joel Martin, realizó la investigación titulada "Desarrollo de portal web con accesibilidad para personas invidentes", se optó para recibir el título de ingeniero informático y sistemas. Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú. Como objetivo general propuso construir un mecanismo para accesibilidad de la web para discapacitados visuales. Como objetivos específicos estableció aplicar mecanismos en base a accesibilidad e incrementar el acceso de personas para personas invidentes al portal web de la misma. Su investigación de no experimental, también hizo del instrumento cuestionario, para que pueda realizar a la comprobación de la usabilidad del sitio web. Para el análisis usó las herramientas como Test de accesibilidad (TAW).

Mendoza (2018) quien examinó la relación entre la accesibilidad de internet y la presentación de los atractivos turísticos del distrito de Pueblo Libre hacia personas con discapacidad de tipo visual con la publicidad turística, utilizó un diseño descriptivo donde la población estuvo conformada por cinco atractivos

turísticos y una muestra de 24 personas, Concluyó que algunos puntos turísticos de Pueblo Libre no contaban con un app accesible para invidentes, y la financiación turística era mínima, ya que no hay difusión en Internet ni obligación de difundir, recomendó un monitoreo constante por parte de las autoridades para verificar el cumplimiento de las leyes relativas a la discapacidad, también recomienda el establecimiento de sitios web virtuales para promover los atractivos del lugar.

Reanudando la investigación, se realiza con la conceptualización de la variable independiente “Aplicación Móvil”, Las aplicaciones móviles permiten a los usuarios seleccionar contenido o funciones adecuados de acuerdo con sus preferencias, intereses, habilidades, contexto, cultura, etc y están disponibles en las tiendas de aplicaciones en línea más famosas (Apple App Store y Google Play) (Torres, Rodriguez & HURTADO, 2021, p1).

Para el desarrollo de la app se usará el IDE Android Studio, este es un IDE (entorno de desarrollo) para sistema operativo Android, cuenta con emuladores para visualizar proyectos creados. Contiene herramientas de lenguaje de programación como Java, C, entre otras, y NDK que puede permitir el desarrollo en código nativo. (MM Fuad, D. Deb y J. Etim, 2018).

El lenguaje que se usará es Java, Sun Microsystems es la empresa que dio el lanzamiento a este lenguaje de programación en 1995. Existen diversas aplicaciones y páginas web que dependen de Java, eso quiere decir que sin ella no pueden ser ejecutadas. Gracias a Java diariamente se crean muchas aplicaciones ya que java provee de agilidad, seguridad y confiabilidad. Abarcando juegos en consolas hasta orígenes de datos, así como computadoras portátiles hasta supercomputadoras, desde dispositivos móviles así como Internet, Java se encuentra en todos lados (Java, 2021).

Nos apoyaremos también del editor de texto Visual Studio Code, El software desarrolla aplicaciones web en un entorno IDE, presentando herramientas para el soporte del lenguaje de programación y la resolución de problemas utilizando .NET Framework. (DP Utomo et al, 2018)

De manera interna el desarrollo del app en Android, en segundo plano cuenta con un SDK de voz, Las herramientas de desarrollo de software de voz nos

proveen una ventaja para el uso de elementos de voz como traducción de voz, el acceso de voz a texto, reconocimiento de gestos y más.

Por otro lado usaremos Figma, Este es un software que proporciona muchas las herramientas necesarias para crear un prototipo. Además de eso, es ideal para crear vistas de usuario para dispositivos móviles y entornos web. También te permite prototipar, generar código para traspaso y demostración. (Figma, 2021).

También usaremos el componente Webview de Android Studio, este permite tener un origen de datos web, en la cual permitirá que este contenido creado o alojado en la web pueda ser consumido y permitirá verlo en el app de manera nativa, (DP Utomo et al, 2018).

Se vio también algunas alternativas de solución, antes de la selección de Tallback, las cuales se dan a conocer:

Nombre de la herramienta	descripción
Anillo para lectura de texto	Cuando el dedo se sitúa en un texto, este anillo puede describirlo en voz alta.
Pantalla táctil Braille	En vez de leer texto en voz alta, este dispositivo el texto lo convierte en texto braille, el costoso y presenta limitaciones.
Gafas inteligentes	Las gafas permiten a una persona con discapacidad visual con rastro de visión, poder mejorar la percepción de objetos.
KNFB Reader	Este app permite leer en voz alta una foto de texto impreso.
Tap Tap See	Esta app permite describir un objeto que fue fotografiado.
Impresora Braile	Realiza impresiones en lenguaje braille.
ALLREADER	Lee en voz alta documentos impresos, y en diversos idiomas.
VoiceOver	Es un lector de pantalla que trae instalado en el SO iphone.
TallBack	Lector de pantalla que trae instalado en opción de accesibilidad SO Android.
Voice Access	App que describe la pantalla en voz alta.
Soundscape	Esta app ofrece un mapa de manera auditivo, solo disponible en iphone.

Narrador	Software instalador en SO Windows, es un lector de pantalla para PC.
Dictado	Disponible para Mac OS, es un lector de pantalla de PC.
NVDA	Lector de pantalla disponible para SO Windows y es gratis.
OCR	Es un herramienta la cual puede decodificar texto de una computadora y leer las palabras en pantalla, sirve de ayuda para personas invidentes.

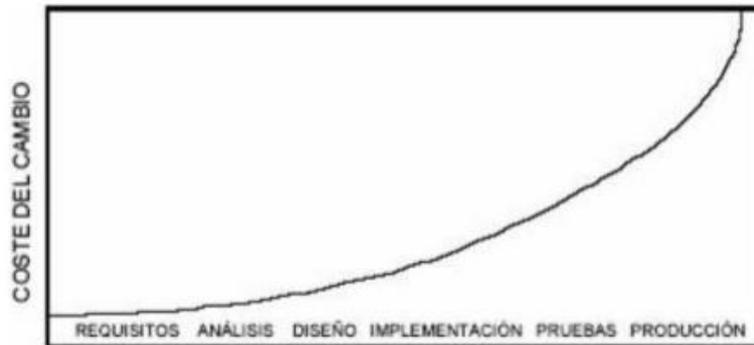
Luego de tener en consideración las herramientas descritas anteriormente, puesto a la necesidad de los pacientes de la institución y los dispositivos con lo que ellos cuentan, se llegó a seleccionar la herramienta Tallback, ya que esta se encuentra instalada en los dispositivos Android, es nativa, gratuita y es la herramienta que los pacientes vienen usando actualmente. Esta herramienta permitirá leer el contenido del aplicativo que se desarrollara.

Vamos a continuar con las metodologías principales que existen en la literatura

La metodología scrum, permitirá llevar a cabo el desarrollo y lograr los objetivos marcados, se llevará a cabo la construcción del sitio web, implementando la metodología de desarrollo rápido SCRUM. Esta metodología está hecha para satisfacer las necesidades del cliente, generar entregas a corto plazo a tiempo desde la planificación de las actividades a realizar (Planning), descentralizar funciones del equipo SCRUM, comunicación permanente entre los miembros del equipo (rituales), definición del ciclo de trabajo (SPRINT), y comunicación permanente con los clientes. (Vergara, 2018, p9).

La Metodología Rational Unified Process (Rup), esta asigna responsabilidades y deberes en una sociedad desarrollada (cuanto, quién hace qué y cómo).

Método pesado



Para laborar con este enfoque el requisito será contar con un grupo de desarrolladores, siempre y cuando se realice una modificación en el ciclo de vida del sistema dando como resultado el aumento significativo del costo del proyecto.

RUP es un marco de proyecto que especifica una clase de procesos incrementales e iterativos.

RUP especificara una seria se procesos iterativos e incrementales, eso quiere decir que este es un marco de proyecto.

RUP es el desarrollo más general de los que existen hasta el día de hoy.

RUP procesa las tareas de estimación y programación del plan midiendo la tasa de iteraciones en relación con su estimación original. Las primeras iteraciones de proyectos dirigidos por RUP se centraron en gran medida en la arquitectura de software; si una arquitectura solida está por definirse dentro como resultado el retraso de la implementación de las funciones.

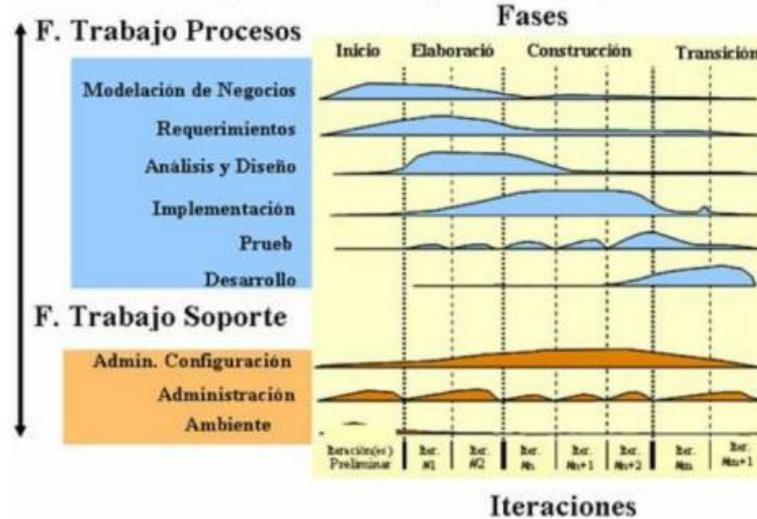
RUP ofrece diversos enfoques en sus diseños y requisitos a diferencia de XP sientto esta una de sus grandes ventajas.

El principio en la cual se basa RUP es que se inclina a las mejores prácticas probadas en el campo.

RUP cuenta con las siguientes fases:

- Inicio: Aquí se definirá el alcance del proyecto.
- Elaboración: Se procede con definir, análisis, diseño.
- Construcción: Aquí se procede con la implementación.
- Transición: Se da como concluido el proyecto y es pasado a producción.

Cada fase concluye con un HITO (T. Decisiones)



La planificación de las 4 fases incluye lo siguiente:

- Se realiza la asignación de tiempo
- Se generan los hitos Principales
- Se realiza la Iteraciones por cada Fase
- Se realiza un plan de proyecto.

RUP especifica 9 disciplinas a ejecutar en cada una de sus fases:

- Modelar el negocio
- Analizar los requisitos
- Analizar y diseñar
- Implementar
- Test
- Distribuir
- Gestión de cambios y configuración
- Gestión del entorno
- Gestión del proyecto

Iterativo e Incremental:



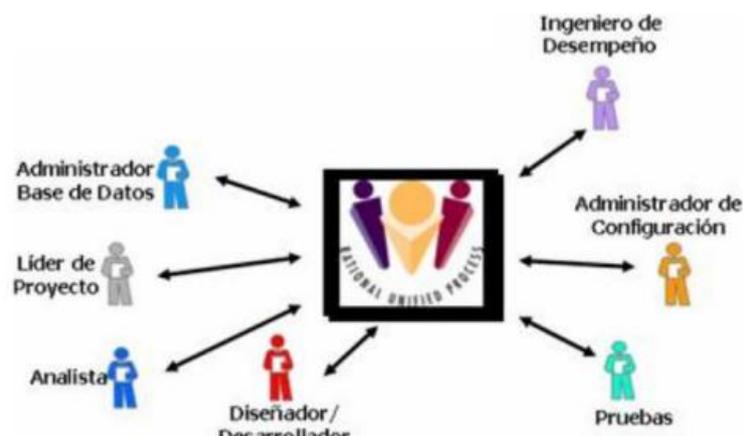
En cuanto a las fases de RUP, esta es dividida por iteraciones. Podemos entender que una interacción da como resultado una nueva versión del producto de tipo ejecutable que podrá ser externa o interna.

El proceso va a definirse en una serie de roles:

Se definen las tareas de cada persona al igual que los roles y sus resultados esperados (artefectos).

Los miembros del equipo comparten lo siguiente:

- ✓ Procesos
- ✓ Base de datos de conocimiento
- ✓ Lenguaje de modelamiento (UML)
- ✓ Visualización de cómo desarrollar software



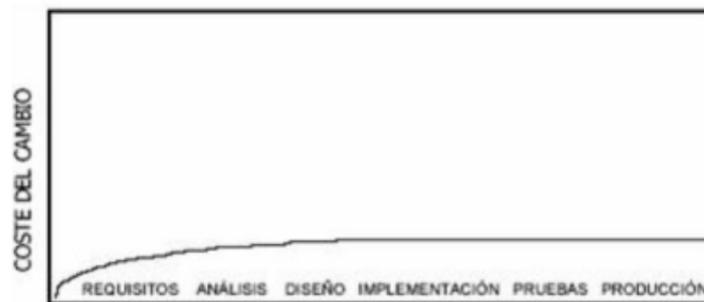
RUP va a detectar los defectos en las fases iniciadas, este realizará un levantamiento completo de requerimientos, también intentara disminuir los cambios tanto como sea oportuno, adicional a ello realiza un diseño y un análisis, completo como sea oportuno, pretende tener una visión a futuros requerimientos, los requerimiento de clientes no son simples de comprender, existencia de un acuerdo estipulado con los clientes, los interactuara con el área de desarrollo mediante comités. A diferente de otras metodologías, como se podría decir XP, la cual el cliente formara parte del equipo (onsite).

Finalmente La Metodología Extreme Programming (Xp), se da para poder disminuir el coste de un proyecto y así también poder minimizar el desarrollo de un software.

Método ligero:

Este no va a obstaculizar las ejecuciones de los proyectos y tampoco generara un excesivo costo de las tareas de su desarrollo.

Costo de cambio:



Se necesita un disminuido equipo de desarrolladores para trabajar en esta metodología de 2 a 15 personas, la cual se incrementarán si es requerido.

Sus desarrolladores pueden contar con características ordinarias.

Se combinaran las buenas prácticas probadas en cuanto a la creación de software y las dirige a la cima.

La creación de software es difícil de controlar y presenta riesgoso.

Será constantemente rediseñado (re factorizado) para que el código sea lo más simple posible.

Las pruebas se ejecutarán de forma continua, no solo contra cada una de las pruebas unitarias dado que también el cliente verificará que el proyecto cumple con las necesidades (pruebas funcionales).

Las test de integración siempre son realizadas, ya sea antes de agregar una clase nueva al proyecto o después de cambiar una clase ya creada (continua integración), usando marcos de prueba como xUnit.

Las reiteraciones son completamente más reducidas de lo habitual que en otros métodos, lo que le permite favorecer la retroalimentación con la mayor frecuencia posible.

XP cuenta con 4 variables para el desarrollo de software:

- Tiempo
- Alcance
- Calidad
- Costo

Valores establecidos por XP:

- Simplicidad
- Comunicación
- Coraje
- Realimentación
- Apoyaran a clientes, gerencia a hacer más fácil sus tareas dentro de sus labores cotidianas, siendo esta un grupo reducido firme con valores dentro de actividades comerciales o personales.

XP va a derivarse de una docena de principios básicos:

Este asumirá simplicidad, genera un incremental cambio, se va a adherir al cambio, tendrá importancia alta en el trabajo o de calidad y cuenta con una rápida retroalimentación.

XP desarrolla 4 actividades que guiarán el desarrollo:

- Diseñar.
- Testear

- Codificar
- Atender

XP cuenta con 12 prácticas:

- plantear el juego de planificación.
- realizar pequeños Releases.
- Programación por pares.
- Propiedad Colectiva.
- usar metáforas y realizar historias.
- Realizar un diseño simple.
- Realizar pruebas.
- Re factorizar.
- Realizar integración Continuamente.
- Cliente On-Site.
- Hacer uso de Standares de Codificación
- Semanas de 40 horas.

XP Trata de reducir la dificultad del software trabajando directamente hacia la meta, inclinado en la velocidad de reacción y las relaciones interpersonales.

XP Tiene una debilidad en el momento que se emplea en áreas de aplicación complicadas o situaciones organizacionales complejas: el rol del cliente no refleja las diferentes habilidades, intereses y fortalezas que tienen los planificadores que durante el desarrollo del proyecto enfrentan los programadores.

XP define UserStories como la base del software que se está desarrollando. Estas historias están escritas por el cliente y describen escenarios de cómo debería funcionar el software, no solo se limitan a la GUI sino que también pueden describir el modelo, dominio, etc.

XP es un conjunto de métodos mínimos que todos deben usar al comienzo de un proyecto y ajustar y agregar cuando sienta la necesidad.

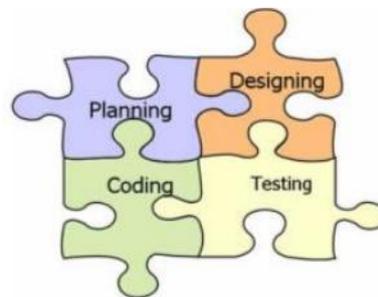
XP Técnicamente, podría considerarse un caso de RUP, aunque puede parecer un poco diferente culturalmente. De hecho, Rational incluso ofrece un complemento XP para su software RUP.

XP intenta reducir el riesgo de falla en el proceso teniendo siempre un representante del cliente informado disponible para el equipo de desarrollo. Este representante debe poder responder de forma rápida y precisa todas las preguntas del equipo de desarrollo para que no sea retrasada la toma de decisiones.

La programación en XP se realiza por parejas, pero el código pertenecerá a todo el equipo, no a un solo desarrollador ni a una pareja, por lo que cada desarrollador puede modificar cualquier parte del código en cualquier momento si lo necesita, dejando en todo caso una mejora de rendimiento lateral, para el final.

XP Tiene un diseño escalable, eso quiere decir que trabaja únicamente en función según la necesidad del momento, por lo tanto no se le dé poca importancia para el análisis como etapa independiente.

Partes de XP:



XP Roles:

Desarrollador

- Responsabilidad de decisiones técnicas
- Responsabilidad de desarrollar el sistema
- No tiene diferenciación entre diseñadores, analistas, o desarrolladores.

En XP, los desarrolladores diseñan, programan y realizan las test.

Jefe de Proyecto (Manager)

- Asegurará las cláusulas adecuadas para el desarrollo del proyecto
- Guía las reuniones y Organiza

Cliente (Customer)

- Decide qué construir y cuándo
- Forma parte del equipo
- Establecerá las pruebas funcionales

Encargado de Pruebas (Tester)

- Asegurará de que los test funcionales se superan
- Apoyará al cliente con las pruebas funcionales

Rastreador (Tracker)

- Realizará una observación sin molestar
- Metric Man
- Guarda datos históricos

Entrenador (Coach)

- Se responsabiliza del proceso
- Hace seguimiento al equipo mientras este madura.

Ahora se va a presentar la metodología escogida para el desarrollo del App, la cual es Mobile D, esta tiene como objetivo conseguir ciclos de vida de desarrollo muy rápidos, este se conforma de pequeños equipos. La metodología se basa en un estricto desarrollo como lo es XP, y metodología agiles para si dar un buen producto. Conformada también por 5 fases la cual es exploración, inicialización, producto, estabilizar y testeos. Siempre cuentan cada una de ellas con 1 dia de planificación y otra de entrega. (Zyntose, 2021,p3).

Fase de exploración: Esta toma como prioridad a la planificación con el apoyo de los conceptos básicos para el proyecto. En esta se definirá el alcance que tendrá el proyecto y como se establecerán todas las funcionalidades el producto.

Van a establecerse las partes interesadas la cual es necesario en las diversas tareas, tomando en cuenta conocimientos y así pueda controlarse el producto del software.

Se definirá también el alcance como también objetivos del proyecto, recursos y requerimientos del desarrollo del producto. Por último, se establece también un plan que dará por iniciado el desarrollo del producto, con respecto al tiempo y las inversiones realizadas para el mismo.

Fase de iniciación: En esta fase se va a realizar la preparación de recursos que serán necesarios la cual tendrá como objetivo la dedicación a las tareas encomendadas del día a día según lo planificado hasta la entrega del producto.

La puesta en marcha del proyecto también esta dentro de esta, ya que los recursos técnicos y físicos serán configurados para el desarrollo del producto, si es necesario también se hace una capacitación a todo el team del proyecto y por último establecerán una buena comunicación entre ellos.

Fase de producto: En esta se van a verificar el funcionamiento del producto a través de TDD, de ser necesario se repasarán las sub-fases, para finalmente llevar a cabo la implementación por completo.

Además, se seleccionará el contenido del trabajo, este también será planificado, el producto generará valor al cliente a través de sus aprobaciones y a la vez se sabrá que los requisitos fueron entendidos.

Fase de estabilización: Se tomará en cuenta en esta fase los diferentes módulos desarrollados de manera independiente y serán unificados, para así tener un solo producto. Además, deberán asegurar que el producto se encuentre funcionando por completo y de manera correcta, pues esta es la fase que prima dentro del proyecto. También se realizará la documentación de la misma.

Fase de pruebas: Luego de realizar completamente del desarrollo del producto ya planificado, se realizará un testeó a nivel de software para lograr la estabilidad de la misma, tomando en cuenta las fases anteriores ya desarrolladas. De encontrarse errores, estas serán superadas y no se realizara cambio alguno a las funcionalidades.

Además, la variable dependiente “Accesibilidad”: Menciona que la tecnologías, ya sea web o para dispositivos móviles puedan ser accesibles, esta para todo tipo de usuarios, sin tomar en cuenta sus discapacidades o no discapacidades. (W3C, 2021).

Dicha variable ha considerado la como dimensión 1, Criterios de conformidad, Dentro de cada pauta, hay un conjunto de Criterios de éxito, escritos como declaraciones verificables en el contenido web, que se pueden usar para verificar el cumplimiento del contenido existente con las WCAG. 2.0 o para desarrollar contenido nuevo de una manera accesible y consistente con las pautas. Para satisfacer las necesidades de diferentes grupos de usuarios y circunstancias, cada criterio de cumplimiento se asocia con un nivel de cumplimiento que define el nivel requerido para el criterio. Los niveles de cumplimiento son: A (requisito mínimo), AA y AAA (requisito más alto) y la dimensión 2, Principios de WCAG Este es un alto nivel garantizado por los fundamentos de la accesibilidad web y no web: perceptible, operable, comprensible y robusto. Estas llevan consigo sus pautas que están por debajo de los principio siendo doce pautas que establecen los objetivos básicos que debe alcanzar el autor para crear contenidos más accesibles para usuarios con diferentes discapacidades.

Según (W3C, 2021) La accesibilidad en aplicaciones móviles se refiere a hacer las aplicaciones móviles o páginas web más accesibles para personas con las distintas discapacidades al utilizar dispositivos ya sean móviles u otros dispositivos. La labor de la WAI lo que realiza en este campo es abordar dificultades de accesibilidad para distintos usuarios utilizando un amplio catálogo de artefactos para interactuar con la web:

- A. Smart Tv's
- B. Smartphone y tabletas
- C. electrodomésticos
- D. IoT

También se considera estos otros:

- A. pantallas de mínimas tamaños
- B. pantallas táctiles

- C. diversos modos de entrada, como voz y el tacto 3D.
- D. mecanismos que funcionan gracias diferentes contextos, como energía del sol
- E. Entre otros.

Tomamos en cuenta que la W3C se presenta en su sitio web oficial como una comunidad internacional en la que las organizaciones, los comités, el público y los empleados de tiempo completo trabajan de la mano para crear estándares web. El objetivo del W3C es liberar todo el potencial de la Web mediante la creación de pautas que garantizarán el futuro crecimiento de la Web. Sus principios rectores apuntan a acceder a Internet desde cualquier dispositivo y garantizar que todos utilicen Internet, incluidas las iniciativas de accesibilidad. De esta manera, el Consorcio World Wide Web desarrolla estándares internacionales para la accesibilidad web conocidos como Recomendaciones del W3C. (W3C, 2021).

Por consiguiente, se creó la WAI (Iniciativa para la Accesibilidad Web), Esta iniciativa del Consorcio World Wide Web (W3C) tiene como objetivo brindar accesibilidad a los usuarios con diversas discapacidades, desarrollar modelos de accesibilidad, mejorar herramientas para la evaluación y corregir la accesibilidad web, realizar actividades educativas y de sensibilización que tengan en cuenta la importancia de los sitios web de accesibilidad, y desarrollar nuevas áreas a través de la investigación dentro del campo de la accesibilidad. WAI se anunció el 07 de abril de 1997 cuando el Consorcio World Wide Web lanzó la Iniciativa de Difusión Internacional en la Web. WAI trabaja con organizaciones de todo el mundo para desarrollar estrategias, pautas, recursos y hace posible que la web sea más accesible para personas con discapacidades (EAU, año 2021).

Las pautas de accesibilidad a los contenidos web (WCAG) adoptan una serie de pautas para hacer que una web tenga contenido más accesible. Entonces la web será más accesible para una variedad de personas con diferentes discapacidades y eso será gracias a sus pautas las cuales deben ser seguidas, adicional a ellos para pautas apoyan entornos para sordos, con problemas de audición, problemas de visión, movilidad limitada, ciegos, sensibles a la iluminación, alteraciones del habla y combinaciones similares, y algunos ajustes

para discapacidades de educación y restricciones cognitivas; Sin embargo, no satisface todas los requisitos o necesidades de las personas con discapacidad. Estas pautas se aplicarán a la accesibilidad del contenido web en computadoras de escritorio, dispositivos móviles, tabletas y computadoras portátiles. Si sigue estas pautas, su contenido web también será más útil para los usuarios en general. (W3C, 2021).

La WCAG primeramente está dirigido a:

Developers de apartados web (diseñadores de páginas web, desarrolladores de páginas web, etc.)

Developers de herramientas para dependencia web

Developers de herramientas para evaluar la accesibilidad web

Entre otros que requieren unos modelos de accesibilidad web, incluida la accesibilidad para app móvil. (W3C, 2021).

Los recursos están diseñados para satisfacer necesidades de una amplia variedad de usuarios, como administradores, gerentes de investigación y otros que realizan investigación

Tomaremos en cuenta los principios o también llamadas pautas de WCAG, Este es un nivel alto, estos crearan una base sólida para que la web sea accesible, son: perceptibilidad, operatividad, comprensibilidad y robustez.

Perceptibilidad

Esto quiere decir que los usuarios deben tener la capacidad de poder percibir y también comprender la información que presentara una página web o aplicación móvil, ya que esta contara con imágenes, texto, audios.

Operatividad

En este apartado se va a indicar que las interfaces o vista de una página web deberán ser operable, ya sea para usuarios con discapacidades o sin discapacidades.

Comprensibilidad

La accesibilidad de una página web se puede determinar si los usuarios entienden como usarla de manera fácil. Las pautas que establece la WCAG 2.1 establecen que los distintos usuarios tendrán la capacidad de comprender de manera clara la información que esta provee, así como el manejo de su contenido e interfaz de usuario.

Robustez

Este término que establece la WCAG, se define principalmente como compatibilidad en distintos entornos o tecnologías. Básicamente hace referencia a las interfaces siendo compatibles con las distintas tecnologías de asistencia, así como el contenido con accesibilidad web y esta deberá de evolucionar conjuntamente con dichas herramientas.

También tomamos en cuentas las pautas de los principios de la WCAG, Estas se encuentran por debajo de los principios, compuestas por 12 pautas que definen los propósitos básicos que deben de alcanzar los desarrolladores para crear temas más accesibles para usuarios con diferentes discapacidades. Estas no pueden ser definidas, pero proporcionaran una descripción general y propósitos para ayudar a desarrolladores para que comprendan los criterios de éxito y practicar mejores metodologías.

Cada una de las pautas de los principios descritos será detallada en el **Anexo 1**

Es importante conocer los niveles de adecuación de WCAG 2.1, Cada pauta comprenderá criterios de éxito, eso indica que cada criterio de éxito va a tener un nivel conformidad A, AA y AAA, que señalara su repercusión en cuanto a la accesibilidad.

Los criterios de éxito detallados por la WCAG 2.1, brindara un control y así se podrá validar que una página web tenga accesibilidad.

Cada criterio de éxito y niveles de conformidad serán detalladas en el **Anexo 2**

Por consiguiente es imprescindible conocer acerca de las tecnologías asistivas, La Tecnología Asistencial (AT) busca apoyar el aumento de actividades para personas con distintas discapacidades, incrementar su independencia y mejorar

su condición de vida (Jardán Guerrero, Arias F y RamosGalarza 2017). Este es un servicio o un dispositivo, donde el dispositivo se utiliza para mejorar o mantener la calidad motora de las personas con distintas discapacidades y el servicio está asociado a la asistencia en el uso de un dispositivo determinado (Carpio Brenes 2012).

Existen tecnologías de asistencia de software y hardware que brindan un apoyo en cuanto al uso de computadoras y esto para personas con discapacidades (Carpio Brenes, 2012). A continuación, se indican algunas tecnologías de asistencia:

Software:

- Sintetizadores de voz
- Lector de pantalla
- Magnificadores de pantalla
- Generador de subtítulos

Hardware:

- Teclados especiales
- Líneas de braille
- Pantallas táctiles

A continuación damos a conocer las herramientas de accesibilidad que por defecto traen los sistemas operativos móviles,

TalkBack es un screen reader (lector de pantalla) de Google integrado en su dispositivo Android que le permite controlar su dispositivo sin usar sus ojos. (Google, 2021).

Android incluye varias herramientas de accesibilidad que facilitan el uso del dispositivo. Desde la ampliación de las secciones de la pantalla hasta la capacidad de conectar pantallas braille que permiten a las personas ciegas interactuar con el texto en sus teléfonos.

Por otro lado VoiceOver, es un screen reader basado en gestos, puede usar el iPhone incluso cuando no puede ver la pantalla. VoiceOver lee en voz alta lo que está en la pantalla, desde quién llama hasta el nivel de la batería o qué aplicación

estás usando. También puede ajustar la velocidad y la voz para que se adapten mejor a sus necesidades. (Apple, 2021).

De esta manera podemos apreciar cómo es que estas grandes empresas tecnológicas desarrollaron estas tecnologías accesibles para sus sistemas operativos móviles y estas se encuentran dentro de su capa de accesibilidad.

A continuación hablaremos de la discapacidad, la definición de discapacidad ha ido cambiando a lo largo del tiempo, con distintas interpretaciones y características. En (Departamento Nacional de Educación 2017), una discapacidad se define como una agrupación de características o peculiaridades que establecen una limitación o limitación sustancial en la actividad diaria y la intervención de los individuos, así como en los comportamientos adaptativos y de apoyo que son específicos y razonable de diversas naturalezas. Las personas con discapacidad se enfrentan a muchos tipos diferentes obstáculos, lo que produce un grave riesgo de exclusión social.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) cataloga la discapacidad en sensorial, comunicativa, lingüística, motora y cognitiva. La información se presenta a continuación, destacando una para los propósitos de este estudio:

Deficientes visuales: se consideran de la categoría sensorial, eso quiere decir implica uno de los sentidos, en este caso la vista. Las discapacidades limitan la capacidad de la persona para acceder a información de manera visual debido a una visión parcial o incompleta. Algunas de las deficiencias visuales son:

- Ceguera total: completamente incapaz de ver, capaz de distinguir la luz, sin imagen, la percepción de la luz ayuda con el movimiento y la orientación.
- Parcialmente ciego: puede percibir y hacer brillar la luz, puede percibir grumos.
- Baja visión (visión limitada): ver objetos a varios centímetros de distancia.
- Baja visión (campo visual reducido): hay rastros visuales presentes y pueden utilizarse con medidas de adaptación especiales.
- Visibilidad limitada: condiciones físicas y ambientales óptimas requeridas, iluminación, distancia, contraste y ayudas ópticas especiales adecuadas.

III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño y Tipo de investigación

El tipo de estudio que se utilizó es una investigación cuantitativa, explicativa y aplicada. Esta busca saber la percepción de los usuarios discapacitados visualmente pues ellos son quienes van a usar el aplicativo móvil, ellos realizarán la evaluación de accesibilidad, identificarán e indicarán las observaciones para que la aplicación móvil resuelva los requerimientos de las personas invidentes (Salazar, 2019).

Es cuantitativo, determinará si la aplicación móvil a desarrollar tiene los niveles de accesibilidad y si se adhiere a las pautas de accesibilidad inclinado a las pautas de la WCAG 2.1, así como también las reglas heurísticas de Jakob Nielsen. (Salazar, 2019).

Es explicativo por la causa y efecto de la relación entre las variables que se analizan. (Cadena, 2018, p1).

Asimismo, en el estudio se aplicó el diseño experimental, a nivel Pre-Experimental ya que solo se analizó un grupo de estudio, se aplicaron los grupos pretest y postest respectivamente (Hernández, 2014). Para este estudio, el grupo de investigación estuvo formado por 28 personas con discapacidad visual.

Figura 3: Diseño de Estudio



G: Grupo de experimental

X: Aplicativo Móvil como es la variable dependiente

O₁: accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes pre implementación del aplicativo móvil.

O₂: accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes post implementación del dispositivo electrónico.

3.2 Variables y operacionalización

Las dos variables declaradas en este estudio son “Aplicación Móvil” y “accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes”, Puesto que son propiedades susceptibles de ser examinados y medidos.

Definición operacional

VI Aplicación Móvil

Permitirá a los usuarios estudiar las variables que formaran parte de la aplicación móvil de forma automatizada poniendo especial énfasis en el manejo y navegación del app.

VD Accesibilidad

Permite a los usuarios con discapacidad visual conocer el impacto de un aplicativo móvil en cuanto a su accesibilidad. Conociendo la manera de poder manipularla a través de su lector de pantalla.

Población, muestra y muestreo

Una población según Hernández, Fernández y Baptista (201) es: “un grupo de casos que concurren con especificaciones establecidas” (p.17). Para Arias (2012) una población es como un conjunto finito o ilimitado de componentes con características parecidos, por lo cual se ampliarán las conclusiones de la investigación. (p.81).

La población del estudio consistió en 150 personas invidentes; la cual se tomaron en cuenta características similares dentro del grupo de discapacidad visual la cual tienen en común como población de CERCIL, se decidió utilizar el muestreo no probabilístico para beneficio de la presente investigación, como muestra para el estudio(tabla 1) se seleccionó a 28 personas. Y para los criterios de selección se tomó en consideración las edades de los miembros, incluyendo personas de entre 24 y 35 años, ya que existe un límite de edad mencionado también en la tabla 2 las personas excluidas de la muestra (Hernández, 2014)

Cuando no se tiene acceso al listado completo de individuos la cual forma la población es cuando se hablará de un muestreo no probabilístico, por lo tanto se

desconoce la posibilidad de que cada persona será seleccionado para la muestra (Ochoa, 2019).

Por conveniencia porque tengo contacto con la Directora Ejecutiva de CERCIL, al igual que un docente de informática de la misma institución la cual me brinda el apoyo con darme acceso a los pacientes invidentes.

Tabla 1. Muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia

MUESTREO NO PROBABILÍSTICO POR CONVENIENCIA	
MUESTREO	CANT. USUARIOS
Personas invidentes	28

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Descripción de los criterios de selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN		
Personas invidentes de CERCIL	INCLUIDOS	EXCLUIDOS
	Se seleccionaron para la muestra en estudio 28 invidentes con edades entre 24 - 35 años.	Personas no Elegidas de CERCIL

Fuente: Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Encuesta: Esta es una técnica que ayuda a la recopilación de datos para una investigación, porque con esta se registrara de manera precisa el problema que existe, ya que son los propios actores los que brindan la información que luego se utilizara e incluso se podra verificar la hipótesis. Asimismo, el cuestionario según Witker (1995) es una herramienta importante para mejorar la observación,

cuyo propósito es identificar los puntos relevantes de la encuesta, obtener respuestas a estos puntos y normalizar la información.

Además, también se empleara la técnica de fichaje, esta nos permitirá obtener información mediante registros, anotaciones y observaciones. En cuanto a la presente investigación, se ha utilizado la ficha de observación, para el estudio de los casos reales de los indicadores. Corral (2019).

Según Rodríguez (20120) da a conocer, que dentro de la investigación se realice el uso de la ficha de observación, esta como un instrumento de campo en la cual se estudias diversos fenómenos como los son personas, lugares. Tomando siempre en cuenta el objeto de estudio definido y esta debe ser observada.

Dimensión	Técnica
Criterios de conformidad Nivel A	Encuesta
Principios de la WCAG	Ficha

Dimensión	Instrumento
Criterios de conformidad Nivel A	Cuestionario
Principios de la WCAG	Ficha de Observación

Validez

Según (Ventura, 2017, p. 818) nos menciona que se entiende como validez la medida en que la evidencia y la teoría avala la explicación. Por lo tanto será conocido también por juicio de expertos, este se dará a través de 3 jurados siendo este un procedimiento que aplicara a la investigación para que la validez del instrumento que será utilizado sea corroborada. Se realizó un juicio de expertos para que se realice la calificación respectiva:

Apellidos y Nombres	Centro de Labor	Porcentaje	Calificación
Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy	UCV – LN	80%	Aplicable

Confiabilidad

Hernández et al. (2014) muestra que la confiabilidad que será usada en este proyecto es de tipo interno coherente con el apoyo del coeficiente alfa de Cronbach, que dará a conocer la coherencia que tiene el instrumento, dando así unos coherentes resultados y de igual manera consistentes las cuales se efectuara con los intervalos de variables. Así mismo indican que el valor que se acepta de manera mínima dentro del coeficiente de Cronbach será un valor $\geq 0,7$ en el intervalo de 0 a 1. Los resultados de la confiabilidad de los indicadores se encuentran en el **anexo 3**.

3.5 Procedimientos

Se procede con la obtención y confirmación del permiso correspondiente a la autoridad adecuada para así proceder con la recolección de los datos.

El siguiente paso es definir el problema identificando y definiendo el problema del objeto de investigación, se recolecta información relacionada con el proceso de accesibilidad de noticias para las personas invidentes, en el estudio se agregaron antecedentes, artículos, bases conceptuales, entre otros temas relacionados con la investigación actual, ya que juegan un papel de apoyo en nuestro enfoque de análisis sobre el tema.

Al tener definido los conceptos a utilizar específicamente y el campo de estudio, como tercer paso es determinar los objetivos que se han mencionado.

Se realiza también la recolección de datos previos al test y después del test, tomando en cuenta instrumentos como cuestionario y ficha de observación.

Continuamente se selecciona la metodología que alude a cómo se realizara y validará la investigación, por ello se ha utilizado el método Mobile D, también utilizado en diversos proyectos de desarrollo móvil, pues se forma a partir de buenas prácticas y un conjunto de reglas que interactúan con mejoría continua.

Esta metodología consta de 5 fases: Exploración, Iniciación, producción, estabilización y pruebas. Estas se detallan en el **anexo 4**.

Adicional a ello se hace referencia a una gráfica en donde se puede visualizar un alcance de cómo se estructurará la infraestructura para este aplicativo accesible **Anexo 5**.

Luego de completar el desarrollo de la aplicación móvil, pasamos al quinto paso, que es determinar quién debe usar la aplicación, para ello se realizó una visita a 28 personas invidentes interesados en testear la aplicación móvil realizar la prueba de navegación de contenidos de noticias, además, estas personas debían cumplir con los criterios de inclusión identificados en el estudio.

Habiendo registrado a las personas se procedió a apoyarlo con la instalación de la aplicación móvil y luego de navegar dentro de ella se procedió a realizar las preguntas correspondientes a los instrumentos.

Por último, se elaboró un archivo en formato MS Excel 2016 que incluía tabular las respuestas de cada variable propuesta de la encuesta, produciendo rápidamente los resultados detallados más adelante.

3.6 Método de análisis de datos

Posteriormente a la recopilación de los datos de la investigación, se continuará con el estudio estadístico correspondiente. Los datos se tabularán y presentarán en forma tabular y en cifras de distribución de frecuencia. Los datos se tabularán en el programa estadístico SPSS de IBM.

Se calculará la correlación entre las dos variables. A través de la herramienta estadística IBM SPSS V26 la información será procesada, este es un software estadístico que cuenta con todas las herramientas necesarias.

Para determinar que los datos tengan una distribución normal o no normal se efectuara la prueba de normalidad. Además, se tomara en cuenta la prueba de Shapiro Wilk sabiendo que mi muestra es ≤ 30 . Esto se efectuará en SPPSS 26.

Si:

Valor de $X < 0.05$ Seguirá una distribución no normal.

Valor de $X \geq 0.05$ Seguirá una distribución normal.

Dónde: Valor de X (ó Sig.) Viene a ser un nivel crítico de contraste.

Si se obtiene un resultado de distribución normal, se efectuara la prueba paramétrica de T de Student, para la comprobación de hipótesis y confirmar o rechazar las mismas.

De caso contrario si se obtiene un resultado de distribución no normal, se efectuará la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para la comprobación de hipótesis y confirmar o rechazar las mismas.

3.6.1 Definición de las variables

CRCNA: criterios de conformidad Nivel A.

GP: Grado de perceptibilidad.

GO: Grado de operatividad

GC: Grado de comprensibilidad

GR: Grado de robustez

3.6.2. Hipótesis estadísticas

Hipótesis estadísticas

Indicador 1:

CRCNAa: Criterio de conformidad Nivel A, pre implementación de la aplicación móvil.

CRCNAd: Criterio de conformidad Nivel A, post implementación de la aplicación móvil.

Hipótesis de investigación 1

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil aumentara el Criterio de conformidad Nivel A para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: CRCNAa > CRCNAd}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no aumentara el grado de criterio de conformidad Nivel A para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{H0: CRCNAa \leq CRCNAd}$$

Indicador 2:

GP_a: Grado de perceptibilidad, pre implementación de la aplicación

GP_d: Grado de perceptibilidad, post implementación de la aplicación

Hipótesis de investigación 2

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de perceptibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: GP_a > GP_d}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de perceptibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{H_0: GP_a \leq GP_d}$$

Indicador 3:

GO_a: Grado de operatividad, pre implementación de la aplicación

GO_d: Grado de operatividad, post implementación de la aplicación

Hipótesis de investigación 3

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de operatividad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: GO_a > GO_d}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de operatividad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{H_0: GO_a \leq GO_d}$$

Indicador 4:

GCa: Grado de comprensibilidad, pre implementación de la aplicación

GCd: Grado de comprensibilidad, post implementación de la aplicación

Hipótesis de investigación 4

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de comprensibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: GCa > GCd}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de comprensibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{H0: GCa \leq GCd}$$

Indicador 5:

GRa: Grado de robustez, pre implementación de la aplicación

GRd: Grado de robustez, post implementación de la aplicación

Hipótesis de investigación 5

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de robustez para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: GRa > GRd}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de robustez para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{H0: GRa \leq GRd}$$

Nivel de Significancia

Nivel de significancia $\alpha=0.05$, para determinar si la hipótesis será aceptada o rechazada.

Nivel de confiabilidad: $(1 - \alpha) = 0.95$

Margen de error: $\alpha = 0.05$.

3.7 Aspectos éticos

No se han reportado problemas éticos en la presente investigación, considerando los principios de confiabilidad de la información adquirida y los derechos de propiedad intelectual de los autores. También dar a conocer que para la presente investigación se solicitó el apoyo de la Dirección ejecutiva de la institución de CERCIL.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo

Se realizó la medición del indicador CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A, GP: grado de perceptibilidad, GO: grado de operatividad, GC: grado de comprensibilidad, GR: grado de robustez. Para ello se ejecutó el pre test y post test para los indicadores descritos anteriormente, para así tener resultados de variaciones de accesibilidad. La obtención de los resultados fueron los siguientes:

Escala a considerar para medir GP, GO, GC e GR.

Escala	Nivel
0 - 0,4	Bajo
0,5-1,4	Medio
1,5 - 3	Alto

Indicador 1: CRCNA: Criterio de conformidad Nivel A

La medición descriptiva de CRCNA se da a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 3: Medición descriptiva de CRCNA: Criterio de conformidad Nivel A pre test y post test

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
CCNA ANTES	28	6,00	20,00	10,4286	3,30464
CCNA DESPUES	28	2,00	20,00	14,8571	4,45317

El indicador CRCNA: Criterio de conformidad Nivel A, evidenció un promedio del pre test de 10,43 y para el post test fue de 14,86, lo cual notablemente se evidencia una variación antes y posterior a la implementación de aplicativo móvil. El valor mínimo y máximo obtenido para el pre test fue de 6,00 y 20,00, para el post test fue de 2,00 y 6,00, en la cual se evidencia una diferencia dentro del indicador en cuanto al pre y post test. Finalmente la desviación estándar fue

ligeramente dispersos respecto a la media, ya que para el pre test fue de 3,30 y post test fue de 4,45. Se recodifico los valores de la gráfica para un mejor análisis, las cuales se indicaran a continuación:

Figura 4: CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A antes de la aplicación móvil

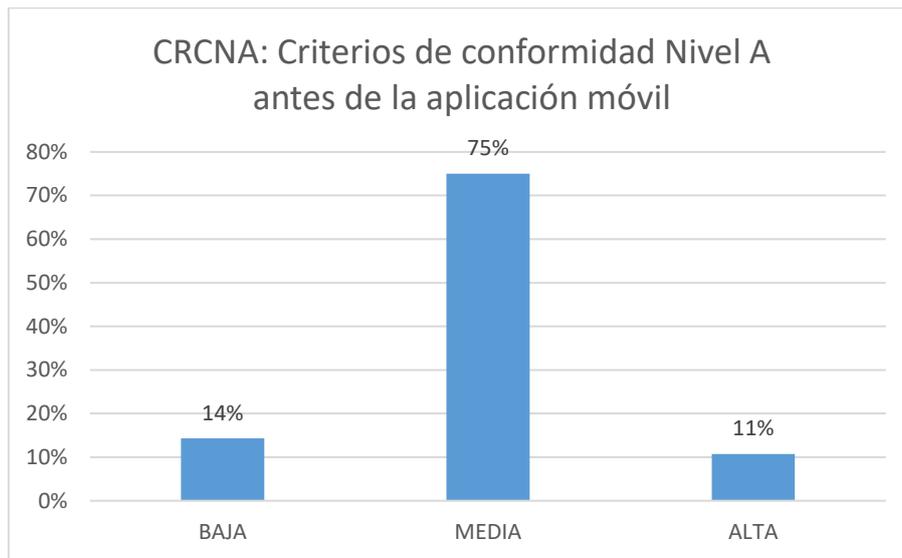
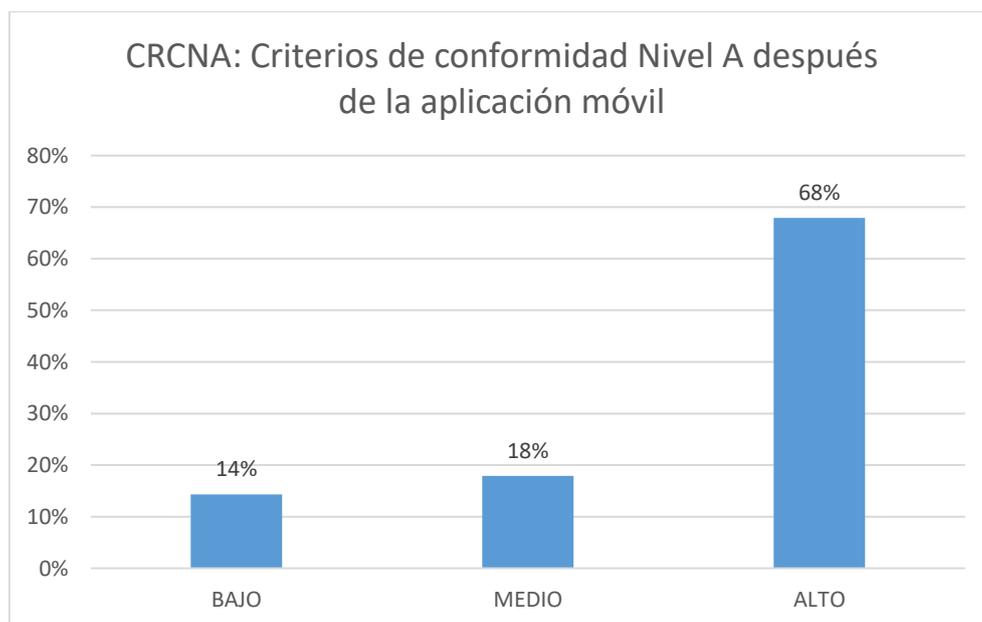


Figura 5: CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A después de la aplicación móvil



En la figura 1 se observa que el criterio de conformidad nivel A en la escala baja del pre test es de 14%, en el la figura 2 la escala baja en pos test se mantiene en el 14%, en la figura 1 se observa que el criterio de conformidad nivel a en la escala media es de 75% para el pre test, y en la figura 2 podemos ver un la escala media para el post test de 18%, por último en la figura 1 podemos ver que el criterio de conformidad nivel A en la escala alta del pre test es de 11% y en la figura 2 referente a la escala alta es de 68% para el post test, por lo cual se ve un incremento.

Indicador 2: GP: Grado de perceptibilidad.

La medición descriptiva de GP se da a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 4: Medición descriptiva de GP: Grado de perceptibilidad.

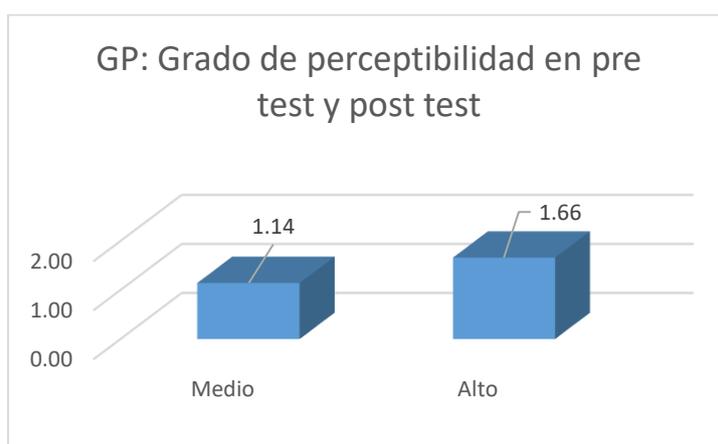
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
GP ANTES	28	0,00	2,00	1,1429	0,67847	0,460
GP DESPUES	28	1,00	2,00	1,6607	0,36777	0,135
Válido	28					

El indicador GP: Grado de perceptibilidad, se obtuvo un resultado en el valor mínimo y máximo del pre test de 0,00 y 2,00 y para el post test de 1,00 y 2,00 evidenciando una variación en cuantos estos. Se evidencio también un promedio para el pre test de 1,14 y para el post test 1,66 como grado, en la cual se expresa una variación antes y después de la implementación del aplicativo. Finalmente en cuanto a la desviación estándar el resultado fue ligeramente dispersos, ya que el pre test obtuvo un resultado de 0,68 y para el post test fue de 0,37.

Esta será afirmada en la siguiente figura:

Figura 6: GP: Grado de perceptibilidad en pre y post test



EL GP: Grado de perceptibilidad en el pre test fue de 1,4 la cual se encuentra en la escala 0,5-1,4 indicando que es Medio, y en post test después de la implementación del aplicativo móvil tiene como resultado 1,66 la cual se encuentra en la escala de 1,5-3 indicando que es Alto.

Indicador 3: GO: Grado de operatividad.

La medición descriptiva de GO se da a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 5: Medición descriptiva de GO: Grado de operatividad.

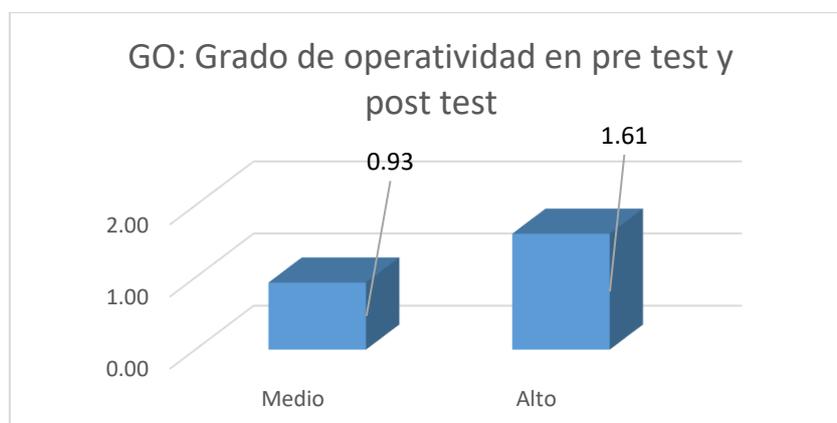
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
GO ANTES	28	0,00	2,00	0,9293	0,74048	0,548
GO DESPUES	28	0,33	2,00	1,6071	0,56023	0,314
Válido	28					

El indicador GO: Grado de operatividad, se obtuvo un resultado en el valor mínimo y máximo del pre test de 0,00 y 2,00 y para el post test de 0,33 y 2,00 evidenciando una variación en cuantos estos. Se evidencio también un promedio para el pre test de 0,93 y para el post test 1,61 como grado, en la cual se expresa una variación antes y después de la implementación del aplicativo. Finalmente en cuanto a la desviación estándar el resultado fue ligeramente dispersos, ya que el pre test obtuvo un resultado de 0,74 y para el post test fue de 0,56.

Esto se afirma en la siguiente figura:

Figura 7: GO: Grado de operatividad en pre y post test



EL GO: Grado de operatividad en el pre test fue de 0,93 la cual se encuentra en la escala 0,5-1,4 indicando que es Medio, y en post test después de la implementación del aplicativo móvil tiene como resultado 1,61, la cual se encuentra en la escala de 1,5-3 indicando que es Alto.

Indicador 4: GC: Grado de comprensibilidad.

La medición descriptiva de GC se da a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 6: Medición descriptiva de GC: Grado de comprensibilidad.

Estadísticos descriptivos

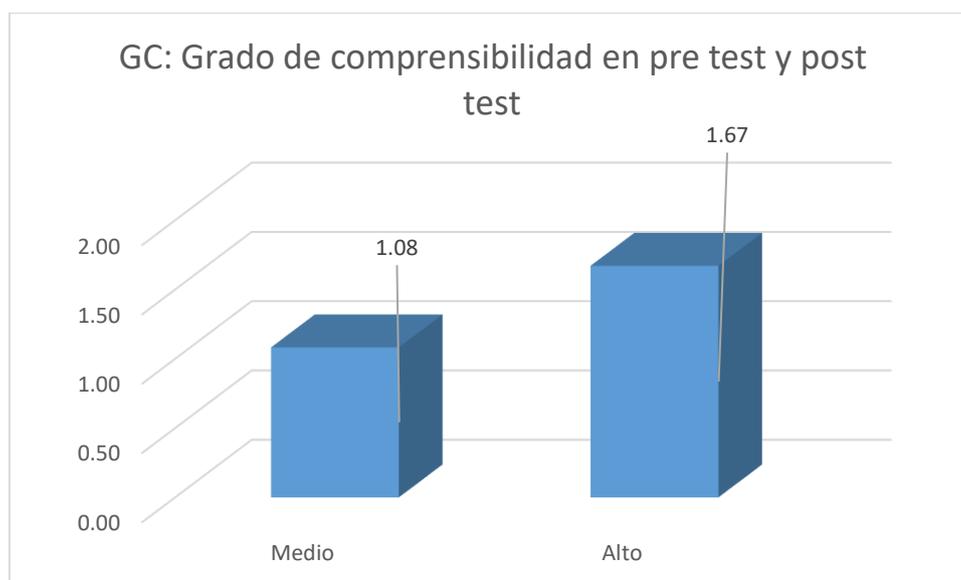
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
GC ANTES	28	0,00	1,70	1,082	0,747	0,558
GC DESPUES	28	1,00	2,00	1,671	0,427	0,182
Válido	28					

El indicador GC: Grado de comprensibilidad, se obtuvo un resultado en el valor mínimo y máximo del pre test de 0,00 y 1,70 y para el post test de 1,00 y 2,00 evidenciando una variación en cuantos estos. Se evidencio también un promedio para el pre test de 1,08 y para el post test 1,67 como grado, en la cual se expresa

una variación antes y después de la implementación del aplicativo. Finalmente en cuanto a la desviación estándar el resultado fue ligeramente dispersos, ya que el pre test obtuvo un resultado de 0,75 y para el post test fue de 0,43.

Esta será afirmada en la siguiente figura:

Figura 8: GC: Grado de comprensibilidad en pre y post test



EL GC: Grado de comprensibilidad en el pre test fue de 1,08 la cual se encuentra en la escala 0,5-1,4 indicando que es Medio, y en post test después de la implementación del aplicativo móvil tiene como resultado 1,67 la cual se encuentra en la escala de 1,5-3 indicando que es Alto.

Indicador 5: GR: Grado de robustez.

La medición descriptiva de GR se da a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 7: Medición descriptiva de GR: Grado de robustez.

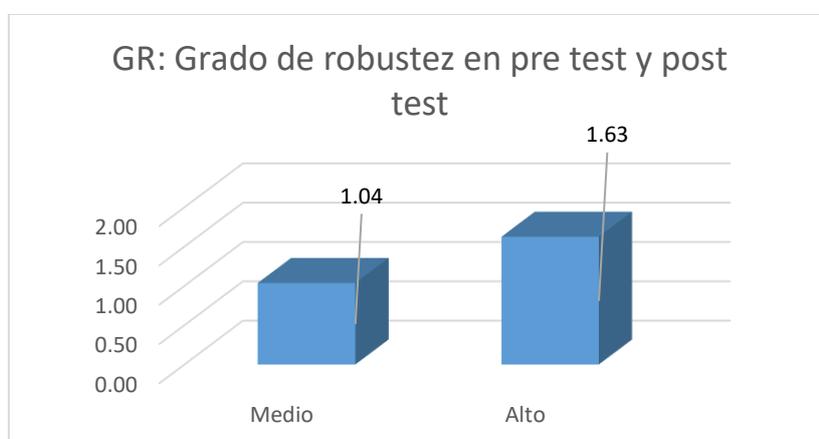
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
GR ANTES	28	0,00	1,50	1,0357	0,55990	0,313
GR DESPUES	28	1,00	2,00	1,6250	0,42219	0,178
Válido	28					

El indicador GR: Grado de robustez, se obtuvo un resultado en el valor mínimo y máximo del pre test de 0,00 y 1,50 y para el post test de 1,00 y 2,00 evidenciando una variación en cuantos estos. Se evidencio también un promedio para el pre test de 1,04 y para el post test 1,63 como grado, en la cual se expresa una variación antes y después de la implementación del aplicativo. Finalmente, en cuanto a la desviación estándar el resultado fue ligeramente dispersos, ya que el pre test obtuvo un resultado de 0,56 y para el post test fue de 0,42.

Esta será afirmada en la siguiente figura:

Figura 9: GR: Grado de robustez en pre test y post test



EL GR: Grado de robustez en el pre test fue de 1,04 la cual se encuentra en la escala 0,5-1,4 indicando que es Medio, y en post test después de la implementación del aplicativo móvil tiene como resultado 1,63 la cual se encuentra en la escala de 1,5-3 indicando que es Alto.

4.2 Análisis Inferencial

Prueba de Normalidad

Para comprender si los datos estudiados siguen una distribución normal o una distribución no normal, tomando en cuenta que la muestra es de $28 \leq 30m$, se usara Shapiro Wilk, tal como lo describieron Hernández, Fernández y Baptista (2018, p. 376).

En consideración:

Si:

Valor de $p < 0.05$ Indicara una distribución no normal.

Valor de $p \geq 0.05$ Indicara una distribución normal.

Dónde: Valor de p (ó Sig.) será en el contraste el nivel crítico.

Luego de efectuar la prueba de normalidad a cada una de los indicadores, se tuvo como resultado que estos tienen distribución no normal, por consiguiente se realizara la prueba no paramétrica con muestras dependientes para así realizar la comprobación de las hipótesis planteadas para CRCNA, GP, GO, GC e GR.

Tabla 8: Prueba de Normalidad de CRCNA: criterios de conformidad Nivel

A

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuando usted navega en alguna página web o app, su lector de pantalla lo está describiendo de manera correcta?	0,286	28	0,000	0,798	28	0,000
Cuando estas en alguna página web o app, tu lector logra percibir el contenido de manera correcta?	0,447	28	0,000	0,568	28	0,000
Cuando estas en alguna página web o app, puedes distinguir entre lo más y menos importante?	0,259	28	0,000	0,804	28	0,000
Se te es fácil navegar por páginas web o app?	0,374	28	0,000	0,714	28	0,000
Se te hace fácil desplazarte por cada elemento cuando estas dentro de alguna página web o app?	0,426	28	0,000	0,591	28	0,000
Notas interrupciones al navegar por una página web o app?	0,393	28	0,000	0,698	28	0,000
Su lector de pantalla logra leer párrafos de manera correcta al navegar por páginas web o al usar alguna app?	0,333	28	0,000	0,765	28	0,000

Cuando navegas por páginas web o alguna app, se te hace fácil predecir la secuencia de elementos?	0,329	28	0,000	0,767	28	0,000
Cuando navegas por alguna página web o app, tu lector de pantalla puede leer textos de manera coherente o ordenada?	0,293	28	0,000	0,795	28	0,000
Tu lector de pantalla ha presentado inconvenientes al navegar por páginas web o al usar una app?	0,271	28	0,000	0,806	28	0,000
Tu lector ha arrojado algún error de compatibilidad al navegar por páginas web o al usar una app?	0,364	28	0,000	0,713	28	0,000

En la tabla 8, se obtuvo como resultado que el valor de significancia para CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A fue de 0,00 (<0.05), demostrando que tiene distribución no normal.

Tabla 9: Prueba de Normalidad de GP: Grado de perceptibilidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
GP ANTES	0,206	28	0,004	0,830	28	0,000
GP DESPUES	0,310	28	0,000	0,787	28	0,000

En la tabla 9, se obtuvo como resultado que el valor de significancia para GP: Grado de perceptibilidad fue de 0,00 (<0.05), demostrando que tiene distribución no normal.

Tabla 10: Prueba de Normalidad de GO: Grado de operatividad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
GO ANTES	0,234	28	0,000	0,818	28	0,000
GO DESPUES	0,366	28	0,000	0,699	28	0,000

En la tabla 10, se obtuvo como resultado que el valor de significancia para GO: Grado de operatividad fue de 0,00 (<0.05), demostrando que tiene distribución no normal.

Tabla 11: Prueba de Normalidad de GC: Grado de comprensibilidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
GC ANTES	0,284	28	0,000	0,720	28	0,000
GC D DESPUES	0,315	28	0,000	0,702	28	0,000

En la tabla 11, se obtuvo como resultado que el valor de significancia para GC: Grado de comprensibilidad fue de 0,00 (<0.05), demostrando que tiene distribución no normal.

Tabla 12: Prueba de Normalidad de GR: Grado de robustez

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
GR ANTES	0,297	28	0,000	0,773	28	0,000
GR DESPUES	0,313	28	0,000	0,750	28	0,000

En la tabla 10, se obtuvo como resultado que el valor de significancia para GR: Grado de robustez fue de 0,00 (<0.05), demostrando que tiene distribución no normal.

4.3 Prueba de Hipótesis

Hipótesis estadísticas

Indicador 1:

CRCNAa: Criterio de conformidad Nivel A, pre implementación de la aplicación móvil.

CRCNAd: Criterio de conformidad Nivel A, post implementación de la aplicación móvil.

Hipótesis de investigación 1

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil aumentara el Criterio de conformidad Nivel A para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: CRCNAa > CRCNAd}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no aumentara el grado de criterio de conformidad Nivel A para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{H0: CRCNAa \leq CRCNAd}$$

Indicador 2:

GPa: Grado de perceptibilidad, pre implementación de la aplicación móvil.

GPd: Grado de perceptibilidad, post implementación de la aplicación móvil.

Hipótesis de investigación 2

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de perceptibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$\mathbf{HA: GPa > GPd}$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de perceptibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_0: GP_a \leq GP_d$$

Indicador 3:

GOa: Grado de operatividad, pre implementación de la aplicación móvil.

GOb: Grado de operatividad, post implementación de la aplicación móvil.

Hipótesis de investigación 3

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de operatividad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_A: GO_a > GO_b$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de operatividad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_0: GO_a \leq GO_b$$

Indicador 4:

GCa: Grado de comprensibilidad, pre implementación de la aplicación móvil.

GCb: Grado de comprensibilidad, post implementación de la aplicación móvil.

Hipótesis de investigación 4

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de comprensibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_A: GC_a > GC_b$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de comprensibilidad para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_0: GC_a \leq GC_b$$

Indicador 5:

GRa: Grado de robustez, pre implementación de la aplicación móvil.

GRd: Grado de robustez, post implementación de la aplicación móvil.

Hipótesis de investigación 5

Hipótesis alterna Ha: La aplicación móvil mejorara el grado de robustez para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_A: GR_a > GR_d$$

Hipótesis alterna Ho: La aplicación móvil no mejorara el grado de robustez para los pacientes de CERCIL en 2022.

$$H_0: GR_a \leq GR_d$$

La comprobación de las hipótesis descritas anteriormente para los indicadores, fue realizada gracias a la prueba de Wilcoxon.

Tabla 13: Prueba de Wilcoxon CRCNA: Criterios de conformidad Nivel A

	CRCNA - CRCNA
Z	-3,755 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

El nivel de significancia obtenida con la prueba de Wilcoxon fue de 0.00, siendo menor a 0.05. Por lo tanto se aceptara la hipótesis alterna (Ha) como verdadera y se da por rechazado le hipótesis nula (Ho). Dando a entender que la prueba fue significativa.

Tabla 14: Prueba de Wilcoxon GP: Grado de perceptibilidad

	GP DESPUES - GP ANTES
Z	-4,505 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

El nivel de significancia obtenida con la prueba de Wilcoxon fue de 0.00, siendo menor a 0.05. Por lo tanto se aceptara la hipótesis alterna (Ha) como verdadera y se da por rechazado le hipótesis nula (Ho). Dando a entender que la prueba fue significativa.

Tabla 15: Prueba de Wilcoxon GO: Grado de operatividad

	GO DESPUES - GO ANTES
Z	-4,626 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

El nivel de significancia obtenida con la prueba de Wilcoxon fue de 0.00, siendo menor a 0.05. Por lo tanto se aceptara la hipótesis alterna (Ha) como verdadera y se da por rechazado le hipótesis nula (Ho). Dando a entender que la prueba fue significativa.

Tabla 16: Prueba de Wilcoxon GC: Grado de comprensibilidad

	GC DESPUES - GC ANTES
Z	-4,671 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

El nivel de significancia obtenida con la prueba de Wilcoxon fue de 0.00, siendo menor a 0.05. Por lo tanto se aceptara la hipótesis alterna (Ha) como verdadera y se da por rechazado le hipótesis nula (Ho). Dando a entender que la prueba fue significativa.

Tabla 17: Prueba de Wilcoxon GR: Grado de robustez

	GR DESPUES - GR ANTES
Z	-4,963 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

El nivel de significancia obtenida con la prueba de Wilcoxon fue de 0.00, siendo menor a 0.05. Por lo tanto se aceptara la hipótesis alterna (Ha) como verdadera y se da por rechazado le hipótesis nula (Ho). Dando a entender que la prueba fue significativa.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se logró que el CNA cumplimiento del nivel A mejoro (aumento) de 11% a un 68% con la implementación del aplicativo móvil, y en cuanto al GP grado de perceptibilidad, GO grado de operatividad, GC grado de comprensibilidad y GR grado de robustez mejoró (aumento) de tener una escala media a una escala alta con la implementación de la aplicación móvil accesible.

De la misma manera, Vega en el 2018, en su estudio titulado "Evaluación de la accesibilidad web del portal web de la Universidad Nacional de San Martín, periodo 2018", obtuvo un resultado para el indicador cumplimiento de nivel A logro alcanzar un 48% de cumplimiento después de la evaluación realizada. También realizó la evaluación de accesibilidad por cada uno de los principios, en perceptibilidad el promedio de cumplimiento fue de 53.93, en operatividad el promedio de cumplimiento fue de 62.75, para el promedio de cumplimiento de comprensibilidad fue de 58.33 y finalmente en el cumplimiento de robustez obtuvo 56.67, por lo tanto el análisis realizado aumento la accesibilidad en cuanto al cumplimiento de nivel a, y los principios de la WCAG.

Ivonne Vera, en 2020, en su estudio "Integración De Métricas En Los Portales Web Para La Accesibilidad De Las Personas Con Discapacidad Visual En La Provincia De Imbabura", obtuvo como resultado una mejora del cumplimiento de nivel A en un 67%, ya que anteriormente la satisfacción era de un 33%. Por lo tanto la integración de las métricas de accesibilidad mejoro la accesibilidad de los portales web para el uso de las personas con discapacidades visuales de la provincia de Imbabura Ecuador.

De acuerdo a los resultados que la investigación ha generado podemos comprobar que el desarrollo de la aplicación móvil, al igual que los otros estudios previos, está aportando mejorando la accesibilidad de contenido de noticias para los pacientes del Centro de rehabilitación de ciegos de Lima CERCIL 2022.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que la aplicación móvil basada en el cumplimiento de nivel A y el cumplimiento de los principios de la WCAG 2.1 mejoro la accesibilidad de contenido de noticias para las personas invidentes del Centro de rehabilitación de ciegos de lima CERCIL 2022, cumpliendo con los objetivos de la investigación.

Se concluye también que la aplicación móvil basada en el cumplimiento de nivel A aumento la accesibilidad de contenido de noticias a un 57% para las personas invidentes del Centro de rehabilitación de ciegos de lima CERCIL 2022.

Finalmente se concluye también que la aplicación móvil basada en los principios de la WCAG 2.1, aumento la accesibilidad de contenido de noticias, pasando de un grado medio a un grado alto para las personas invidentes del Centro de rehabilitación de ciegos de lima CERCIL 2022.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar investigaciones referentes a la norma W3C, para tener conocimiento y entender como se ha realizado la iniciativa y pautas de accesibilidad para así poder mejorar o implementar software accesible.

Para estudios similares se recomienda usar otros indicadores como usabilidad, experiencia del usuario y los otros criterios de conformidad de nivel AA y AAA para que el software que se dese desarrollar será mucho más accesible.

Finalmente se sugiere para investigaciones que se desarrollen a futuro puedan usar otra metodología, técnica o instrumentos de recopilación de datos, como por ejemplos ficha de cotejo o entrevista.

REFERENCIAS

- Angulo, R. (1 de Enero-Marzo de 2018). Aplicaciones móviles híbridas: lo mejor de dos mundos. DEBATES IESA, 18(1), 78-79. Obtenido de <http://cursa.ihmc.us/rid=1NTQ9NMKD-R1SKBP-24M4/Aplicaciones%20moviles%20hibridas-%20lo%20mejor%20de%20dos%20mundos.pdf>
- Acosta-Vargas, P.; Salvador-Ullauri, L.; Jadán-Guerrero, J.; Guevara, C.; Sanchez-Gordon, S.; Calle-Jimenez, T.; Lara-Alvarez, P.; Medina, A.; Nunes, I.L. Accessibility Assessment in Mobile Applications for Android. In Proceedings of the International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Washington, DC, USA, 24–28 July 2019; Springer: Cham, Switzerland, 2020; Volume 959, pp. 279–288
- Angkananon, K., Wald, M., and Ploadaksorn P., “Developing and evaluating a Thai website accessibility checker,” In: Stephanidis C. (Eds) HCI International 2017 – Posters' Extended Abstracts. HCI 2017, Communications in Computer and Information Science, vol. 713, pp. 3-10, 2017.
- Ahmi, A. and Mohamad, R., “Current state of web accessibility of Malaysian ministries websites,” AIP Conference Proceedings, vol. 1761, Aug 2016.[Online] Available: <https://aip.scitation.org/10.1063/1.4960854>
- Berners-Lee, T., “W3C Accessibility,” [Online]. Available: <http://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>.
- BBC, “Most websites failing disabled,” Mar 2006, [Online] Available: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/6210068.stm>.
- Balaji, V.; Kuppusamy, K.S. Accessibility Analysis of E-Governance Oriented Mobile Applications. In Proceedings of the 2016 International Conference on Accessibility to Digital World (ICADW), Guwahati, India, 16–18 December 2016.

- Cajilima, J. (2018). Desarrollo de una aplicación, para dispositivos móviles que permita administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores, aplicada a la empresa: “almacenes juan eljuri cía. Itda.” División perfumería”. (Tesis para título). Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7951/1/UPS-T004811.pdf>
- Carvalho, M.C.; Dias, F.S.; Reis, A.G.; Freire, A.P. Accessibility and usability problems encountered on websites and applications in mobile devices by blind and normal-vision users. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing, New York, NY, USA, 9–13 April 2018; ACM: New York, NY, USA, 2018; pp. 2022–2029
- Choi, H.; Park, J.W. Methods to Improve Mobile Application Accessibility through Applying a Tactile User Interface in a Smartphone. *Int. Inf. Inst.* 2016, 19, 5327–5335
- Henry, S. and Arch, A. W., “Developing a web accessibility business case for your organization,” w3, Jan 2012, [Online] Available: <http://www.w3.org/WAI/bcase/>.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, M. del P. Metodología de la investigación [en línea]. 6.º ed. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014 [Fecha de consulta: 28 de octubre de 2021]. Disponible en <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>. ISBN 978-1-4562-2396-0.
- Kamollimsakul, S., Petrie, H., and Power, C., “Web accessibility for older readers: Effects of font type and Font size on skim reading webpages in Thai,” In *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 8547, pp. 332-339, 2014.
- Kim, W.J.; Kim, I.K.; Kim, J.; Kim, M. UX Design Guideline for Health Mobile Application to Improve Accessibility for the Visually Impaired:

Focusing on Disease Retinitis Pigmentosa. Mob. Appl. Solut. Soc Incl. 2018, 288– 309. [CrossRef]

Ministry of Information Technology and Communication, “Framework policy for information technology and communication period, 2011 – 2020,” Apr 2011, [Online]. Available: [http://www.thaiwebaccessibility.com/sites/default/files/content_types/web_content/ict2020_book .pdf](http://www.thaiwebaccessibility.com/sites/default/files/content_types/web_content/ict2020_book.pdf)

National Committee for the Promotion and Development of the Quality of Life of the Disabled, “National plan for the development of the quality of life of the disabled,” Issue 5, pp. 2560-2564 B.E., Jan 2017, [Online] Available: <https://www.m-society.go.th/main.php?filename=index>.

National Statistical Office, “Number of people with disabilities in Thailand,” Aug 2018, [Online] Available: <http://www.nso.go.th>.

Power, C., Freire, A.P., Petrie, H. and Swallow, D., “Guidelines are only half the story: Accessibility problems encountered by blind users on the web,” Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Austin, Texas, USA, 2012

Redmond, Wash, “Accessibility research study,” News Microsoft, Jan 2003, [Online] Available: <https://news.microsoft.com/2004/02/02/new-research-from-forrester-and-microsoft-shows-millions-of-aging-babyboomers-can-benefit-from-accessible-technology/>.

Rogers, M., “Government accessibility standards and WCAG 2,” Power Mapper, Oct 2017, [Online]. Available: <https://www.powermapper.com/blog/government-accessibility-standards/>

Russ, K.C.W. An Assistive Mobile Application i-AIM App with Accessible UI Implementation for Visually-Impaired and Aging Users. In Proceedings of the 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility, ICTA, Muscat, Oman, 19–21 December 2017; pp. 1–6. [CrossRef]

Salvador-Ullauri, L.; Acosta-Vargas, P.; Gonzalez, M.; Luján-Mora, S. Combined Method for Evaluating Accessibility in Serious Games. Appl. Sci. 2020, 10, 6324.

Sloan, D. and Kelly, B., "Reflections on the development of a holistic approach to web accessibility," ADDW08 Conference, Aug 2008, [Online] Available: <http://opus.bath.ac.uk/12111>.

Schmutz, S., Sonderegger, A., and Sauer, J., "Implementing recommendations from web accessibility guide-lines: A comparative study of nondisabled users and users with visual impairments. human factors," The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, vol. 59, no. 6, pp. 956-972, 2017

Thai Web Accessibility, "Website monitoring project that everyone has access to and web accessibility under Thai law," Mar. 2012, [Online] Available: <http://www.thaiwebaccessibility.com>.

United Nations, "The Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD)," United Nations, Mar 2006, [Online] Available: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the--rights-of-persons-withdisabilities.html>.

Wapattanawong, P., and Prasatkul, P., "Thai population in the future," Mar 2006, [Online] Available: <http://ipsr.mahidol.ac.th>.

West, G., "91% of SME websites are 'prehistoric' and not accessible via mobile according to BaseKit survey," The Drum, Mar 2014, [Online] Available: <http://www.thedrum.com/news/2014/03/04/91-sme-websites-are-not-accessible-mobile-according-basekit-survey>.

W3C, "Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1," Aug 2018, [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

Zhang, X.; Ross, A.S.; Fogarty, J. Robust Annotation of Mobile Application Interfaces in Methods for Accessibility Repair and Enhancement. In Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on User Interface

Software and Technology, Berlin, Germany, 14–17 October 2018; pp. 609–621.

Zhang, X.; Ross, A.S.; Caspi, A.; Fogarty, J.; Wobbrock, J.O. Interaction Proxies for Runtime Repair and Enhancement of Mobile Application Accessibility. In Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, Denver, CO, USA, 6–11 May 2017; pp. 6024–6037.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz De Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	V. Independiente			Método
¿Cómo influye la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL?	Determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL.	La implementación de una aplicación móvil influye para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes de CERCIL?	Aplicación Móvil			Tipo de Estudio: cuantitativa y explicativa Diseño de Investigación: Experimental Población: 150 personas Invidentes Muestra: 28 personas Invidentes Técnica: Encuesta y Fichaje Instrumento: Cuestionario y Ficha Observación
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis específicas	V. Dependiente	Dimensión	Indicador	
¿De qué manera influye la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los principios de la WCAG 2.1 para las personas invidentes de CERCIL?	Determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los principios de la WCAG 2.1 para las personas invidentes de CERCIL.	La implementación de una aplicación móvil influye para permitir la accesibilidad con los Criterios de conformidad Nivel A para las personas invidentes de CERCIL?	Accesibilidad	Criterios de conformidad Nivel A	Cumplimiento de Nivel A	
¿De qué manera influye la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los criterios de conformidad Nivel A para las personas invidentes de CERCIL?	Determinar la influencia de la implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad basada en los criterios de conformidad Nivel A para las personas invidentes de CERCIL.	La implementación de una aplicación móvil influye para permitir la accesibilidad con los principios de la WCAG 2.1 para las personas invidentes de CERCIL?		Principios de WCAG	Cumplimiento Principio: Perceptibilidad	
					Cumplimiento Principio: Operatividad	
					Cumplimiento Principio: Comprensibilidad	
					Cumplimiento Principio: Robustez	

Anexo 2. Matriz De Operacionalización De Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Aplicación Móvil	Las aplicaciones móviles permiten a los usuarios seleccionar contenido o funciones adecuados de acuerdo con sus preferencias, intereses, habilidades, contexto, cultura, etc y están disponibles en las tiendas de aplicaciones en línea más famosas (Apple App Store y Google Play) (Torres, Rodriguez & HURTADO, 2021, p1).	Permiten a los usuarios finales estudiar las variables que forman parte de la aplicación móvil de forma automatizada poniendo especial énfasis en el manejo y navegación del app.			
Accesibilidad	La "accesibilidad" se refiere a hacer los sitios web y aplicaciones más accesibles para las personas con discapacidad cuando utilizan teléfonos móviles y otros dispositivos (W3C, 2021).	Permite a los usuarios con discapacidad visual conocer el impacto de un aplicativo móvil accesible en cuanto a su accesibilidad. Conociendo la manera de poder manipularla a través de su lector de pantalla.	Criterios de conformidad Nivel A	Cumplimiento de Nivel A	Razón
			Principios de WCAG	Cumplimiento Principio: Perceptibilidad	Razón
				Cumplimiento Principio: Operatividad	
				Cumplimiento Principio: Comprensibilidad	
Cumplimiento Principio: Robustez					

Anexo 3. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Cumplimiento Nivel A							
1	Cuando usted navega en alguna página web o app, su lector de pantalla lo está describiendo de manera correcta?	Si		Si		Si		
2	Cuando estas en alguna página web o app, tu lector logra percibir el contenido de manera correcta?	Si		Si		Si		
3	Cuando estas en alguna página web o app, puedes distinguir entre lo más y menos importante?	Si		Si		Si		
4	Se te es fácil navegar por páginas web o app?	Si		Si		Si		
5	Se te hace fácil desplazarte por cada elemento cuando estas dentro de alguna página web o app?	Si		Si		Si		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy **DNI:**

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de noviembre del 2021



Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
6	Notas interrupciones al navegar por una página web o app?	Si	Si	Si	
7	tu lector de pantalla logra leer párrafos de manera correcta al navegar por páginas web o al usar alguna app?	Si	Si	Si	
8	Cuando navegas por páginas web o alguna app, se te hace fácil predecir la secuencia de elementos?	Si	Si	Si	
9	Cuando navegas por alguna página web o app, tu lector de pantalla puede leer textos de manera coherente o ordenada?	Si	Si	Si	
10	Tu lector de pantalla ha presentado inconvenientes al navegar por páginas web o al usar una app?	Si	Si	Si	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy DNI:

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de noviembre del 2021



Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
11	Tu lector ha arrojado algún error de compatibilidad al navegar por páginas web o al usar una app?	Si		Si		Si		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy DNI:

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de noviembre del 2021



Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Cumplimiento Principio Perceptibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
1	El contenido no textual que el usuario está navegando está siendo descrito por su lector de pantalla de manera correcta.	Si		Si		Si		
2	El usuario está percibiendo texto alternativo para el contenido que no sea textual.	Si		Si		Si		
3	El usuario está pudiendo escuchar el contenido incluyendo la distinción entre lo más y menos importante.	Si		Si		Si		
4	El usuario indica que el app es fácil de usar.	Si		Si		Si		
	INDICADOR: Cumplimiento Principio Operatividad	Si	No	Si	No	Si	No	
5	El usuario pudo desplazarse dentro del app a través de los gestos de pantalla.	Si		Si		Si		
6	Usuario pudo interactuar de manera fácil con los elementos en donde se encuentra navegando.	Si		Si		Si		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy **DNI:**

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de noviembre del 2021


Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Cumplimiento Principio Robustez	Si	No	Si	No	Si	No	
11	Usuario presento inconveniente al ejecutar el app	Si		Si		Si		
12	El usuario indico error de compatibilidad con su lector de pantalla	Si		Si		Si		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Alarcon Cajas Yohan Roy DNI:

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de noviembre del 2021



Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy

VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Apellidos y Nombres del Experto:

Alarcon Cajas Yohan Roy

Título y/o Grado Académico:

Ing. de Sistemas

Doctor () Magister (x) Ingeniero () Licenciado () Otro ()

Fecha:

16/11/2021

Título de Investigación: Implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de noticias para las personas con discapacidad Visual (Ceguera)

Autores:

- Carreño Araujo Cesar Jhorchs Eduardo

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA		
		XP	SCRUM	MOBILE-D
1	¿Qué metodología es la más adecuada para este tipo de investigación?	2	3	4
2	¿Qué metodología es factible para el desarrollo de un sistema y comprensión?	2	3	4
3	¿Qué metodología de desarrollo impulsa a comentar el código para una mayor comprensión?	2	3	4
4	¿Qué metodología analiza los procesos que intervienen en la empresa?	2	3	4
5	¿Qué metodología requiere menos costo?	2	3	4
6	¿Qué metodología permite la retroalimentación?	2	3	4
7	¿Qué metodología permitirá un mejor resultado para la empresa?	2	3	4
PUNTUACIÓN		14	21	28

SUGERENCIAS


Mg. Alarcon Cajas Yohan Roy

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto:

Alarcon Cajas Yohan Roy

Título y/o Grado Académico:

Ing. de Sistemas

Doctor () Magister (x) Ingeniero () Licenciado () Otro ()

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 16/11/2021

Título de Investigación: Implementación de una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de noticias para las personas con discapacidad Visual (Ceguera)

Autores: Carreño Araujo Cesar Jhorchs Eduardo

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				80%	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				80%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				80%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				80%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				80%	
TOTAL					80%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

80%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



Anexo 4. Instrumento con los datos

Anexo 4.1 Cumplimiento Nivel A – Encuesta Pre Test.

0	NUNCA
1	AVECES
2	SIEMPRE

Persona	Cuando usted navega en alguna página web o App, su lector de pantalla lo está describiendo de manera correcta?	Cuando estas en alguna página web o App, tu lector logra percibir el contenido de manera correcta?	Cuando estas en alguna página web o App, puedes distinguir entre lo más y menos importante?	Se te es fácil navegar por páginas web o App?	Se te hace fácil desplazarte por cada elemento cuando estas dentro de alguna página web o App?	Notas interrupciones al navegar por una página web o App?	Tu lector de pantalla logra leer párrafos de manera correcta al navegar por páginas web o al usar alguna App?	Cuando navegas por páginas web o alguna App, se te hace fácil predecir la secuencia de elementos?	Cuando navegas por alguna página web o App, tu lector de pantalla puede leer textos de manera coherente u ordenada?	Tu lector de pantalla ha presentado inconvenientes al navegar por páginas web o al usar una App?	Tu lector ha arrojado algún error de compatibilidad al navegar por páginas web o al usar una App?	SUMA
P1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	17
P2	1	2	1	1	1	2	2	0	2	1	1	14
P3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11
P4	2	2	2	1	2	1	2	1	2	0	1	16
P5	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	20
P6	2	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1	12
P7	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	10
P8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
P9	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	11
P10	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	10
P11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
P12	1	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	9
P13	0	1	2	1	0	1	1	1	1	0	1	9
P14	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	7

P15	0	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
P16	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	8
P17	0	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	14
P18	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	8
P19	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11
P20	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	6
P21	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	10
P22	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	8
P23	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	8
P24	0	2	1	1	1	1	1	0	0	2	1	10
P25	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	6
P26	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	10
P27	1	2	0	2	1	1	1	1	0	2	0	11
P28	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	6

Anexo 4.2 Cumplimiento Nivel A – Encuesta Post Test.

Persona	Cuando usted navega en alguna página web o App, su lector de pantalla lo está describiendo de manera correcta?	Cuando estas en alguna página web o App, tu lector logra percibir el contenido de manera correcta?	Cuando estas en alguna página web o App, puedes distinguir entre lo más y menos importante?	Se te es fácil navegar por páginas web o App?	Se te hace fácil desplazarte por cada elemento cuando estas dentro de alguna página web o App?	Notas interrupciones al navegar por una página web o App?	Tu lector de pantalla logra leer párrafos de manera correcta al navegar por páginas web o al usar alguna App?	Cuando navegas por páginas web o alguna App, se te hace fácil predecir la secuencia de elementos?	Cuando navegas por alguna página web o App, tu lector de pantalla puede leer textos de manera coherente u ordenada?	Tu lector de pantalla ha presentado inconvenientes al navegar por páginas web o al usar una App?	Tu lector ha arrojado algún error de compatibilidad al navegar por páginas web o al usar una App?	SUMA
P1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	7
P2	2	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	7
P3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	17
P4	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	0	7
P5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
P6	0	2	1	1	2	2	2	2	2	2	0	16
P7	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	0	18
P8	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
P9	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
P10	2	0	1	2	1	2	2	2	2	2	0	16
P11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	19
P12	2	2	1	0	2	1	1	2	2	2	2	17
P13	1	2	0	2	1	2	2	2	2	1	1	16
P14	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	19

P15	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0	16
P16	2	2	2	1	1	1	1	2	2	0	0	14
P17	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	10
P18	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	0	17
P19	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	17
P20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	20
P21	0	2	1	2	2	2	2	2	2	1	0	16
P22	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	0	15
P23	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	0	17
P24	1	0	2	2	2	2	2	1	1	0	0	13
P25	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	0	16
P26	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	18
P27	2	0	1	0	2	2	2	2	1	0	0	12
P28	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	16

Anexo 4.3 Instrumento Ficha Observación: Principios Perceptibilidad, Operatividad, Comprensibilidad y Robustez.

principios	Indicadores	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple
Perceptibilidad	El contenido no textual que el usuario está navegando está siendo descrito por su lector de pantalla de manera correcta			
	El usuario está percibiendo texto alternativo para el contenido que no sea textual			
	El usuario está pudiendo escuchar el contenido incluyendo la distinción entre lo más y menos importante			
	El usuario indica que el app es fácil de usar			
Operatividad	El usuario pudo desplazarse dentro del app a través de los gestos de pantalla			
	Usuario pudo interactuar de manera fácil con los elementos en donde se encuentra navegando			
	El app permitió leer los párrafos de texto de manera correcta			
Comprensibilidad	El usuario pudo predecir la secuencia de navegación en el app			
	El usuario pudo leer textos de manera coherente			
	El usuario pudo navegar a través de los iconos correctamente			
Robustez	Usuario presento inconveniente al ejecutar el app			
	El usuario indico error de compatibilidad con su lector de pantalla			

Anexo 4.4 Tabulación – Ficha Observación: Perceptibilidad.

0	No cumple
1	Cumple Parcialmente
2	Cumple

	Perceptibilidad - Pre Test				PROM
	I1	I2	I3	I4	
Persona 1	0	0	0	0	0
Persona 2	1	1	2	1	1,25
Persona 3	1	1	1	1	1
Persona 4	0	0	0	0	0
Persona 5	0	0	0	0	0
Persona 6	1	1	2	1	1,25
Persona 7	0	0	0	0	0
Persona 8	0	0	0	0	0
Persona 9	2	2	2	1	1,75
Persona 10	1	1	2	1	1,25
Persona 11	1	1	1	1	1
Persona 12	1	1	2	1	1,25
Persona 13	1	1	2	1	1,25
Persona 14	2	2	2	1	1,75
Persona 15	2	2	1	2	1,75
Persona 16	2	1	2	2	1,75
Persona 17	1	2	2	2	1,75
Persona 18	2	2	2	2	2
Persona 19	2	2	2	1	1,75
Persona 20	2	2	2	2	2
Persona 21	1	1	1	1	1
Persona 22	1	1	1	1	1
Persona 23	0	0	0	0	0
Persona 24	1	1	2	1	1,25
Persona 25	2	2	2	1	1,75
Persona 26	2	1	2	2	1,75
Persona 27	1	1	2	1	1,25
Persona 28	1	1	2	1	1,25

	Perceptibilidad - Post Test				PROM
	I1	I2	I3	I4	
Persona 1	2	1	0	1	1
Persona 2	2	2	2	1	1,75
Persona 3	2	2	2	1	1,75
Persona 4	1	1	0	2	1
Persona 5	2	1	0	1	1
Persona 6	2	2	2	1	1,75
Persona 7	1	1	1	2	1,25
Persona 8	1	1	1	2	1,25
Persona 9	2	2	2	2	2
Persona 10	2	2	2	1	1,75
Persona 11	1	1	1	2	1,25
Persona 12	2	2	2	1	1,75
Persona 13	2	2	2	1	1,75
Persona 14	2	2	2	2	2
Persona 15	2	2	2	2	2
Persona 16	2	2	2	2	2
Persona 17	2	2	2	2	2
Persona 18	2	2	2	2	2
Persona 19	2	2	2	2	2
Persona 20	2	2	2	2	2
Persona 21	1	1	1	2	1,25
Persona 22	2	2	2	1	1,75
Persona 23	1	1	1	1	1
Persona 24	2	2	2	1	1,75
Persona 25	2	2	2	2	2
Persona 26	2	2	2	2	2
Persona 27	2	2	2	1	1,75
Persona 28	2	2	2	1	1,75

Anexo 4.5 Tabulación – Ficha Observación: Operatividad.

	Operatividad – Pre Test			
	I1	I2	I3	PROM
Persona 1	1	2	2	1,67
Persona 2	0	0	0	0,00
Persona 3	1	2	2	1,67
Persona 4	0	0	0	0,00
Persona 5	1	1	1	1,00
Persona 6	1	1	1	1,00
Persona 7	0	0	1	0,33
Persona 8	2	2	1	1,67
Persona 9	2	2	1	1,67
Persona 10	0	0	0	0,00
Persona 11	2	1	1	1,33
Persona 12	2	2	2	2,00
Persona 13	1	0	0	0,33
Persona 14	0	0	1	0,33
Persona 15	2	2	1	1,67
Persona 16	1	2	2	1,67
Persona 17	2	1	2	1,67
Persona 18	0	0	0	0,00
Persona 19	0	0	0	0,00
Persona 20	2	1	2	1,67
Persona 21	2	2	1	1,67
Persona 22	0	0	0	0,00
Persona 23	0	0	0	0,00
Persona 24	0	0	0	0,00
Persona 25	2	1	2	1,67
Persona 26	1	1	1	1,00
Persona 27	1	1	1	1,00
Persona 28	1	1	1	1,00

	Operatividad – Post Test			
	I1	I2	I3	PROM
Persona 1	2	2	2	2,00
Persona 2	0	0	1	0,33
Persona 3	2	2	2	2,00
Persona 4	0	0	1	0,33
Persona 5	2	2	2	2,00
Persona 6	2	2	2	2,00
Persona 7	1	1	1	1,00
Persona 8	2	2	2	2,00
Persona 9	2	2	2	2,00
Persona 10	1	1	1	1,00
Persona 11	2	2	2	2,00
Persona 12	2	2	2	2,00
Persona 13	2	1	2	1,67
Persona 14	2	1	2	1,67
Persona 15	2	2	2	2,00
Persona 16	2	2	2	2,00
Persona 17	2	2	2	2,00
Persona 18	1	1	1	1,00
Persona 19	1	1	1	1,00
Persona 20	2	2	2	2,00
Persona 21	2	2	2	2,00
Persona 22	1	1	1	1,00
Persona 23	1	1	1	1,00
Persona 24	1	1	1	1,00
Persona 25	2	2	2	2,00
Persona 26	2	2	2	2,00
Persona 27	2	2	2	2,00
Persona 28	2	2	2	2,00

Anexo 4.6 Tabulación – Ficha Observación: Comprensibilidad.

	Comprensibilidad - Pre Test			
	P1	P2	P3	PROM
Persona 1	2	2	1	1,67
Persona 2	1	1	2	1,33
Persona 3	0	0	1	0,33
Persona 4	0	0	0	0,00
Persona 5	1	1	0	0,67
Persona 6	2	2	1	1,67
Persona 7	0	0	0	0,00
Persona 8	0	1	0	0,33
Persona 9	2	1	2	1,67
Persona 10	2	1	2	1,67
Persona 11	0	0	0	0,00
Persona 12	0	0	0	0,00
Persona 13	2	1	2	1,67
Persona 14	2	1	2	1,67
Persona 15	0	0	0	0,00
Persona 16	2	1	2	1,67
Persona 17	2	1	2	1,67
Persona 18	2	1	2	1,67
Persona 19	1	2	1	1,33
Persona 20	1	2	2	1,67
Persona 21	1	2	1	1,33
Persona 22	1	2	1	1,33
Persona 23	1	2	2	1,67
Persona 24	2	2	1	1,67
Persona 25	0	0	0	0,00
Persona 26	0	0	0	0,00
Persona 27	2	1	2	1,67
Persona 28	2	1	2	1,67

	Comprensibilidad – Post Test			
	P1	P2	P3	PROM
Persona 1	2	2	2	2,00
Persona 2	1	2	2	1,67
Persona 3	2	1	1	1,33
Persona 4	1	1	1	1,00
Persona 5	2	2	2	2,00
Persona 6	2	2	2	2,00
Persona 7	1	1	1	1,00
Persona 8	2	1	2	1,67
Persona 9	2	2	2	2,00
Persona 10	2	2	2	2,00
Persona 11	1	1	1	1,00
Persona 12	1	1	1	1,00
Persona 13	2	2	2	2,00
Persona 14	2	2	2	2,00
Persona 15	1	1	1	1,00
Persona 16	2	2	2	2,00
Persona 17	2	2	2	2,00
Persona 18	2	2	2	2,00
Persona 19	1	2	2	1,67
Persona 20	2	2	2	2,00
Persona 21	2	2	1	1,67
Persona 22	2	1	2	1,67
Persona 23	2	2	2	2,00
Persona 24	2	2	2	2,00
Persona 25	1	1	1	1,00
Persona 26	1	1	1	1,00
Persona 27	2	2	2	2,00
Persona 28	2	2	2	2,00

Anexo 4.7 Tabulación – Ficha Observación: Robustez.

	Robustez – Pre Test		
	I1	I2	PROM
Persona 1	1	2	1,5
Persona 2	1	2	1,5
Persona 3	1	2	1,5
Persona 4	1	0	0,5
Persona 5	1	1	1
Persona 6	2	1	1,5
Persona 7	0	1	0,5
Persona 8	2	1	1,5
Persona 9	1	1	1
Persona 10	1	2	1,5
Persona 11	0	1	0,5
Persona 12	1	2	1,5
Persona 13	0	0	0
Persona 14	2	1	1,5
Persona 15	1	2	1,5
Persona 16	0	1	0,5
Persona 17	1	2	1,5
Persona 18	1	1	1
Persona 19	2	1	1,5
Persona 20	2	1	1,5
Persona 21	0	0	0
Persona 22	1	1	1
Persona 23	2	1	1,5
Persona 24	1	1	1
Persona 25	0	0	0
Persona 26	2	1	1,5
Persona 27	1	1	1
Persona 28	0	0	0

	Robustez – Post Test		
	I1	I2	PROM
Persona 1	2	2	2
Persona 2	2	2	2
Persona 3	2	2	2
Persona 4	1	1	1
Persona 5	1	2	1,5
Persona 6	2	2	2
Persona 7	1	1	1
Persona 8	2	2	2
Persona 9	1	2	1,5
Persona 10	2	2	2
Persona 11	1	1	1
Persona 12	2	2	2
Persona 13	1	1	1
Persona 14	2	2	2
Persona 15	2	2	2
Persona 16	2	1	1,5
Persona 17	2	2	2
Persona 18	1	2	1,5
Persona 19	2	2	2
Persona 20	2	2	2
Persona 21	1	1	1
Persona 22	2	1	1,5
Persona 23	2	2	2
Persona 24	1	2	1,5
Persona 25	1	1	1
Persona 26	2	2	2
Persona 27	2	1	1,5
Persona 28	1	1	1

Anexo 5. Interpretación Coeficiente de Confiabilidad de Pearson y Tablas de correlación de dicho coeficiente de los indicadores

Escala	Nivel
0 – 0.20	Muy baja
0.21 – 0.40	Baja
0.41 – 0.60	Media
0.61 – 0.80	Alta
0.81 – 1	Muy alta

FUENTE: Paella y Martins (2012)

Confiabilidad Indicador: Conformidad Nivel A:

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,711	11

Confiabilidad Indicador: Grado perceptibilidad:

	Correlación intraclase ^b	Sig
Medidas promedio	0,708	0,000

Confiabilidad Indicador: Grado Operatividad:

	Correlación intraclase ^b	Sig
Medidas promedio	0,705	0,000

Confiabilidad Indicador: Grado Comprensibilidad:

	Correlación intraclase ^b	Sig
Medidas promedio	0,711	0,000

Confiabilidad Indicador: Grado Robustez:

	Correlación intraclase ^b	Sig
Medidas promedio	0,703	0,000

Anexo 6: Desarrollo de la Metodología Mobile-D

Anexo 6. 1 FASE I: EXPLORACIÓN

En esta primera etapa, se establecen los requerimientos y el alcance del proyecto que servirá para un desarrollo adecuado.

Anexo 6.1.1 Establecimiento de los Stakeholder

Para el desarrollo de esta actividad se definieron las personas involucradas

- **Jefe de proyecto:** Persona que es responsable del proyecto en todas las actividades para poder entregar un producto de calidad.
- **Desarrollador:** Persona que se encarga del diseño y desarrollo de la app.
- **Paciente CERCIL:** Usuarios que usaran la app móvil.

Anexo 6.1.2 Alcance

Desarrollar una aplicación móvil para permitir la accesibilidad de contenido sobre noticias para las personas invidentes del Centro de Rehabilitación de Ciegos de Lima (CERCIL).

Anexo 6.1.3 Limitaciones

- Solo será utilizado por los pacientes de CERCIL.
- La ejecución de la aplicación se realizará en dispositivos Android desde la versión 5.0 en adelante
- Para utilizar el servicio de geolocalización se necesita estar conectado a internet

Anexo 6.1.4 Definición del proyecto

Para esta fase se definió el ambiente técnico y físico en el cual se desarrollará el proyecto.

Diseño de Arquitectura base

Anexo 6.1.5 Requerimientos iniciales

Se pretende realizar una aplicación móvil accesible, que permita el consumo de contenido de noticias tomando en cuenta el criterio de nivel A y las pautas de la WCAG.

Anexo 6.1.5.1 Requerimientos Funcionales

La siguiente tabla se describe los requerimientos:

Tabla 18: Req. Funcionales

Código	Descripción
RF1	La aplicación debe tener un Splash con audio descriptivo.
RF2	La aplicación permita describir con audio cada una de los apartados (Opciones de contenido).
RF3	La aplicación permitirá un fácil desplazamiento dentro de la pantalla.
RF4	La aplicación permitirá reconocer los gestos de tallback (accesibilidad de android) para la navegación.
RF5	La aplicación mostrara un listado de noticias por cada apartado.
RF6	La aplicación describirá el listado de las noticias por cada apartado.
RF7	La aplicación permitirá leer el contenido completo de cada noticia (sintetizador de voz lo leerá en voz alta).
RF8	La aplicación describirá las imágenes o botones con la ayuda de los textos alternativos.

Anexo 6.1.5.2 Requerimientos no Funcionales

Tabla 19: Req. No Funcionales

Código	Descripción
RNF1	La aplicación será desarrollada para el sistema operativo Android.
RNF2	El origen de datos del listado de noticias se basa en un repositorio web.
RNF3	La aplicación será desarrollada con el lenguaje Java.
RNF4	La aplicación será usada solo por los pacientes de CERCIL.

Tabla 20: Modelo de Procesos de la aplicación

Modulo	Código	Proceso	Requerimientos
Módulo Splash	M01	La aplicación inicia mostrando el logo del app.	RF1
Módulo de apartados	M02	Permitirá seleccionar los apartados	RF2, RF3, RF4, RF8
Modulo listado de noticias	M03	Cada apartado mostrara un listado de noticias	RF3, RF4, RF5, RF6, RF8, RNF2
Modulo contenido completo de noticia	M04	Permitirá leer completamente todo el contenido de la noticia.	RF3, RF4, RF7, RF8, RNF2

Anexo 6.2 FASE II: INICIALIZACIÓN

Anexo 6.2.1 Configuración del ambiente de desarrollo

En la presente fase se define los recursos hardware y software que se utilizarán para la elaboración del proyecto. Los recursos técnicos utilizados son los siguientes:

Hardware: PC Core i5, Dispositivo Móvil (Celular), Hosting y dominio de paga.

Software: IDE Android Studio 2021.1, Leguaje Java, HTML, CSS (Bootstrap), Js, Visual Studio code.

Anexo 6.2.2 Configuración de Android Studio

Se utilizarán las siguientes librerías:

- Dependencias para CardView.
- Dependencias para GridView.
- Componente Webview.

Anexo 6.2.3 Diseño de Interfaz para la aplicación móvil

Tabla 21: Storycard de la aparición del Splash del App

NUMERO	01	DIFICULTAD	Medio	PRIORIDAD	Media
DESCRIPCION					
Al momento de iniciar la aplicación aparecerá el Splash con el logo de App, en la cual aparecerá y desaparecerá y mostrara la siguiente pantalla.					
EXCEPCIONES					
FECHA	ESTADO	COMENTARIO			
02/05/2022	Definido				
06/05/2022	Hecho				
10/06/2022	Implementado				
12/06/2022	Prueba				
14/06/2022	Verificado				



Tabla 22: Storycard del listado de cada apartado (Opción tipo de noticias).

NUMERO	02	DIFICULTAD	Medio	PRIORIDAD	Media
DESCRIPCION					
El usuario visualizara esta pantalla después del Splash, en la cual podrá seleccionar el apartado que desee.					
EXCEPCIONES					
Solo podrá ingresar los pacientes de CERCIL y el administrador de la aplicación. Si el celular no tiene conexión a internet, el proceso de poder visualizar el listado de noticias dentro de cada apartado no se realizara satisfactoriamente.					
FECHA	ESTADO	COMENTARIO			
03/05/2022	Definido				
07/05/2022	Hecho				
11/06/2022	Implementado				
13/06/2022	Prueba				
15/06/2022	Verificado				

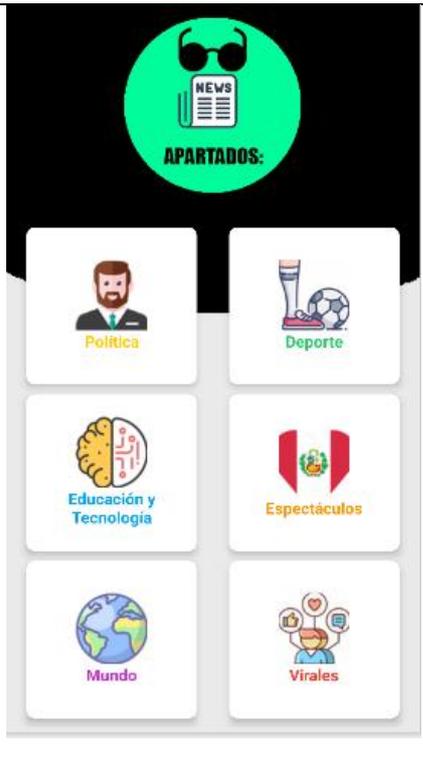


Tabla 23: Storycard del listado de noticas de apartado seleccionado

NUMERO	03	DIFICULTAD	Medio	PRIORIDAD	Alta
DESCRIPCION					
El usuario visualizara esta pantalla el listado de las noticias disponibles dentro del apartado seleccionado, en las cuales deberá de ubicar el foco en el botón "Leer completo", esto para que pueda leer el contenido de la noticia de manera completa.					
EXCEPCIONES					
Si el celular no tiene conexión a internet, el proceso de poder visualizar el listado de noticias dentro de cada apartado no se realizara satisfactoriamente.					
FECHA	ESTADO	COMENTARIO			
04/05/2022	Definido				
08/05/2022	Hecho				
12/06/2022	Implementado				
14/06/2022	Prueba				
16/06/2022	Verificado				



Tabla 24: Storycard de contenido completo de la noticia seleccionada (texto completo).

NUMERO	04	DIFICULTAD	Medio	PRIORIDAD	Alta
DESCRIPCION					
El usuario visualizara el contenido completo de la noticia seleccionada, después de presionar el botón “Leer completo”. En la parte final hay un botón que indicara “Volver atrás”, eso le permitirá regresar a la lista de noticias del apartado seleccionado.					
EXCEPCIONES					
Si el celular no tiene conexión a internet, el proceso de poder visualizar el listado de noticias dentro de cada apartado no se realizara satisfactoriamente.					
FECHA	ESTADO	COMENTARIO			
05/05/2022	Definido				
09/05/2022	Hecho				
13/06/2022	Implementado				
15/06/2022	Prueba				
17/06/2022	Verificado				



The screenshot shows a mobile application interface. At the top, the status bar displays the time 1:57 a.m. and various system icons. Below is a news card with a header image of a man in a field. The title is "César Ruiz Ledesma presenta libro 'Las confesiones de un Dante'". The text describes a book launch event on May 25th at the Instituto Raúl Porras Barrenechea. It also mentions the author's return to narrative writing and the book's publisher, Hipocampo Editores. At the bottom of the card, there are navigation icons: a back arrow, a home square, and a menu hamburger icon.

Anexo 6.2.4 Origen de datos para traer el listado de noticias y contenido de noticas para el componente WebView

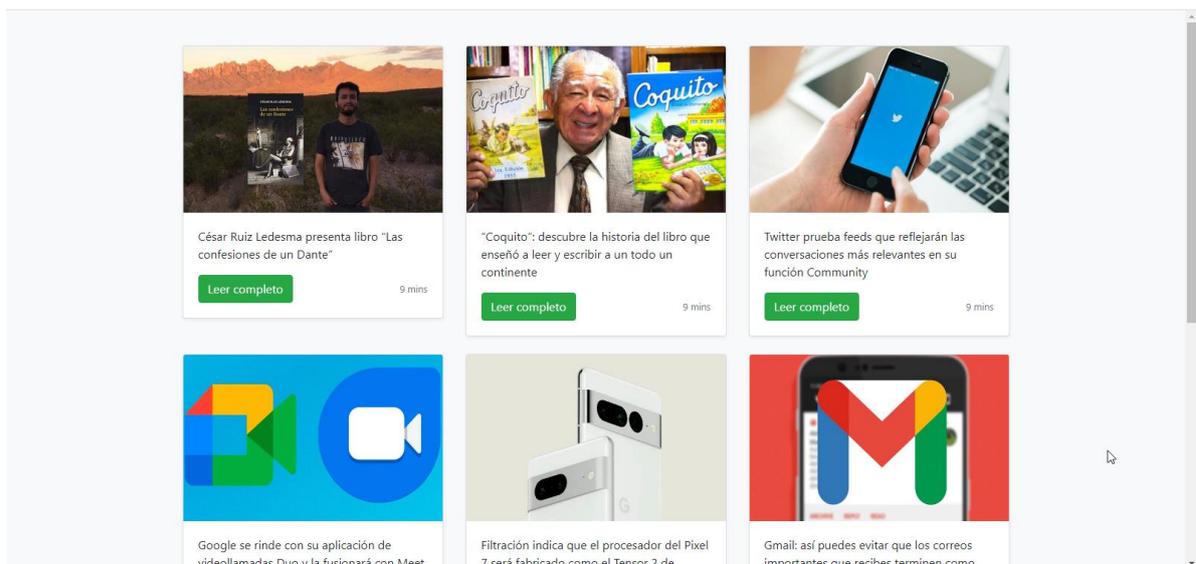


Figura 10: Listado de noticias por cada apartado seleccionado

Anexo 6.2.5 Consumo del contenido del origen de datos web hacia el App, a través del componente Webview de Android.

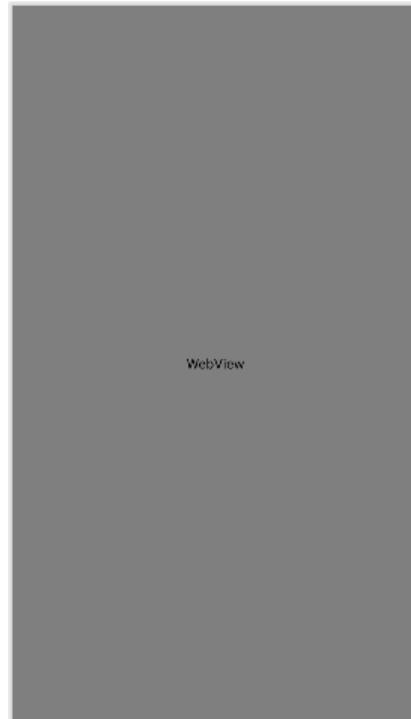


Figura 11 Componente Webview para cada apartado seleccionado



Figura 12: Consumo del origen de datos web para finalmente visualizarlo en el componente Webview

Anexo 6.3 FASE III: PRODUCCIÓN

Anexo 6.3.1 Codificación de la Storycard de la aparición del Splash del App.



Figura 13: Splash del App Newstoblind

Se creara la pantalla de la interfaz, agregando el logo del App, en la parte “res” automáticamente se genera una carpeta “Drawable”, el cual se insertara el logo del App. El layout de este Splash se encuentra en el layout “activity_splash”.

Anexo 6.3.2 Codificación de la Storycard de la aparición del Splash del App.



Figura 14: Listado de apartados de diferentes noticias (Opciones).

Se creara el layout “activity_main” en la carpeta de recursos “layout”, se cargara las diferentes opciones para que pueda seleccionarse un apartado. Se usó una etiqueta ImageView para el icono principal de apartados, se usó la etiqueta GridLayout para que dentro de esta podamos usar los Cardview las cuales nos servirán como tipo de botones, dentro de cada etiqueta cardview abra una etiqueta LinearLayout, etiqueta ImageView y etiqueta TextView que confirmada el botón de cada apartado.

Anexo 6.3.3 Codificación de la Storycard de la aparición del Splash del App.



Figura 15: listado de noticas de apartado seleccionado.

Se creara el layout por cada apartado de noticia, por ejemplo uno de ellos es el “activity_edutec” en la carpeta de recursos “layout”, este tiene dentro de ella una etiqueta llamada WebView, la cual es un componente la cual permitirá consumir información del origen de datos web y mostrarlos al momento de ejecutarse.

Anexo 6.3.4 Codificación de la Storycard de la aparición del Splash del App.

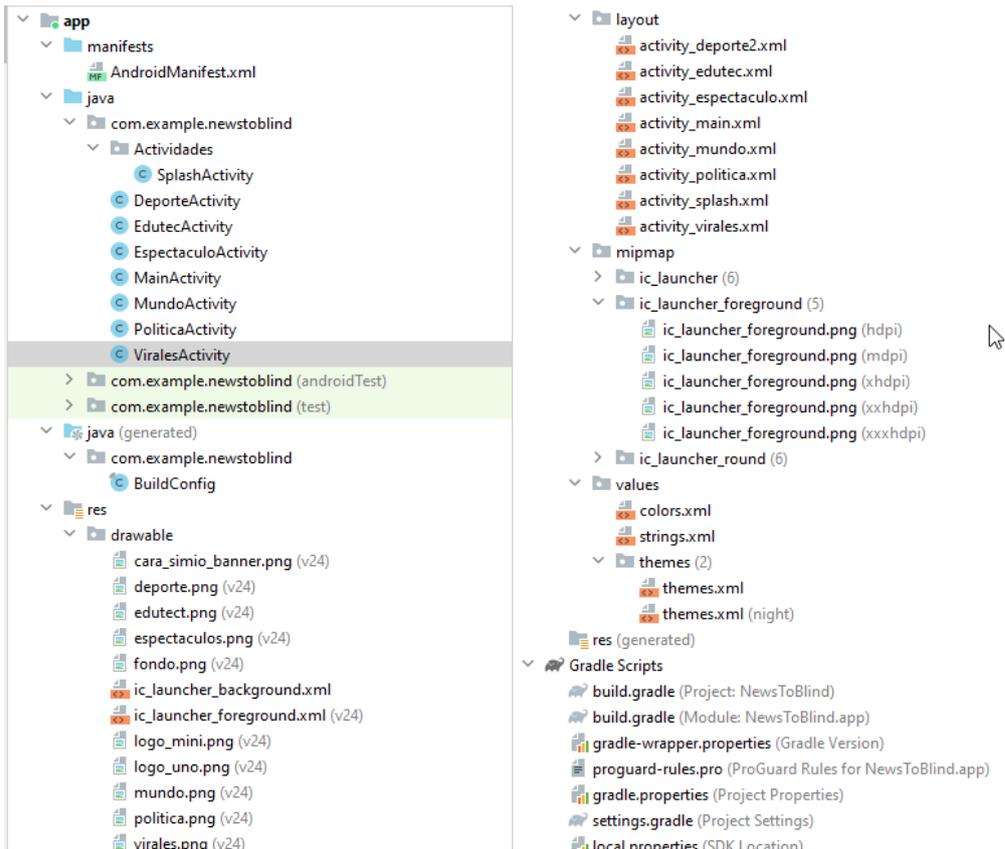


Figura 16: Contenido completo de la noticia seleccionada

Se creara el layout por cada apartado de noticia, por ejemplo uno de ellos es el "activity_edutec" en la carpeta de recursos "layout", este tiene dentro de ella una etiqueta llamada WebView, la cual es un componente la cual permitirá consumir información del origen de datos web y mostrarlos al momento de ejecutarse. En este caso se visualiza todo el contenido completo de la noticia.

Código fuente del App Movil:

Estructura del proyecto



Programación del MainActivity

```

1 package com.example.newstoblind;
2
3 import ...
4
14
15 public class MainActivity extends AppCompatActivity implements View.OnClickListener {
16
17     public CardView card1, card2, card3, card4, card5, card6;
18
19     @RequiresApi(api = Build.VERSION_CODES.LOLLIPOP)
20     @Override
21     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
22         super.onCreate(savedInstanceState);
23         setContentView(R.layout.activity_main);
24
25         card1 = (CardView) findViewById(R.id.cardPolitica);
26         card1.setOnClickListener(this);
27
28         card2 = (CardView) findViewById(R.id.cardDeporte);
29         card2.setOnClickListener(this);
30
31         card3 = (CardView) findViewById(R.id.carEdutec);
32         card3.setOnClickListener(this);
33
34         card4 = (CardView) findViewById(R.id.carEspectaculos);
35         card4.setOnClickListener(this);
36
37         card5 = (CardView) findViewById(R.id.cardMundo);
38         card5.setOnClickListener(this);
39
40         card6 = (CardView) findViewById(R.id.carVirales);
41         card6.setOnClickListener(this);
42
43         //Cambiar color barra de estado
44         getWindow().setStatusBarColor(ContextCompat.getColor( context: MainActivity.this,R.color.ColorBarraEstado));
45
46         //Cambiar color barra de Navegacion
47         getWindow().setNavigationBarColor(ContextCompat.getColor( context: MainActivity.this,R.color.ColorBarraEstado));
48     }

```

```

50      @Override
51      public void onClick(View v) {
52          Intent i;
53
54          switch (v.getId()){
55              case R.id.cardPolitica:
56                  i = new Intent( packageContext: this,PoliticaActivity.class);
57                  startActivity(i);
58                  break;
59              case R.id.cardDeporte:
60                  i = new Intent( packageContext: this,DeporteActivity.class);
61                  startActivity(i);
62                  break;
63              case R.id.carEdutec:
64                  i = new Intent( packageContext: this,EdutecActivity.class);
65                  startActivity(i);
66                  break;
67              case R.id.carEspectaculos:
68                  i = new Intent( packageContext: this,EspectaculoActivity.class);
69                  startActivity(i);
70                  break;
71              case R.id.cardMundo:
72                  i = new Intent( packageContext: this,MundoActivity.class);
73                  startActivity(i);
74                  break;
75              case R.id.carVirales:
76                  i = new Intent( packageContext: this,ViralesActivity.class);
77                  startActivity(i);
78                  break;
79          }
80      }

```

Activity_main

The image shows the XML code for the main activity and its visual representation. The XML code is as follows:

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
4     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
5     android:layout_width="match_parent"
6     android:layout_height="match_parent"
7     tools:context=".MainActivity"
8     android:background="@drawable/fondo">
9
10     <!-- Creamos Logo ImageView -->
11     <ImageView
12         android:id="@+id/avatarImage"
13         android:layout_width="match_parent"
14         android:layout_height="176dp"
15         android:layout_marginTop="15dp"
16         android:contentDescription="Opciones de Noticias"
17         android:src="@drawable/cara_simio_banner" />
18     <!-- Creamos TextView -->
19
20     <!-- Creamos GridLayout, cuadrícula botones -->
21     <TextView
22         android:id="@+id/TextNickName"
23         android:layout_width="match_parent"
24         android:layout_height="wrap_content"
25         android:layout_alignTop="@id/avatarImage"
26         android:layout_alignBottom="@id/avatarImage"
27         android:layout_marginTop="149dp"
28         android:gravity="center_horizontal"
29         android:textColor="#ffffff"
30         android:textSize="25sp"

```

The visual preview shows a mobile application interface with a black background. At the top, there is a green circular logo with a white silhouette of a person wearing sunglasses and the text "APARTADOS:". Below the logo, there is a grid of six white buttons with rounded corners, each containing an icon and a category name: "Política" (with a person icon), "Deporte" (with a soccer ball icon), "Educación y Tecnología" (with a brain icon), "Espectáculos" (with a red and white icon), "Mundo" (with a globe icon), and "Virales" (with a virus icon). The interface is displayed on a virtual device with a status bar at the top and a navigation bar at the bottom.

activity_main.xml

```

34 <androidx.gridlayout.widget.GridLayout
35     android:id="@+id/idGrid"
36     android:layout_width="match_parent"
37     android:layout_height="match_parent"
38     android:layout_below="@id/TextNickName"
39     android:layout_marginTop="30dp"
40     android:padding="4dp"
41     app:columnCount="2"
42     app:rowCount="3">
43
44     <!--1 Inicio cardView 1-->
45     <androidx.cardview.widget.CardView
46         android:id="@+id/cardPolitica"
47         android:layout_width="0dp"
48         android:layout_height="0dp"
49         android:layout_marginLeft="16dp"
50         android:layout_marginRight="16dp"
51         android:layout_marginBottom="10dp"
52         android:foreground="?selectableItemBackground"
53         app:cardCornerRadius="8dp"
54         app:cardElevation="6dp"
55         app:layout_columnWeight="1"
56         app:layout_rowWeight="1">
57         <!--2-->
58         <LinearLayout
59             android:layout_width="match_parent"
60             android:layout_height="wrap_content"
61             android:layout_gravity="center_horizontal|center_vertical"
62             android:orientation="vertical">
63             <!--3-->

```

activity_main.xml

```

64 <ImageView
65     android:layout_width="wrap_content"
66     android:layout_height="wrap_content"
67     android:layout_gravity="center_horizontal"
68     android:src="@drawable/politica" />
69 <!--4-->
70 <TextView
71     android:layout_width="match_parent"
72     android:layout_height="match_parent"
73     android:layout_gravity="center_horizontal"
74     android:gravity="center"
75     android:text="Política"
76     android:textColor="#ffcc00"
77     android:textSize="16sp"
78     android:textStyle="bold" />
79 </LinearLayout>
80 </androidx.cardview.widget.CardView> <!--fin cardview 1-->
81
82 <!--1 Inicio cardView 2-->
83 <androidx.cardview.widget.CardView
84     android:id="@+id/cardDeporte"
85     android:layout_width="0dp"
86     android:layout_height="0dp"
87     android:layout_marginLeft="16dp"
88     android:layout_marginRight="16dp"
89     android:layout_marginBottom="10dp"
90     android:foreground="?selectableItemBackground"
91     app:cardCornerRadius="8dp"
92     app:cardElevation="6dp"
93     app:layout_columnWeight="1"
94     app:layout_rowWeight="1">

```

activity_main.xml

```

95 <!--2-->
96 <LinearLayout
97     android:layout_width="match_parent"
98     android:layout_height="wrap_content"
99     android:layout_gravity="center_horizontal|center_vertical"
100     android:orientation="vertical">
101     <!--3-->
102     <ImageView
103         android:layout_width="wrap_content"
104         android:layout_height="wrap_content"
105         android:layout_gravity="center_horizontal"
106         android:src="@drawable/deporte" />
107     <!--4-->
108     <TextView
109         android:layout_width="match_parent"
110         android:layout_height="match_parent"
111         android:layout_gravity="center_horizontal"
112         android:gravity="center"
113         android:text="Deporte"
114         android:textColor="@color/colorAjustes"
115         android:textSize="16sp"
116         android:textStyle="bold" />
117 </LinearLayout>
118 </androidx.cardview.widget.CardView> <!--fin cardview 2-->
119
120 <!--1 Inicio cardView 3-->
121 <androidx.cardview.widget.CardView
122     android:id="@+id/carEduotec"
123     android:layout_width="0dp"
124     android:layout_height="0dp"
125     android:layout_marginLeft="16dp"

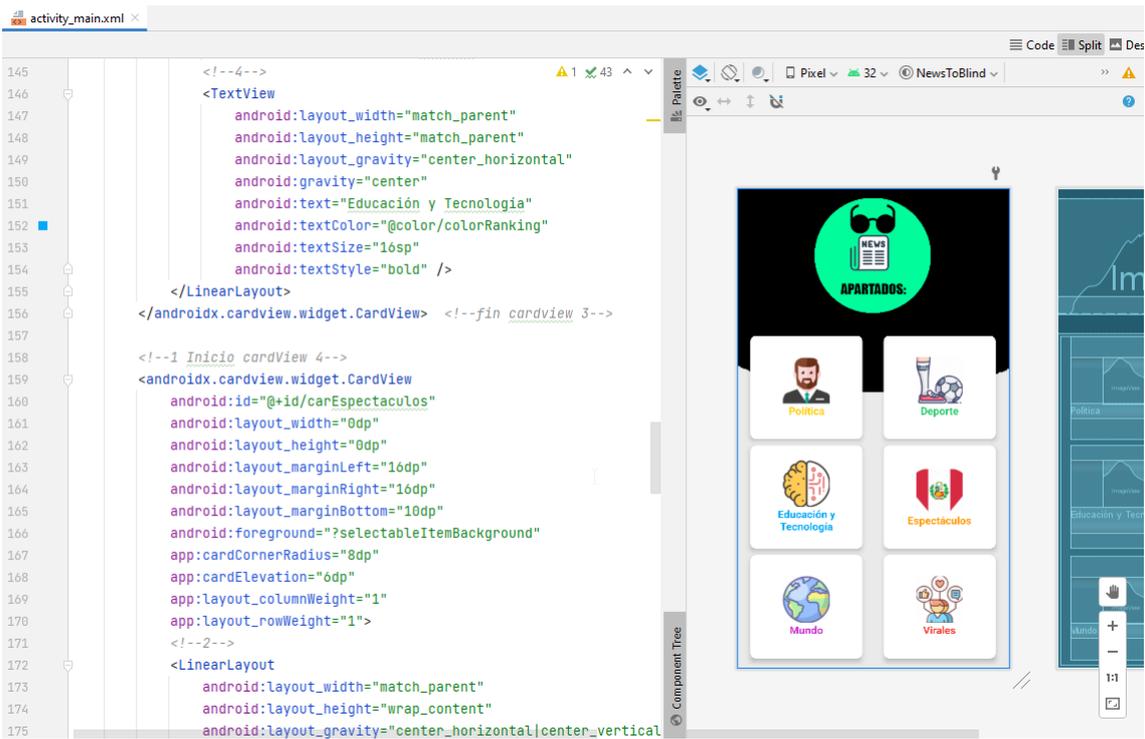
```

activity_main.xml

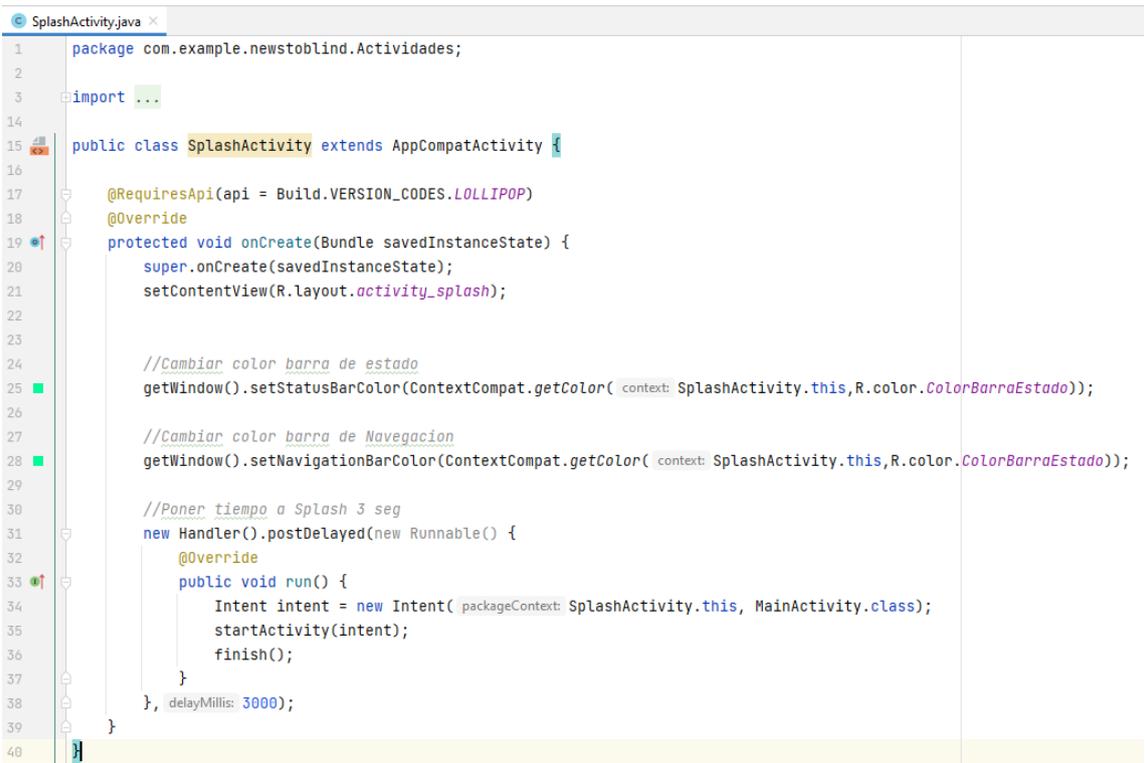
```

119 <!--1 Inicio cardView 3-->
120 <androidx.cardview.widget.CardView
121     android:id="@+id/carEduotec"
122     android:layout_width="0dp"
123     android:layout_height="0dp"
124     android:layout_marginLeft="16dp"
125     android:layout_marginRight="16dp"
126     android:layout_marginBottom="10dp"
127     android:foreground="?selectableItemBackground"
128     app:cardCornerRadius="8dp"
129     app:cardElevation="6dp"
130     app:layout_columnWeight="1"
131     app:layout_rowWeight="1">
132     <!--2-->
133     <LinearLayout
134         android:layout_width="match_parent"
135         android:layout_height="wrap_content"
136         android:layout_gravity="center_horizontal|center_vertical"
137         android:orientation="vertical">
138         <!--3-->
139         <ImageView
140             android:layout_width="wrap_content"
141             android:layout_height="wrap_content"
142             android:layout_gravity="center_horizontal"
143             android:src="@drawable/edutect" />
144         <!--4-->
145         <TextView
146             android:layout_width="match_parent"
147             android:layout_height="match_parent"
148             android:layout_gravity="center_horizontal"
149

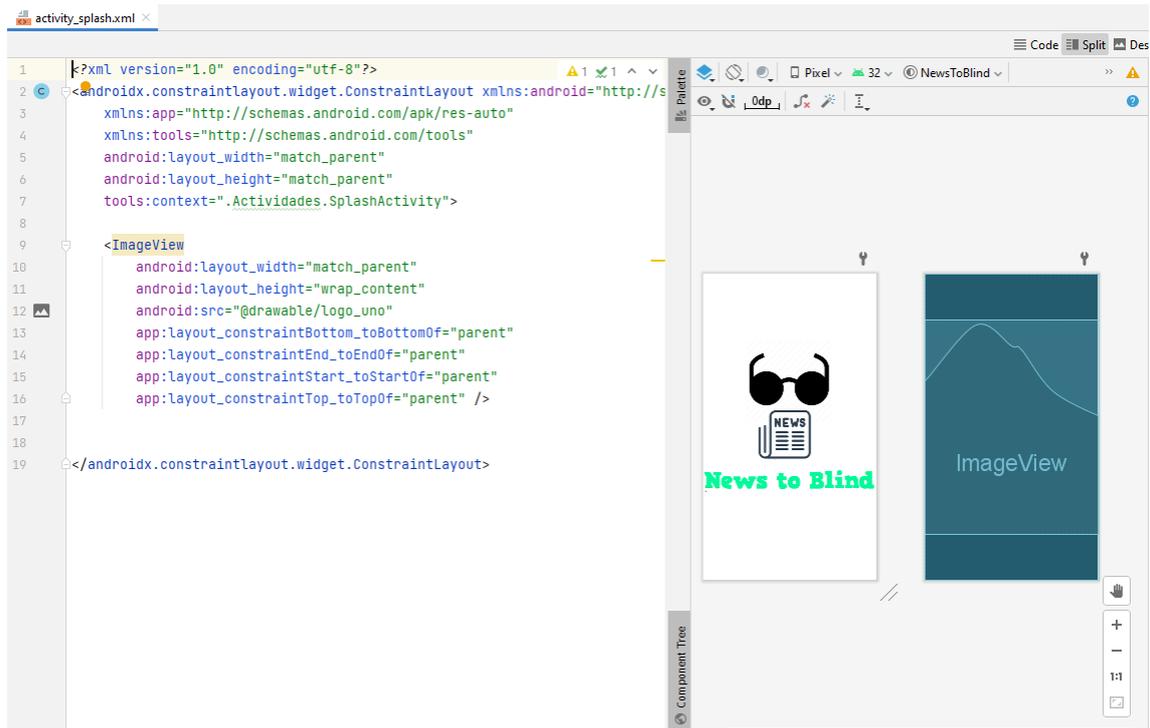
```



Programación del SplashActivity

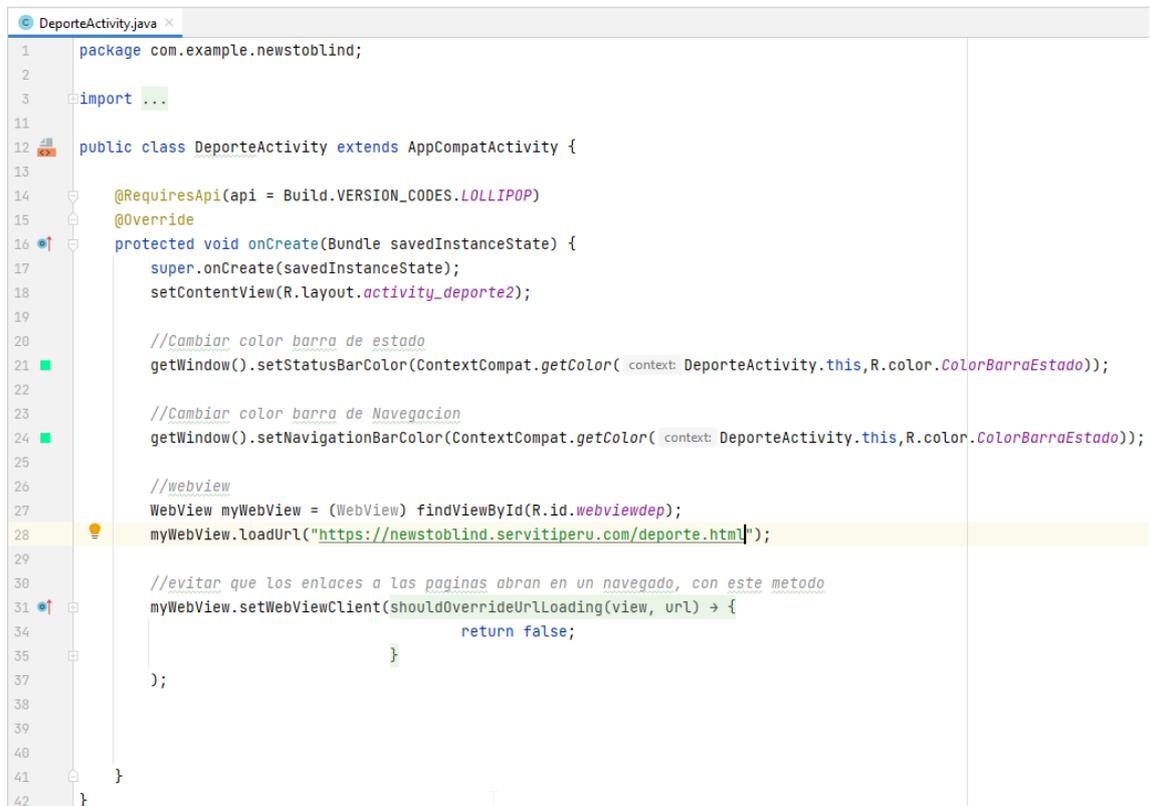


Activity_splash

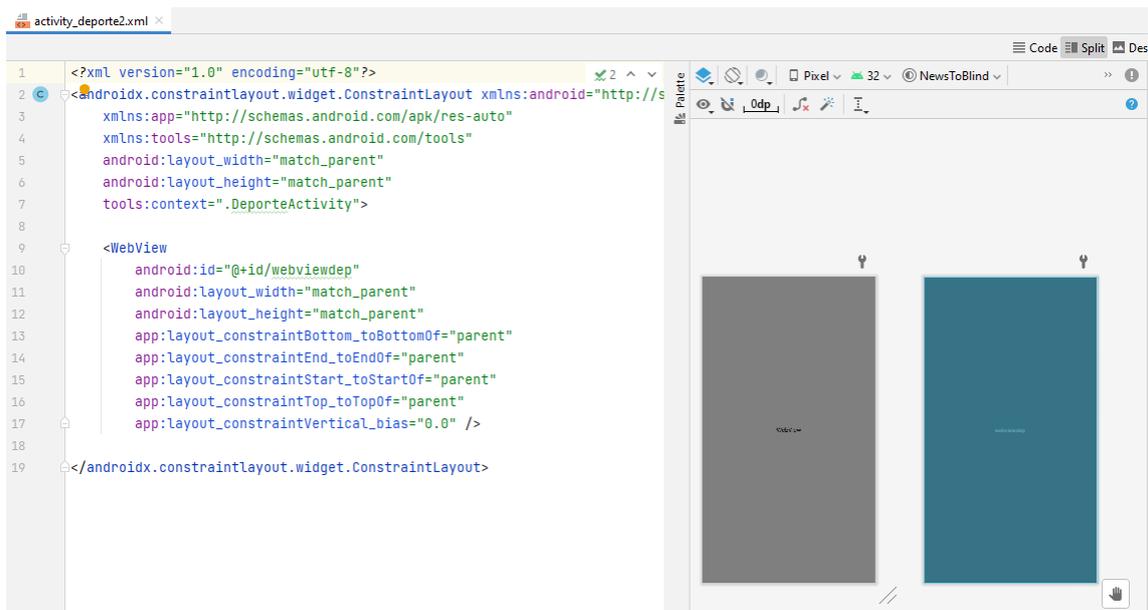


Programación de las actividades para visualizar cada contenido después de seleccionar cada botón de contenido

DeporteActivity



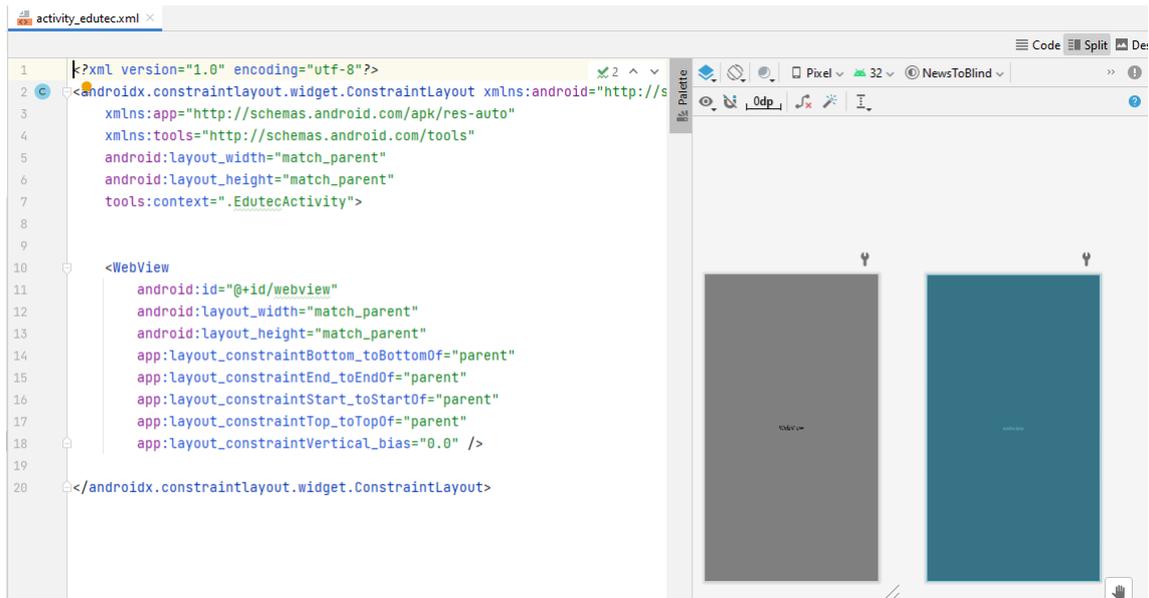
Activity_deporte



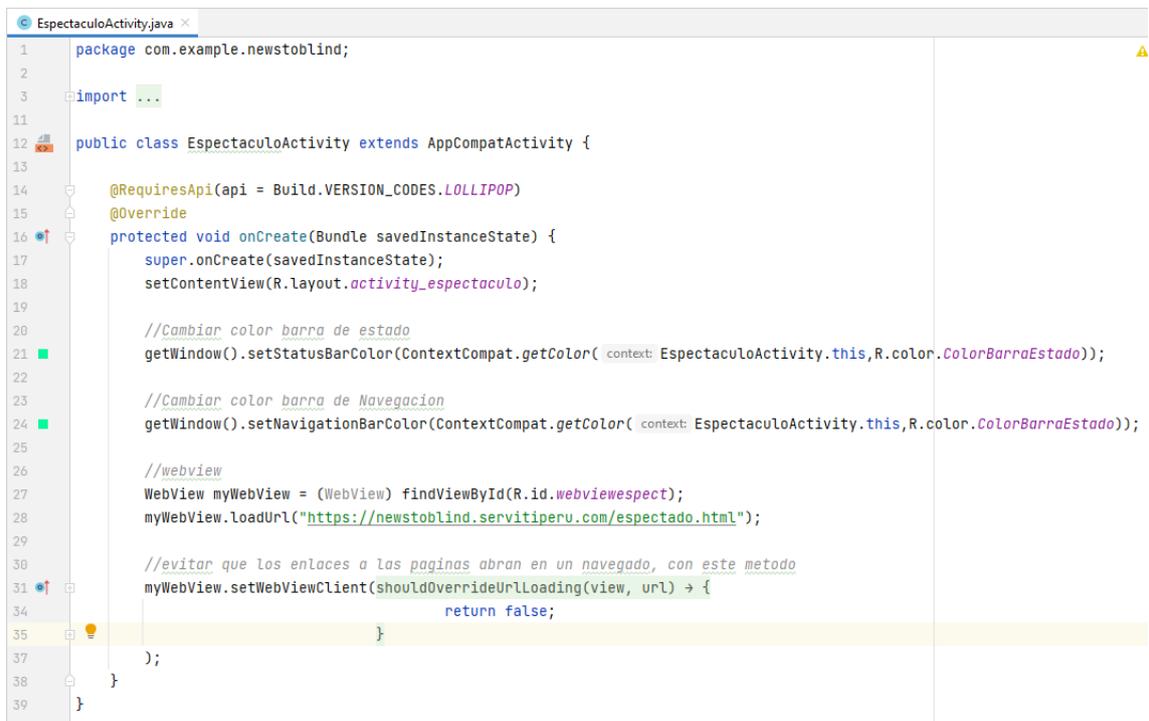
EduotecActivity



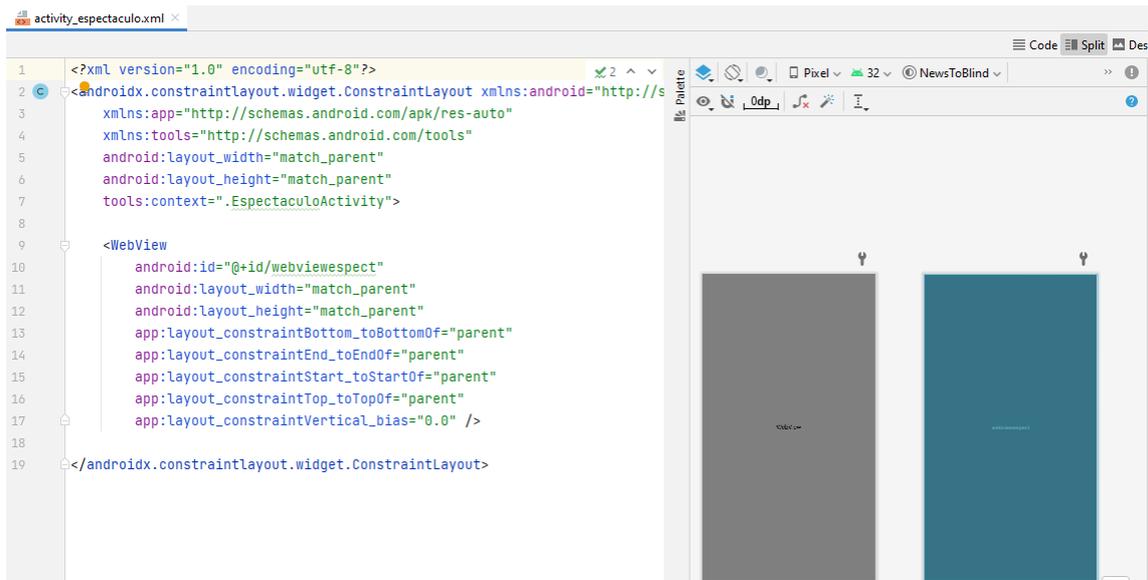
Activity_edutec



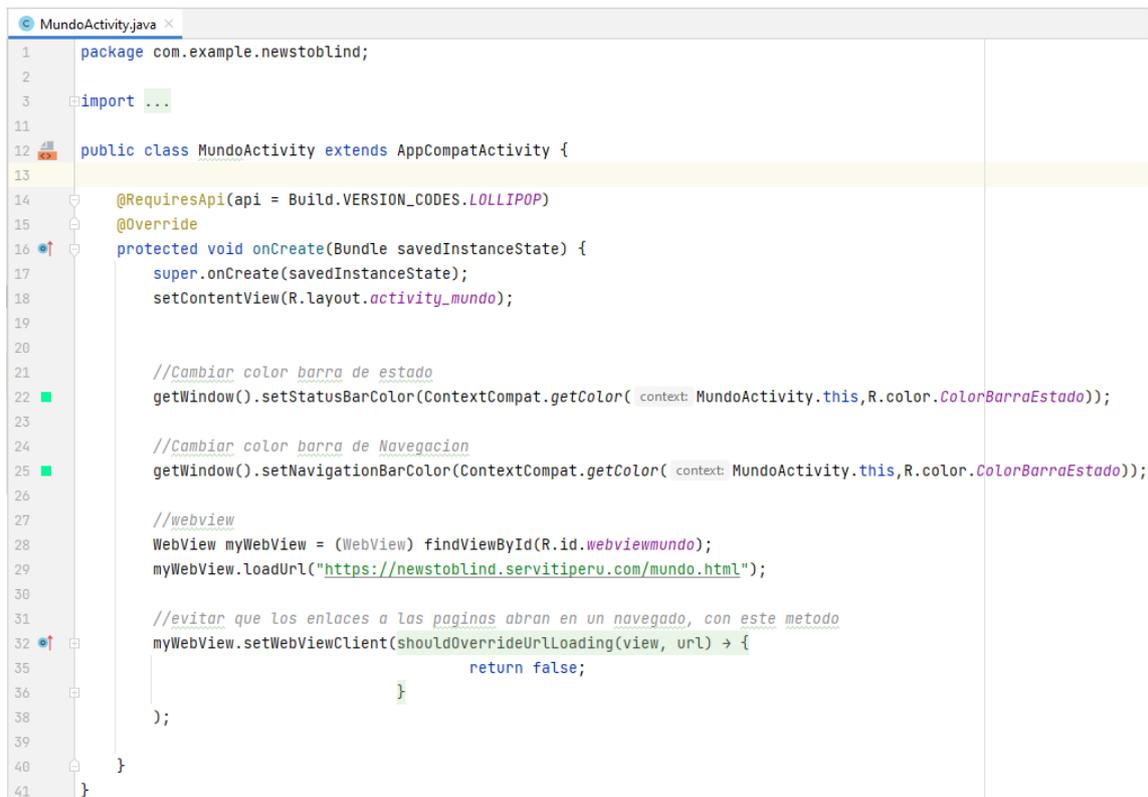
EspectaculoActivity



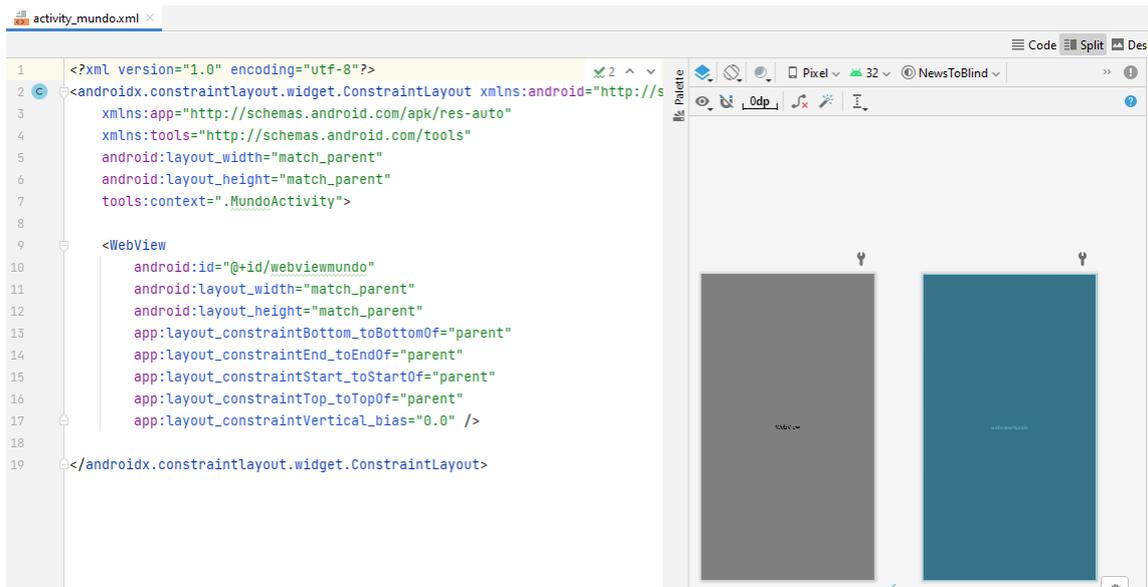
Activity_espectaculo



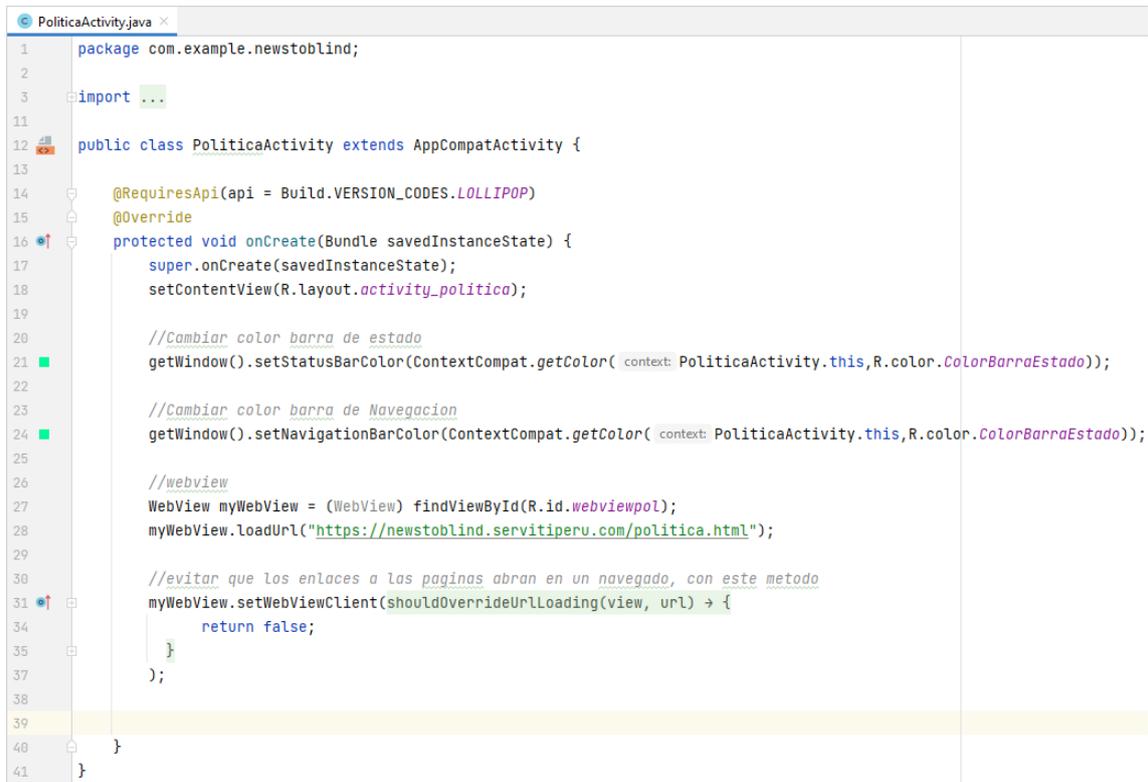
MundoActivity



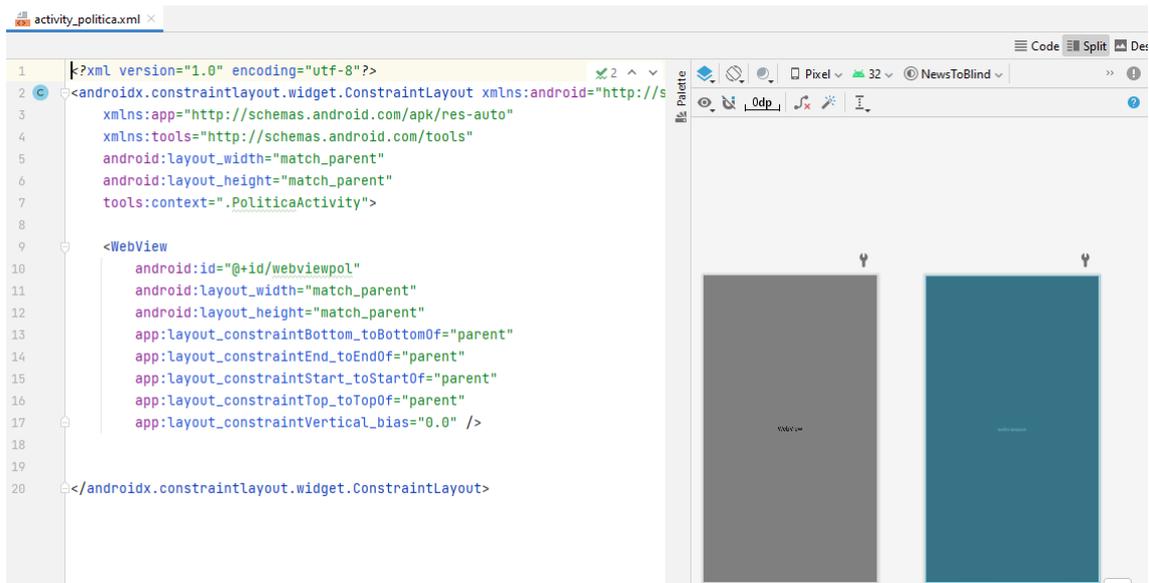
Activity_mundo



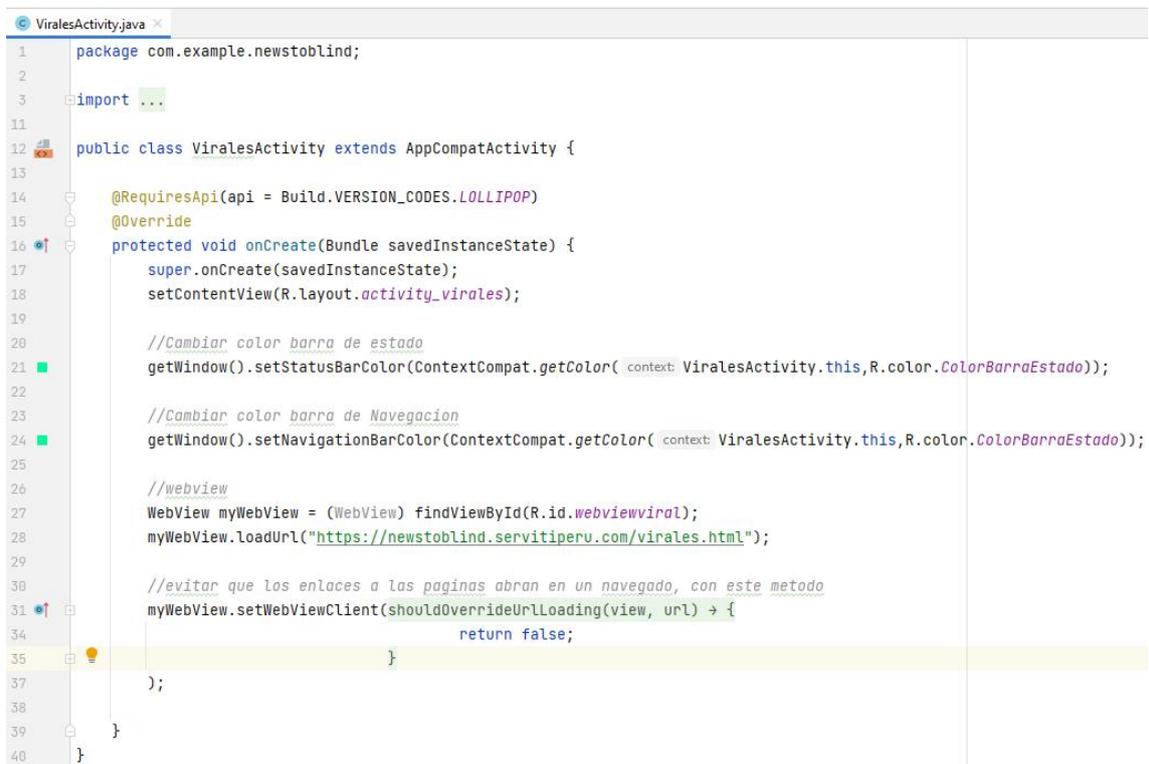
PoliticaActivity



Activity_politica

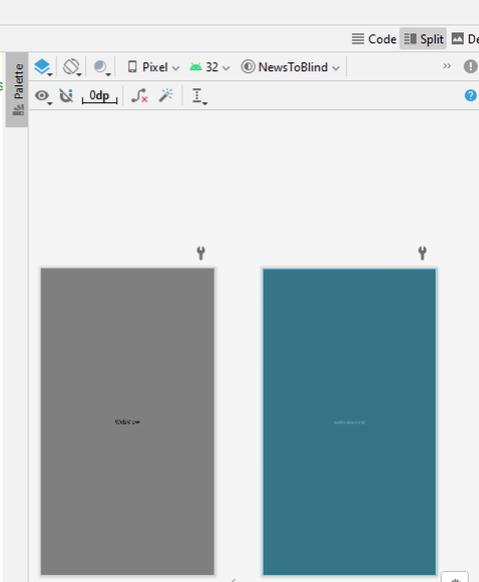


ViralesActivity



Activity_virales

```
activity_virales.xml
1 |<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 |<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout xmlns:android="http://s
3 |   xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
4 |   xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
5 |   android:layout_width="match_parent"
6 |   android:layout_height="match_parent"
7 |   tools:context=".ViralesActivity">
8 |
9 |   <WebView
10 |     android:id="@+id/webviewviral"
11 |     android:layout_width="match_parent"
12 |     android:layout_height="match_parent"
13 |     app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
14 |     app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
15 |     app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
16 |     app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
17 |     app:layout_constraintVertical_bias="0.0" />
18 |
19 | </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
```



AndroidManifest.xml

```
AndroidManifest.xml
1 |<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 |<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3 |   package="com.example.newstoblind">
4 |
5 |   <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
6 |
7 |   <application
8 |     android:allowBackup="true"
9 |     android:icon="@mipmap/ic_launcher"
10 |     android:label="NewsToBlind"
11 |     android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
12 |     android:supportRtl="true"
13 |     android:theme="@style/Theme.NewsToBlind">
14 |     <activity
15 |       android:name=".ViralesActivity"
16 |       android:exported="false" />
17 |     <activity
18 |       android:name=".MundoActivity"
19 |       android:exported="false" />
20 |     <activity
21 |       android:name=".EspectaculoActivity"
22 |       android:exported="false" />
23 |     <activity
24 |       android:name=".Actividades.SplashActivity"
25 |       android:exported="true">
26 |       <intent-filter>
27 |         <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
28 |
29 |         <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
30 |       </intent-filter>
31 |     </activity>
```

```
AndroidManifest.xml x
21     android:name=".EspectaculoActivity"
22     android:exported="false" />
23     <activity
24         android:name=".Actividades.SplashActivity"
25         android:exported="true">
26         <intent-filter>
27             <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
28
29             <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
30         </intent-filter>
31     </activity>
32     <activity
33         android:name=".PoliticaActivity"
34         android:exported="false" />
35     <activity
36         android:name=".DeporteActivity"
37         android:exported="false" />
38     <activity
39         android:name=".EduTecActivity"
40         android:exported="false" />
41     <activity
42         android:name=".MainActivity"
43         android:exported="true" />
44 </application>
45
46 </manifest>
```

Programación del botón salir

```
87
88 //Programar pulsacion de boton atras (salir)
89 int contador = 0;
90
91 @Override
92 public void onBackPressed() {
93     if (contador==0){
94         Toast.makeText(getApplicationContext(), text: "Presione nuevamente pasa salir", Toast.LENGTH_SHORT).show()
95         contador++;
96     }else{
97         super.onBackPressed();
98     }
99     new CountdownTimer( millisInFuture: 3000, countDownInterval: 1000){
100
101         @Override
102         public void onTick(long l) {
103
104         }
105
106         @Override
107         public void onFinish() {
108             contador=0;
109         }
110     }.start();
111 }
112
113
114 }
```

Colors.xml

```

13 <!--Color Barra estado-->
14 <color name="ColorBarraEstado">#03f999</color>
15
16 <!--otros colores-->
17 <color name="colorFondo">#333333</color>
18 <color name="colorIntroduccion">#871616</color>
19 <color name="colorJugar">#FFCC00</color>
20 <color name="colorAjustes">#26CA69</color>
21 <color name="colorRanking">#03A9F5</color>
22 <color name="colorInstrucciones">#FF9700</color>
23 <color name="colorNikName">#CC33CC</color>
24 <color name="colorInformacion">#F44236</color>
25 <color name="colorFinal">#adba49</color>
26
27 <color name="colorBlancoTransparente">#cccccc</color>
28 <color name="colorBlanco">#FFFFFF</color>
29 <color name="colorTransparente">#00000000</color>
30 <color name="colorAmarillo">#fec02</color>
31 <color name="colorCeleste">#05aaf6</color>
32 <color name="colorRojo">#f44337</color>
33 <color name="colorVerde">#29c96b</color>
34 <color name="colorNaranja">#ff9802</color>
35 <color name="colorLila">#cc35cc</color>
36 <color name="colorMarron">#894802</color>
37 <color name="colorLima">#81c10a</color>
38 <color name="colorGranada">#ae0101</color>
39 <color name="colorTurquesa">#41b6f</color>
40 <color name="colorVinotinto">#89024c</color>
41 <color name="colorFucsia">#ff028d</color>
42 <color name="colorAzulRey">#272e51</color>
43 <color name="colorTeja">#c35c04</color>
44 <color name="colorVerdeAbeto">#0b7855</color>

```

Anexo 6.4 FASE IV: ESTABILIZACIÓN

En esta fase se logra integrar toda la funcionalidad de la aplicación, además se comprueba que la aplicación completa funcione correctamente.

Anexo 6.4.1 Recomendación de equipo móvil

Tabla 25: Recomendaciones del dispositivo Móvil.

Equipo Móvil	
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • 2GB RAM • Procesador Quad-core 1.4GHz • Conexión Wifi 802.11
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Android 5.0 • Red: 4G

Anexo 6.5 FASE V: PRUEBAS

Anexo 6.5.1 Prueba unitaria 01: Modulo Splash

Tabla 26: Prueba del módulo Splash

CÓDIGO	NOMBRE
M01	Módulo Splash
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar el Splash con el logo del app.
PASOS	<ul style="list-style-type: none">• Habilitar orígenes desconocidos en el equipo celular• Instalar la aplicación• Ejecutar la aplicación
RESULTADOS OBTENIDOS	El Splash se muestra de manera correcta.

Anexo 6.5.2 Prueba unitaria 02: Módulo de apartados

Tabla 27: Prueba del Módulo de apartados

CÓDIGO	NOMBRE
M02	Módulo de apartados
OBJETIVO	La aplicación debe de mostrar la lista de opciones o apartados de cada noticia.
PASOS	<ul style="list-style-type: none">• Iniciar la actividad• Esperar que cargue el Splash para que muestre la actividad.• Cuando aparezca la lista de apartados podrá navegar y seleccionar alguno de ellos.
RESULTADOS OBTENIDOS	La lista de apartados (opciones) se muestra de manera correcta.

Anexo 6.5.3 Prueba unitaria 03: Módulo listado de noticias

Tabla 28: Prueba del Módulo listado de noticias

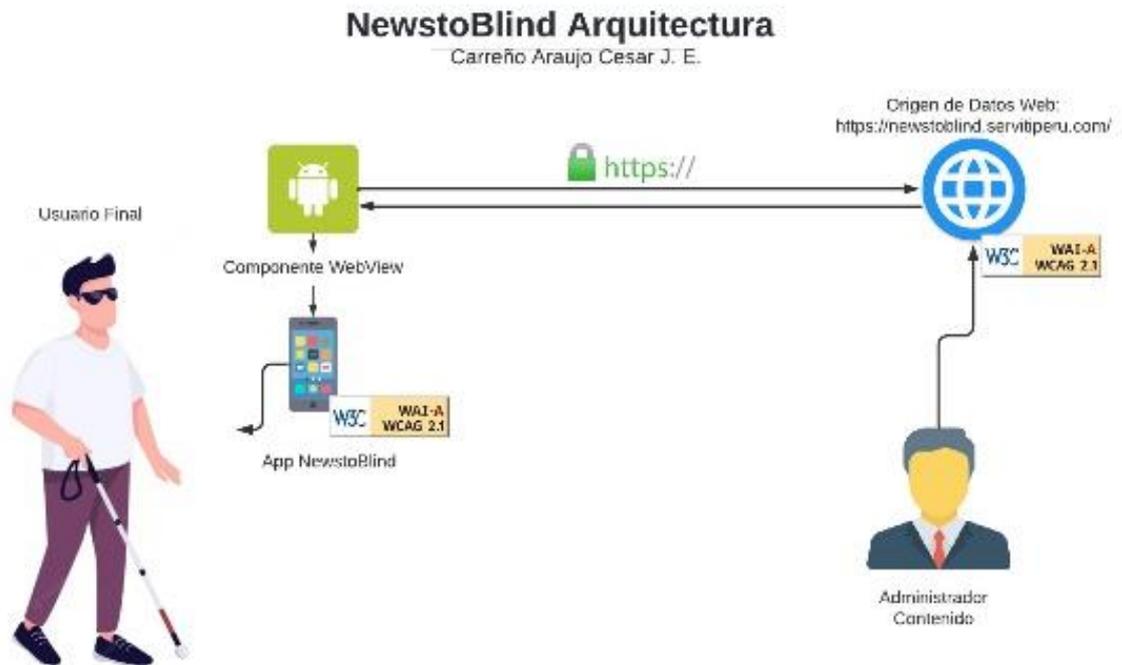
CÓDIGO	NOMBRE
M03	Módulo de listado de noticias
OBJETIVO	La aplicación debe de mostrar la lista de noticias disponibles después de seleccionar el apartado.
PASOS	<ul style="list-style-type: none">• Iniciar la actividad• Esperar que cargue el listado de noticias.• Cuando aparezca la lista de noticias podrá navegar y seleccionar alguno de ellos.
RESULTADOS OBTENIDOS	El listado de noticias se visualiza de manera correcta.

Anexo 6.5.4 Prueba unitaria 04: Modulo contenido completo de noticia

Tabla 29: Prueba del Módulo contenido completo de noticia

CÓDIGO	NOMBRE
M04	Módulo de listado de noticias
OBJETIVO	La aplicación debe de mostrar el contenido completo de la noticia seleccionada.
PASOS	<ul style="list-style-type: none">• Iniciar la actividad• Esperar que cargue e contenido completo de la noticia.• Cuando aparezca el contenido completo de la noticia podrá desplazarse párrafo por párrafo.
RESULTADOS OBTENIDOS	El contenido completo de la noticia se visualiza de manera correcta.

Anexo 7. Arquitectura del App Newstoblind



Anexo 8 Nivel de conformidad A y Criterios de éxito de WCAG 2.1

<p>Nivel A: Para lograr el cumplimiento del Nivel A (el mínimo), el sitio web cumple con todos los Criterios de éxito del Nivel A o proporciona una versión alternativa compatible</p>	1.1.1 Contenido que no es de texto: Se debe de proporcionar textos alternativos para el contenido que no es de texto
	1.2.1 Solo video y solo audio (pregrabado): proporciona una alternativa al contenido solo de video y solo audio
	1.2.2 Subtítulos (pregrabados): Proporciona subtítulos para los videos que contengan audio
	1.2.3 Descripción de audio o medios alternativos (pregrabados): el video con audio tiene una segunda alternativa
	1.3.1 Información y relaciones: estructura lógica
	1.3.2 Secuencia significativa: Cuando se presenta contenido en un orden significativo para una correcta lectura.
	1.3.3 Características sensoriales: use más de un sentido para realizar las instrucciones
	1.4.1 Uso del color: no utilice como único medio presentaciones que se basen únicamente en el color.
	1.4.2 Control de audio: El audio no debe reproducirse automáticamente
	2.1.1 Teclado: Debe ser accesible solo mediante teclado.
	2.1.2 Sin trampa de teclado: no atrape a los usuarios del teclado.
	(Nuevo) 2.1.4 Atajos de teclas de caracteres: proporcionan un mecanismo para configurar atajos de teclado
	2.2.1 Tiempo ajustable: los límites de tiempo cuentan con controles de usuario.
	2.2.2 Pausar, detener, ocultar: proporciona controles de usuario para mover contenido
	2.3.1 Tres parpadeos o menos: ningún contenido parpadea más de tres veces por segundo
	2.4.1 Omitir bloques: proporcione un enlace "Saltar al contenido"
	2.4.2 Título de página: utilice títulos de página claros y útiles
	2.4.3 Orden de enfoque: orden lógico
	2.4.4 Propósito del enlace (en contexto): La finalidad de cada enlace se desprende claramente de su contexto
	(Nuevo) 2.5.1 Gestos de puntero: toda la funcionalidad que utiliza gestos multipunto o basados en ruta para la operación se puede operar con un solo puntero sin un gesto basado en ruta, a menos que un gesto multipunto o basado en ruta sea esencial.
	(Nuevo) 2.5.2 Cancelación del puntero: Para ayudar a evitar la activación inadvertida de los controles, evite la activación de eventos de caída no esenciales (por ejemplo, onmousedown) al hacer clic, tocar o mantener presionada la pantalla.
	(Nuevo) 2.5.3 Etiqueta en el nombre: Para los componentes de la interfaz de usuario con etiquetas que incluyen texto o imágenes de texto, el nombre contiene el texto que se presenta visualmente.
	(Nuevo) 2.5.4 Activación por movimiento: la funcionalidad que se activa al mover el dispositivo (como agitar o mover un dispositivo móvil) o por el movimiento del usuario (como saludar a una cámara) se puede deshabilitar y se proporciona una funcionalidad equivalente a través de controles estándar como botones.

Anexo 9. Principios y Pautas de la WCAG 2.1

Principio 1: Perceptibilidad: la información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser mostrados a los usuarios en formas que ellos puedan entender.	Pauta 1.1: Texto alternativo: Proporciona texto alternativo para el contenido que no sea textual, así podrá ser transformado en otros formatos que la gente necesite, como caracteres grandes, lenguaje braille (braille no es correcto), lenguaje oral, símbolos o lenguaje más simple.
	Pauta 1.2: Contenido multimedia dependiente del tiempo: Proporcione alternativas sincronizadas para contenidos multimedia sincronizados dependientes del tiempo.
	Pauta 1.3: Adaptable: Crear contenido que pueda ser presentado de diferentes formas sin perder ni información ni estructura.
	Pauta 1.4: Distinguible: Facilitar a los usuarios ver y escuchar el contenido incluyendo la distinción entre lo más y menos importante.
Principio 2: Operatividad: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación debe ser manejable.	Pauta 2.1: Teclado accesible: Poder controlar todas las funciones desde el teclado.
	Pauta 2.2 Tiempo suficiente: Proporciona tiempo suficiente a los usuarios para leer y utilizar el contenido.
	Pauta 2.3: Ataques epilépticos: No diseñar contenido que pueda causar ataques epilépticos.
	Pauta 2.4: Navegación: Proporciona formas para ayudar a los usuarios a navegar, a buscar contenido y a determinar dónde están estos.
	(Nuevo) Pauta 2.5: Modalidades de entrada: Facilitar a los usuarios operar la funcionalidad a través de varios métodos de entrada además del teclado.
Principio 3: Comprensibilidad. La información y las operaciones de usuarios deben ser comprensibles.	Pauta 3.1: Legible. Hacer contenido de texto legible y comprensible.
	Pauta 3.2 Previsible: Hacer la apariencia y la forma de utilizar las páginas web previsible.
	Pauta 3.3 Asistencia a la entrada de datos: los usuarios de ayuda evitarán y corregirán errores.
Principio 4: Robustez: el contenido deber ser suficientemente robusto para que pueda ser bien interpretado por una gran variedad de agentes de usuario, incluyendo tecnologías de asistencia.	Pauta 4.1 Compatible: Maximiza la compatibilidad con los agentes de usuario actuales y futuros, incluyendo tecnologías de asistencia.

Anexo 10. Consentimiento Informado

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Lima, 27 de Abril de 2022

Señor:
Ramírez Zegarra Ximena
Directora Ejecutiva - CERCIL

De mi consideración;

Me dirijo a usted a fin de saludarlo y a la vez solicitarle me autorice realizar mi investigación en la institución CERCIL, pues me encuentro en la etapa de ejecución de mi tesis denominada "IMPLEMENTACION DE UNA APLICACION MOVIL PARA PERMITIR LA ACCESIBILIDAD DE CONTENIDO SOBRE NOTICIAS PARA LAS PERSONAS INVIDENTES DEL CENTRO DE REHABILITACION DE CIEGOS DE LIMA (CERCIL)" para optar el grado de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Cesar Vallejo.

Seguro de su atención al presente, aprovecho para testimoniarle mi deferencia personal

Atentamente;

Carreño Araujo Cesar Jhorchs| Eduardo
Investigador



Lic. Ximena Ramírez Zegarra
Directora Ejecutiva de CERCIL