

Desarrollo De Una Herramienta Digital Sobre Las Medidas De Autocuidado En El
Cáncer De Mama Masculino

JEISSON DANIEL BERNAL FUENTES

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIRECCION DE INGENIERIA BIOMEDICA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

BIOMÉDICOS

BOGOTA D.C.

2022

Desarrollo De Una Herramienta Digital Sobre Las Medidas De Autocuidado En El
Cáncer De Mama Masculino

JEISSON DANIEL BERNAL FUENTES

Trabajo De Grado Para Optar Al Título De Tecnólogo En Mantenimiento De Equipos
Biomédicos

Asesor:

MSc. Ricardo Alonso Espinosa Medina

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIRECCION DE INGENIERIA BIOMEDICA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

BIOMÉDICOS

BOGOTA D.C.

2022

Nota De Aceptación

Presidente Del Jurado

Jurado

Jurado

Tabla De Contenido

1.	Introducción	6
2.	Planteamiento Del Problema.....	8
3.	Formulación Del Problema	10
4.	Justificación.....	11
5.	Objetivos	14
5.1	Objetivo General	14
5.2	Objetivos Específicos.....	14
6.	Marco Teórico.....	15
6.1	Tratamientos Contra El Cáncer.....	17
6.2	Derechos En Salud De Los Pacientes Con Cáncer (Normograma)	19
6.3	Categorías Riesgo Cáncer De Mama	20
6.3.1	Categoría 1: Bajo Riesgo	20
6.3.2	Categoría 2: Riesgo Moderado De Cáncer De Mama	20
6.3.3	Categoría 3: Alto Riesgo De Cáncer De Mama	20
6.3.4	Categoría 4: Altísimo Riesgo De Cáncer De Mama	21
6.3.5	Estudio Genético	21
6.4	Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación Las TIC´S	21
6.4.1	Redes.....	22
6.4.2	Terminales.....	22
6.4.3	Servicios En Las TIC	23
6.5	Gamificación.....	24
6.5.1	Características Principales De La Gamificación.....	24

6.6 Aplicación	25
6.7 Programación	26
6.7.1 Programación En Bloques.....	26
6.8 Android Studio.....	27
6.9 Thunkable	27
6.10 Blockly	27
6.11 App Builder.....	27
6.12 MIT App Inventor.....	28
6.13 Aplicación basada en Android para el seguimiento de la rehabilitación de pacientes con cáncer de mama (Android-based application for monitoring the rehabilitation of patients with breast cancer)	33
6.14 Aplicación móvil para el acompañamiento de pacientes de cáncer de mama	35
6.15 Vigilancia Tecnológica	36
7. Metodología	38
7.1 Diseño De La Investigación	38
7.2 Diseño De La Aplicación	38
8. Resultados y Discusiones.....	48
9. Conclusiones	55
10. Bibliografía	57

1. Introducción

El cáncer de mama es una enfermedad en la que las células mamarias siguen reproduciéndose sin control. El tipo de cáncer de mama depende del tipo de células de la mama que se vuelven cancerosas. (División de Prevención y Control del Cáncer, 2021). Existen varias herramientas o exámenes que nos ayudan al autocuidado del cáncer de mama, por ejemplo, la mamografía que tiene un alto porcentaje de detección del cáncer de mama, además de que es la más recomendada por los médicos porque se ha demostrado que esta herramienta reduce la mortalidad por la enfermedad. (Junta Editorial de Cancer.Net, 2020). Los avances tecnológicos también han sido de gran ayuda, apoyando y ayudando en diferentes formas a los especialistas y pacientes, entre los más importantes encontramos la inteligencia artificial aplicada a las herramientas de diagnóstico, esto facilita mucho el diagnóstico, detectando pequeños tumores que antes eran invisibles o difíciles de detectar a este nivel, y a este ritmo mejora la calidad de la atención sanitaria. Además, acorta mucho el tiempo de detección, lo que permite un diagnóstico precoz. (D, 2019)

Durante más de 100 años, la comprensión de las personas y el tratamiento científico del cáncer de mama no han cambiado, su incidencia no ha cambiado y su mortalidad no ha cambiado. Sus orígenes no han sido dilucidados y una variedad de factores han contribuido a la publicación de muchos artículos en revistas científicas. (Novoa Vargas & Pliego Aguilar, 2006). Este tipo de cáncer, identificado como la neoplasia maligna, es el más frecuente en mujeres y la primera causa de muerte en el mundo desarrollado, está aumentando en incidencia, pero su diagnóstico precoz ha reducido la mortalidad en algunos casos (Espinosa Ramírez, 2017).

Se estima que 44.130 personas (43.600 mujeres y 530 hombres) morirán de cáncer de mama este año. Se ha informado que la mediana de la tasa de supervivencia a 5 años para las

mujeres con cáncer de mama invasivo no metastásico es del 90 %, y la de supervivencia a 10 años para las mujeres con cáncer de mama invasivo no metastásico es del 84 %. En 2020, 2,3 millones de mujeres en todo el mundo fueron diagnosticadas con cáncer de mama y 685 000 personas fallecieron a causa de la enfermedad. A fines del mismo año, todavía había 7,8 millones de mujeres diagnosticadas con cáncer de mama en los últimos cinco años, lo que hace que el cáncer sea el más común en el mundo. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

La presente investigación se refiere al desarrollo de una herramienta digital buscando la manera de facilitar la detección temprana de cáncer mamario masculino, proponiendo exponer por medio de la App a través de unos recursos audiovisuales poder realizar la capacitación, de forma que se explique las causas y riesgos de cada tipo de cáncer de mama, siendo este el segundo cáncer que más se diagnostica en Estados Unidos después del cáncer de piel, dejando claro que es algo de gran importancia y que no solo afecta a mujeres sino que además los hombres también pueden sufrir de este, se dará información precisa por medio de ejercicios y vides en donde se verá reflejado las acciones que favorecen al ser humano para prevenir el cáncer de mamá ya que en la mayoría de veces el ser humano en su diario vivir lo puede volver vulnerable a que se presente.

2. Planteamiento Del Problema

Luego de obtener el diagnóstico de carcinoma de concavidad (mama) los hombres tendrían mayor posibilidad de morir que las mujeres en particular después de los primeros 5 años luego del diagnóstico, conforme indica un nuevo estudio. (Instituto Nacional del Cáncer de EE. UU., 2019). Debido al número limitado de incidentes, los estudios publicados hasta ahora no pueden establecer pruebas sólidas con respecto a esta gestión de cáncer para hombres y comportamientos provenientes de mujeres.

En Colombia la enfermedad se está convirtiendo en un problema de salud pública, ya que cada año mueren 2.649 mujeres a causa de la enfermedad, “cada año se detectan unos 8.686 casos, la mayoría están en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, registrados en Cartagena, Bucaramanga, Santa Marta y San Andrés”. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014). En Colombia, la mortalidad por este tipo de neoplasia aumentó en un 23.62% estos teniendo en cuenta las tendencias entre el 2015 y 2018 (Asis - 2020). Una de los posibles antecedentes sobre esta enfermedad es tener antecedentes familiares de primer grado de cáncer aumenta las probabilidades de desarrollarlo, y también se elevan cuando el familiar es diagnosticado a edad temprana. Una familia es semejante en cuanto a riesgo de enfermedad debido a factores biológicos, culturales y de comportamiento compartidos (Rubín García & Martín, 2021)

En este contexto, el cáncer de mama si bien es una patología relacionada a las mujeres mayores de 40 años, es una enfermedad que se puede presentar a cualquier edad, y en ambos géneros, los hombres no se eximen de poder presentarla. Es así, que este tipo de cáncer es una de las principales causas de mortalidad y se espera que su tasa aumente en los próximos años, principalmente debido al envejecimiento de la población. Sin embargo, la existencia de pocos estudios publicados evaluando la mortalidad por cáncer en el género masculino no permite llenar

algunos vacíos sobre este tema y que posiblemente sea por los marcados estereotipos que están establecidos (Aldaco-Sarvide, Cervantes-Sánchez, & Torrecillas-Torres, 2018).

La mayoría de las aplicaciones de cáncer de mama están orientadas al paciente y se centran en la información sobre la enfermedad y el tratamiento, el manejo de la enfermedad y la concientización. Es tentador usar estas aplicaciones para permitir que los pacientes fomenten estrategias de prevención, monitoreen síntomas y comportamientos y brinden intervenciones efectivas; sin embargo, todavía hay una falta de participación de los profesionales de la salud con estas aplicaciones y no hay fuentes o referencias debidamente citadas.

3. Formulación Del Problema

¿Cómo desarrollar una herramienta digital que ayude a concientizar sobre los efectos de las medidas de autocuidado en el cáncer de mama masculino?

4. Justificación

El envejecimiento de la población y el incremento de la incidencia y la mortalidad por cáncer, generan una pérdida creciente de la esperanza de vida como consecuencia de esta enfermedad en los próximos años (Seuc Jo, 2003). Es algo que no se puede cambiar, pero si se puede prever, tener más conciencia por parte de las mujeres que son las más afectadas por esta condición, sin importar edad realizar chequeos y en el caso de los hombres realizar chequeo en conjunto con los demás exámenes anuales sin excluir este tipo de cáncer. Después de superada la condición es recomendado seguir realizando chequeos pues existe la posibilidad de encontrar una afectación en otra parte del cuerpo, eso se conoce como metástasis (Alós & Francisco, 2015).

Ante este panorama, se han desarrollado estrategias como los diferentes tratamientos psicológicos que han sido utilizados para reducir la fatiga en este grupo de pacientes. Las terapias de tipo cognitivo-conductual y el mindfulness son las que aportan mayores datos que avalan su eficacia, por delante de las intervenciones de tipo psico-educativo (Alós & Francisco, 2015). También se han planteado el fortalecimiento de la infraestructura y mejorar la gestión de los recursos para atender enfermedades como el cáncer con la finalidad de disminuir las brechas de desigualdad que existen en los países como los de América Latina (Agencia Efe, 2019).

Entre las estrategias para la adherencia al tratamiento está resaltar la importancia del ejercicio y la actividad física, así como mantener una dieta equilibrada. En concreto, es primordial que la dieta contenga suficiente cantidad de fruta y verdura por su contenido en vitaminas, fibra y antioxidantes. (Alba Meya Molina, 2014). Así como la de difundir a gran escala información actualizada sobre la prevención del cáncer de cuello uterino y cáncer de mama a profesionales de la salud implicados en prevención. (enología, s.f 2020.). Sumado a esto el tema de autocuidado debería enseñarse desde las escuelas y en casa donde se incluya procesos para los dos géneros

(femenino y masculino), mostrando claros ejemplos de lo importante que es, es crear conciencia a nivel sociedad es importante para cambiar la cultura de la gente y la manera de ver estas enfermedades. Esto debido a nadie está exento de esta enfermedad y se debe establecer estrategias que promuevan la revisión especialmente en el género masculino toda vez que como se mencionó anteriormente existen más estudios relacionado con el cáncer femenino y no en la prevalencia de este en hombre que alcanza en la literatura el 1% del diagnóstico de esta neoplasia corresponde a este género. (Cáncer de mama en hombres, 2020).

Con respecto a esta información y para complementar estas estrategias de autocuidado se busca desarrollar una herramienta digital que ayude a mejorar sobre la teoría de cómo el hombre está poco capacitado sobre este tipo de cáncer y su afectación en él, de tal modo que se puede implementar un plan de capacitación y autocuidado. Por esto se sugiere estudiar con más atención y cuidado a la población de género masculino y así determinar la gravedad de esta enfermedad. Por lo anterior, se hace necesario realizar un acercamiento sobre las posibles causas que no permiten que las personas del género masculino tomen en cuenta las medidas de autocuidado, la detección, tratamiento y adherencia sobre el cáncer de mama. Conociendo la relación y el comportamiento de este cáncer en los hombres y conocer el impacto de la mortalidad que conlleva, o identificar si es más mortal que en las mujeres, si se padece los mismos síntomas.

En relación con la problemática expuesta se busca que esta investigación se puede apreciar que es conveniente ya que permite obtener una mejor visión e información sobre el cáncer de mama en hombres, dando los primeros pasos hacia un área poco estudiada. Por ende, poder prestar atención y generar un impacto en la sociedad debido a que el cáncer afecta tanto a los hombres como mujeres, y beneficiar a estos últimos de tal modo que tengan la suficiente información y capacitación para decidir y conocer qué hacer en estos casos. Se pretende también proyectar estos

resultados en el ámbito internacional, regional y local por medio de herramientas para el cambio de la ideología y falta de información, ya que esto ocurre en miles de hombres, pero a la hora de buscar, no obtienen mucha información, intentando con esto llamar la atención con respecto a la poca atención que se le brinda al cáncer de seno. Por ende, con este trabajo buscamos consolidar algunas investigaciones existentes previamente avaladas con el fin de transmitir un mensaje más sencillo y claro sobre el cáncer mamario a las personas buscando crear conciencia.

Con este proyecto de investigación se busca beneficiar los seres humanos de género masculino, de tal manera que se pueda demostrar con datos e investigaciones que el cáncer de mama afecta a los dos géneros y así con los resultados de la investigación generar conciencia principalmente en los hombres, expandiendo más a fondo las causas y el porcentaje de riesgo a desarrollar. Los resultados esperados resaltan que se podrá acceder o abrir el camino para que las personas puedan hallar en esta investigación cómo prevenir, cuidarse y auto chequearse regularmente. Y finalmente que sirva para incentivar investigaciones con más recursos e información, y no limitarnos solamente con este tipo de enfermedad al género femenino, sino concientizar a los hombres de que no están exentos hacia estas enfermedades, generando una igualdad. También los resultados de este acercamiento podrían usarse de forma generalizada ya que la información que se analice cuenta con condiciones sobre fuentes confiables y poderla utilizar para apoyo en futuras investigaciones.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta digital, específicamente una aplicación móvil, del autocuidado en el cáncer de mama masculino que ayude a mitigar la desinformación del cáncer de mama en la capacitación sobre este tipo de cáncer.

5.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de información relacionada con el cáncer de mama masculino a través de una investigación documental informativa de los últimos cinco (5) años.
- Identificar las diferentes herramientas de programación de aplicaciones móviles existentes y seleccionar la más adecuada
- Describir el funcionamiento de la herramienta digital App inventor para el diseño de la aplicación móvil y las secciones que tendrá.
- Establecer la estructura y programación de la aplicación móvil con funciones que faciliten el aprendizaje sobre el cáncer de mama en el género masculino.
- Comparar el resultado final de la aplicación móvil con una aplicación similar que permita identificar características propias y de mejora.

6. Marco Teórico

El cáncer de mama, la primera neoplasia maligna del mundo que afecta a las mujeres, es un problema de salud pública que incrementa su morbilidad y mortalidad tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Según la Organización Mundial de la Salud, se prevé que las muertes por cáncer aumentan un 45 % (de 7,9 millones a 11,5 millones) entre 2007 y 2030, debido en parte al crecimiento de la población y al envejecimiento de la población. Se estima que mientras el mismo periodo la cantidad de casos nuevos de carcinoma aumentará de 11,3 a 15,5 millones. (Pineda-Higuera SE, 2013)

En América se registraron 2 8 millones de casos nuevos y 1 3 millones de muertes tanto derivación del carcinoma en el 2012. Las proyecciones indican que la cantidad de muertes por carcinoma en las Américas aumentará a 2,1 millones en el 2030. En Colombia en las últimas estimaciones de incidencia de carcinoma el de mama ocupa el primer lugar con cercado de 7000 casos nuevos cada año ininterrumpido por el de pescuezo uterino con 5600 En la realidad gracias a los adelantos científicos y tecnológicos el carcinoma de mama ha abandonado de existir letal lo que permite a las mujeres casco sobrevida mayor tiempo, pero al mismo momento les implica confrontar cambios en su estilo de historia y reforzar factores de fomento de la sanidad y organización de problemas conforme la etapa de evolución de la afección en que se establece el diagnóstico (Pineda-Higuera SE, 2013)

El carcinoma de mama se origina en las células del recubrimiento (epitelial) de los conductos (85%) o lóbulos (15%) del revestimiento glandular de los senos. El cáncer de mama masculino (CM) es poco común, representa aproximadamente el 1% de los cánceres que ocurren en los hombres y aproximadamente el 1% de todos los CM en todo el mundo (Ministerio de Salud

y Protección Social, 2014). Menos del 0,2% de las muertes relacionadas con el cáncer en los hombres pueden atribuirse al cáncer de mama masculino. (Murphy, 2006) (Cutuli, 2010).

Debido a que el cáncer de mama masculino ocurre con una incidencia muy baja, la literatura, la investigación, los ensayos clínicos y el desarrollo de nuevas opciones de tratamiento sobre el cáncer de mama se centran principalmente en el cáncer de mama femenino. Aunque el conocimiento sobre el cáncer de mama femenino puede informar el diagnóstico y el tratamiento del cáncer de mama masculino, las características moleculares y clínico-patológicas difieren entre el cáncer de mama masculino y femenino. Los factores biológicos, como las diferencias sexuales, la regulación hormonal y la respuesta al tratamiento (tanto tolerabilidad como actividad), deben tenerse en cuenta al definir esta enfermedad en los hombres y decidir las opciones de tratamiento. Actualmente, no existe un estándar de atención (SOC) para el BC masculino, y existe una necesidad insatisfecha de investigación y opciones terapéuticas para esta enfermedad. Esta revisión resume el conocimiento actual sobre el cáncer de mama masculino hasta la fecha con una discusión de las opciones de tratamiento futuras para la enfermedad. (Gucalp, 2019)

En los Estados Unidos, a 1 de cada 100 hombres se les diagnostica cáncer de mama de igual modo los tipos más comunes de carcinoma de mama que los hombres pueden padecer son los mismos que en las mujeres:

- Carcinoma ductal infiltrante: Este tipo de cáncer comienza en la pared de los conductos que llevan la leche desde los lóbulos mamarios hasta el pezón y se extiende desde los conductos hasta los tejidos normales circundantes. El carcinoma ductal invasivo también se puede diseminar a otras partes del cuerpo a través de la sangre y el sistema linfático.

- Carcinoma lobulillar infiltrante: Se refiere al cáncer que ha atravesado la pared de los lóbulos y ha comenzado a invadir el tejido mamario. Con el tiempo, el carcinoma lobulillar invasivo puede extenderse a los ganglios linfáticos y, finalmente, a otras áreas del cuerpo.
- El carcinoma ductal in situ: Las células que recubren los conductos a través de los cuales fluye la leche se volvieron cancerosas, pero no se han diseminado al tejido mamario circundante.

Estos fueron algunos de los síntomas más comunes del cáncer de mama en los hombres que pueden llegar a padecer:

- Un bulto o inflamación en la mama.
- La piel de los senos está enrojecida o escamosa.
- Inflamación o flacidez de la piel de los senos.
- Secreción del pezón.
- Hundimiento del pezón o dolor en esa zona.

Todos estos tipos de síntomas se pueden presentar con otras afecciones que no son directamente un tipo de cáncer. Hay muchos factores que pueden aumentar el riesgo de que un hombre desarrolle cáncer de mama. Tener factores de riesgo no significa que desarrollará cáncer de mama.

6.1 Tratamientos Contra El Cáncer

Los tratamientos que puede llegar a recibir una persona pueden depender del tipo y estadio del cáncer:

- Cirugía: Esta cirugía le permite al médico cortar el tejido canceroso, las dos cirugías que existen hasta el momento es la tumorectomía y mastectomía
- Radioterapia: Utiliza rayos X de alta energía, protones u otras partículas para destruir las células cancerosas. Las células de crecimiento rápido, como las cancerosas, son más sensibles a los efectos de la radioterapia que las células normales.
- Quimioterapia: Implica el uso de medicamentos contra el cáncer que se pueden inyectar en una vena (en una vena) o por vía oral. El medicamento viaja a través del torrente sanguíneo para llegar a las células cancerosas en la mayor parte del cuerpo. A veces, la quimioterapia se puede administrar directamente en el líquido cefalorraquídeo que rodea el cerebro y la médula espinal.
- Trasplantes de células madre: Estos son procedimientos para restaurar las células madre hematopoyéticas en personas cuyas células madre han sido destruidas por dosis muy altas de quimioterapia o radiación las cuales se utilizan para tratar ciertos tipos de cáncer Las células madre hematopoyéticas son células que se convierten en muchos tipos diferentes de células sanguíneas.

6.2 Derechos En Salud De Los Pacientes Con Cáncer (Normograma)

Los pacientes con diagnóstico de cáncer tienen derecho a una atención integral donde tendrán las garantías de la prestación de todos los servicios, bienes y acciones, orientado a la su recuperación. Dentro de esto se destaca suministración de medicamentos, exámenes y seguimientos de los tratamientos. Asimismo, de poder fortalecer los servicios de apoyo social en los distintos campos como psicología, la familia, el trabajo y la sociedad. (Orjuela Guerrero & González Lizarazo, 2014)

Los pacientes con cualquier tipo de cáncer de mama tienen acceso, disponibilidad, oportunidad y continuidad para el diagnóstico y manejo de enfermedades. Recibir atención en establecimientos de salud con instalaciones e infraestructura adecuadas para el manejo integral de la enfermedad. Utilizar servicios de apoyo social, como guarderías, para alojar a personas menores de 18 años con cáncer confirmado o en investigación y sus acompañantes. La compañía de seguros proporciona un suministro completo e inmediato de medicamentos recetados por el médico tratante. Si no se cumplen estas condiciones, deberá ser entregado en su domicilio dentro de las 48 horas siguientes a la EPS correspondiente. En caso de emergencia, reciben atención de inmediato, sin papeleo ni dinero. Dan prioridad a los menores de dieciocho años. (Orjuela Guerrero & González Lizarazo, 2014)

La ley 1384 de 2010, que permite tomar medidas para brindar un tratamiento integral del cáncer en Colombia para reducir la mortalidad y la morbilidad por cáncer y por brindar una mejora en la calidad de vida de los pacientes con cáncer a través de garantías gubernamentales y de los actores que intervienen en el sistema general de seguridad social en salud vigente de la prestación de todos los servicios que se requieren para su prevención, detección temprana, tratamiento integral, rehabilitaciones, y cuidado paliativo.

6.3 Categorías Riesgo Cáncer De Mama

6.3.1 Categoría 1: Bajo Riesgo

Esta categoría incluye a la población general sin factores de riesgo conocidos y el riesgo variará con la edad de cada mujer. A los 30 años, el riesgo de cáncer de mama es inferior al 0,5 %, a los 50 años el riesgo es del 2 % y a los 70 años el riesgo es del 7 %. (Peralta, 2011)

6.3.2 Categoría 2: Riesgo Moderado De Cáncer De Mama

En esta se incluye las mujeres con un riesgo 2 veces mayor de cáncer de mama (riesgo relativo 1,2 - 2,0). Entre ellos se encuentran uno o más de los denominados factores de riesgo "secundarios". (Peralta, 2011)

6.3.3 Categoría 3: Alto Riesgo De Cáncer De Mama

Este grupo incluye mujeres que tienen de 3 a 10 veces más probabilidades de desarrollar cáncer de mama que la población general. (Peralta, 2011)

Desde el punto de vista de factores de herencia, 66% de los cánceres de mama diagnosticados son de tipo esporádico, es decir, sin antecedentes familiares, al menos durante las dos últimas generaciones. 29% son de tipo familiar, asociado con historia familiar de cáncer mamario que incluye uno o más parientes de primero o segundo grado. Sólo 5% a 10% de los cánceres de mama corresponden al llamado cáncer de tipo hereditario debido a mutaciones de determinados genes. En el cáncer de tipo familiar, el riesgo tiende a aumentar cuando hay antecedentes de cáncer de mama en una hermana, madre, abuela, tía y prima, especialmente si se desarrolló antes de la menopausia y es bilateral. El riesgo se eleva mientras mayor sea el número de familiares afectados como también mientras menor sea la edad del pariente en el momento del diagnóstico. El cáncer de mama familiar se debe probablemente a la interacción de factores medioambientales con factores genéticos aún no identificados. Existen modelos matemáticos que

ayudan a estudiar el riesgo a través de la historia familiar. Estos modelos cuantifican el riesgo de desarrollar cáncer de mama en un momento o edad particular. La capacidad de expresar este valor de manera objetiva y cuantitativa ayuda a las mujeres a educarse y desarrollar estrategias sólidas de gestión de riesgos. (Henry, 2019)

6.3.4 Categoría 4: Altísimo Riesgo De Cáncer De Mama

En esta categoría se encuentran las mujeres que tienen una tendencia 10 veces más de correr el riesgo de desarrollar cáncer de mama durante su vida. Esta categoría incluye sólo a dos grupos de mujeres:

- Portadoras de mutaciones de alta penetrancia en genes BRCA 1 y BRCA 2 (Cáncer de mama hereditario). (Peralta, 2011)

6.3.5 Estudio Genético

La identificación de hombres y mujeres para las pruebas genéticas es controvertida. Se han desarrollado muchos sistemas para cuantificar el riesgo genético, lo que requiere un estudio cuidadoso de los antecedentes familiares de cáncer durante al menos tres generaciones. Existen criterios clínicos para identificar el cáncer de mama hereditario, y estos criterios son consistentes con los criterios de antecedentes familiares para seleccionar familias para pruebas genéticas para identificar genes. Edad recomendada a partir de 25. (Equipo de redactores y equipo de editores médicos de la Sociedad Americana Contra El Cáncer, 2019)

6.4 Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación Las TIC'S

Son tecnologías que, por medio de la información, la microelectrónica y las telecomunicaciones pueden crear nuevas formas de comunicación mediante el uso de tecnologías

y herramientas de comunicación que facilitan la distribución, el acceso y el procesamiento de la información. (Instituto Provincial de Administración Pública, 2019)

El objetivo de esta nueva forma de procesamiento de la información es combinar la tecnología de la comunicación (TC) y la tecnología de la información (TI), la primera de las cuales incluye la radio, el teléfono y la televisión.

Agregar ambos al crecimiento de la red permite un mayor acceso a la información, permite que las personas se comuniquen sin la limitación de la distancia, escuchen o vean lo que sucede en otros lugares y puedan hacer o realizar actividades (Sánchez, 2002), de esto último que es lo que queremos generar ese tipo de actividades para que el paciente tenga mayor acceso a la información sobre el cáncer de mama en el hombre y así poder aprender, capacitarse y prevenir este tipo de enfermedades, principalmente las TIC's se pueden clasificar en tres categorías:

6.4.1 Redes

Estos son sistemas de comunicación que combinan múltiples computadoras e incluyen principalmente la interacción de usuarios, software y hardware. Entre sus principales beneficios, son los recursos, el intercambio y transmisión de información y la uniformidad en aplicaciones y mayor eficiencia que se usan comúnmente. (Romaní, 2009)

6.4.2 Terminales

Estos son puntos de acceso de información para todos los usuarios, algunos dispositivos son computadoras, un navegador web, un sistema operativo para computadoras, teléfonos inteligentes, televisores y máquinas de videojuegos. Uno de los beneficios más importantes que ofrece este tipo de TIC es poder acceder a la información en cualquier parte del mundo. (Rivera, 2012)

6.4.3 Servicios En Las TIC

Estos tipos de tecnologías brindan a los consumidores una variedad de servicios que incluyen correo electrónico, recuperación de información, administración electrónica, administración electrónica, aprendizaje electrónico y otros más conocidos como banca y comercio electrónicos. (Aguirre, 2013)

Se considera de gran importancia y ayuda estas herramientas ya que cuentan con varias características que han cambiado la forma en cómo las personas se comunican alrededor del mundo:

- Instantaneidad: la velocidad con la que se transfiere la información.
- Inmaterialidad: Permite que la información se puede enviar o direccionar a cualquier lugar y para distintos usuarios al mismo tiempo.
- Interconexión: Es la posibilidad de la unión de diferentes tecnologías que facilitan la creación de nuevas herramientas.
- Interactividad: el intercambio de información entre usuarios y dispositivos
- Alcance: Tener la capacidad de generar un impacto en diferentes campos como la economía, la educación, la medicina, el gobierno, etc.
- Innovación: Este tipo de tecnologías está en constante crecimiento y cambiando para crear nuevos medios y tecnologías de comunicación.
- Diversidad: Pueden ejecutar más de una función esto permite que puedan realizar tareas con diferentes propósitos.
- Automatización: Las herramientas permiten automatizar procesos para mejorar la productividad y los tiempos de ejecución, esto con el objetivo de reducir tiempos y personal humano.

6.5 Gamificación

La gamificación es el uso de mecánicas de juego, elementos de diseño y técnicas fuera del contexto del juego para involucrar a los usuarios y resolver problemas. (G & C, 2011)

Es importante comprender la diferencia entre jugar y divertirse porque el primero implica un sistema claro de reglas que llevan al usuario a separar objetivos y resultados, por lo que es una estructura independiente. El juego tiene lugar en un círculo separado del mundo real y el objetivo del juego es intentar colocar el objeto en ese círculo e involucrar. Por otro lado, el juego es gratuito, pero de forma limitada se basa en disfrutar de la acción y su propia diversión. Los juegos son poderosos porque son adictivos y porque la gente los ama. (Sánchez & Rivero, 2015)

De esta manera se quiere incentivar principalmente a los hombres por medio de una aplicación, gracias a la gamificación, dando una satisfacción por medios de premios mientras se realiza ciertos tipos ejercicios de medidas detección que se puede realizar en cualquier lugar.

Puesto que los juegos son poderosos porque son adictivos y le gustan a la gente. Por ejemplo, ganar puntos realizando acciones que a diario realizan, los motivará a hacerlo aún más. Es de tener claro que no es un juego en sí, no se trata de color badges o insignias, puntos o recompensas porque si, se debe saber de dónde queremos partir y hasta donde queremos llegar con este tipo de herramientas, que impacto se quiere generar y como el usuario se sienta cómodo con este tipo de aplicación. (ESPINOSA & Eguia, 2017)

6.5.1 Características Principales De La Gamificación

A continuación, se hace una descripción de las principales características de la metodología Gamificación pertinentes para el uso de la aplicación en desarrollo, estas características nos ayudaran a consolidar al usuario con las herramientas que utilicen esta metodología:

- Activa la motivación por el aprendizaje: Nos permite incentivar al usuario a aprender mediante interacciones con la aplicación.
- Retroalimentación constante: Tener un aprendizaje más significativo permitiendo mayor retención en la memoria al ser más atractivo, facilitando una mejor comprensión.
- Compromiso con el aprendizaje: Hacer una fidelización o vinculación del usuario con el contenido y con las tareas en sí, generando una rutina que pueda cumplir.
- Resultados más medibles: Podemos medir este tipo de resultado en diferentes formas (niveles, puntos y badges).
- Generar competencias adecuadas y alfabetizan digitalmente
- Aprendices más autónomos
- Generan competitividad a la vez que colaboración
- Capacidad de conectividad entre usuarios en el espacio online

6.6 Aplicación

El desarrollo de aplicaciones móviles es una serie de procesos y procedimientos involucrados en la escritura de software para pequeños dispositivos informáticos inalámbricos, como teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles. (David, 2021)

De la misma manera el desarrollo de aplicaciones web, en el desarrollo de aplicaciones móviles tiene sus inicios en el desarrollo de software más antiguo. Sin embargo, la diferencia clave es que las aplicaciones móviles a menudo se escriben específicamente para aprovechar las capacidades únicas de un dispositivo móvil en particular. (David, 2021)

6.7 Programación

Se puede entender por programación como el proceso de crear un conjunto de instrucciones, símbolos, palabras (vocabulario o léxico) y conjunto de reglas (sintaxis y semántica) que le comunican a la computadora cómo completar una tarea. Existe una gran capacidad para programar en varios lenguajes de programación de computadoras como JavaScript, Python y C + +. (Fox, 2022)

6.7.1 Programación En Bloques

Es un método para introducir conceptos de programación a una edad temprana. Este enfoque nos permitió desarrollar la escritura de secuencias de instrucciones simplificadas usando y aplicando comandos en forma de enlaces gráficos fáciles de combinar para encontrar soluciones eficientes y efectivas a un problema determinado. (Microsoft education, 2022)

Un bloque es un diagrama que representa un único evento o función vinculados entre sí para formar una secuencia de instrucciones o programas. Los siguientes dos conceptos explican a grandes rasgos cómo funciona un sitio o aplicación web y son fundamentales para cualquier persona que trabaje en el mundo digital:

- El Front-end: Esta es la parte de la aplicación que puede visualizar. Incluye la estructuración de las aplicaciones, como las imágenes, videos, colores, etc.
- El Back-end: Esta es la parte que no puede visualizar el usuario, principalmente el programador es el único que se encarga de realizar las configuraciones necesarias. Aquí el programador incluye todo tipo de bases de datos, redes e información de los usuarios

6.8 Android Studio

Es una herramienta para desarrollar apps principalmente para Android, está basado en Gradle, es un emulador con una gran compilación de datos y con muchas funciones disponibles para sus usuarios, su lanzamiento se dio el 16 de mayo de 2013, puede ser usado en distintas plataformas como Linux, MacOS, Microsoft y Windows.

6.9 Thunkable

Es una herramienta basada en App Inventor, se puede crear aplicaciones tanto para Android como iOS, nos ofrece una interfaz rápida y sencilla de manejar, está pensando en el aprendizaje rápido de programación para todos los alumnos de instituciones educativas y a usuarios que le llame la atención este tipo de conocimientos.

6.10 Blockly

Es una biblioteca con una programación de bloques visual, diseñada para aplicaciones web y móviles. Tiene un gran número de funciones como variables, bucles y expresiones lógicas, se basa básicamente en una caja de herramientas donde se pueden almacenar los diferentes tipos de bloques, donde los usuarios puedan codificar con cada uno.

6.11 App Builder

Esta herramienta de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles permite crear aplicaciones en lenguaje HTML5, sin tener un conocimiento previo en programación o crear líneas de código, permite seleccionar y colocar los elementos en las diferentes pantallas de la aplicación, además de esto permite crear aplicaciones en 2D Y 3D.

6.12 MIT App Inventor

Es una Plataforma de desarrollo y creación de aplicaciones móviles para dispositivos con sistemas operativos Android del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Básicamente es una herramienta digital de desarrollo para emprender y expandirse en el mundo de la programación. Nos permite la creación y desarrollo de aplicaciones muy simples, y bien estructuradas, que se ejecutarán en los dispositivos móviles Android. App Inventor utiliza un lenguaje de programación basado en bloques. (EcuRed, s.f.)

Tabla 1

Comparación de las características entre las distintas plataformas de desarrollo de apps

Características	ANDROID STUDIO	THUNKABLE	BLOCKLY	APP BUILDER	MIT APP INVENTOR
Licencia	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
Exigencias Para El Equipo De Computo	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo
Modo De Uso	Instalación de la aplicación	En la nube	En la nube	En la nube	En la nube
Plataformas	Android	iOS /Android	iOS / Android	iOS /Android	Android, iPhones, and Android/iOS tablets
Ventajas Desventajas	El código de la aplicación no es reutilizable en otra plataforma	No se recomienda diseño muy elaborado pues no permiten muchos cambios en el diseño y estructura de la app.	Interfaz enfocada a un público menor y trabajos no tan elaborados	El diseño final no es el mismo relacionado con el que se muestra en la plataforma	Crear aplicaciones por medio de bloques de manera intuitiva y grafica

Conocimiento previo en programación	Si	Si	No	Si	No
-------------------------------------	----	----	----	----	----

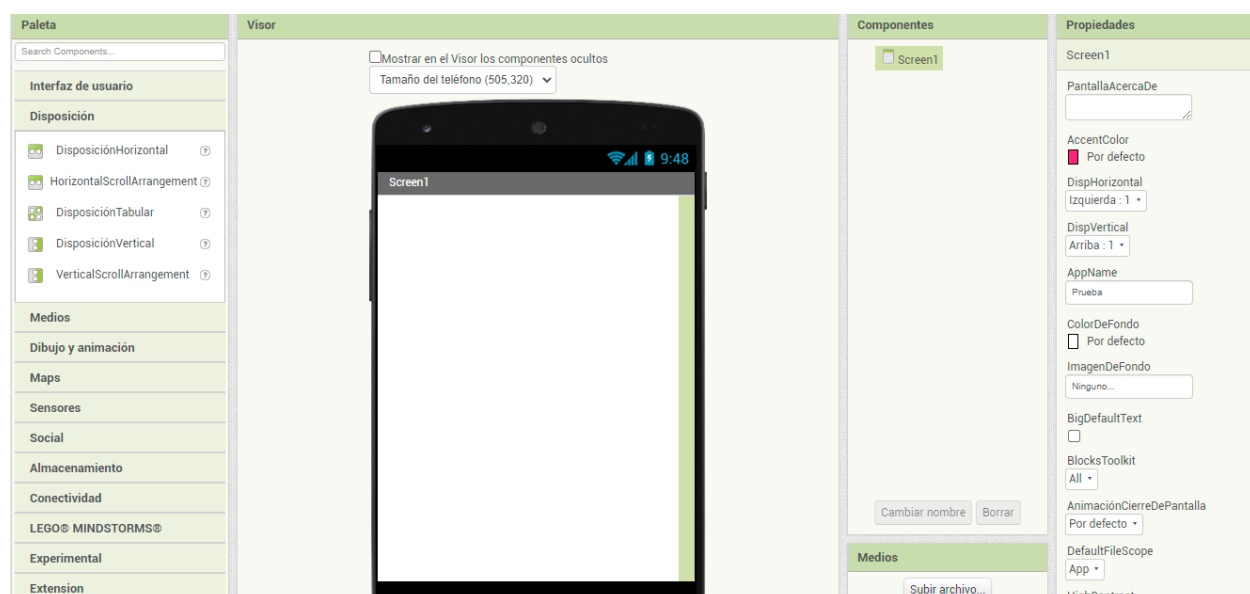
En esta tabla se detalla cada característica de las plataformas de desarrollo de aplicaciones, donde se compara una de la otra, ayudando a facilitar la elección de la mejor plataforma que se adhiera al proyecto.

Con lo anterior se selecciona la plataforma App Inventor, una plataforma con diversas funciones y características que permiten al usuario realizar varias acciones, además de tener una programación fácil de entender y desarrollar, a continuación, se detalla cada parte de esta plataforma:

La plataforma de App Inventor cuenta con varios componentes y herramientas (Figura 1), las cuales proporcionan el correcto desarrollo de estas aplicaciones.

Figura 1

Ventana General Del Diseñador De App Inventor



Se trata de una ventana del diseñador en la que se elabora, mediante el ratón, sin necesidad de usar ningún lenguaje de programación, todo el interfaz gráfico que va a tener la aplicación. A continuación, se detallará por secciones (Figura 2) lo anteriormente mencionado.

En la Figura 2 dividimos la pantalla general de App Inventor en 5 secciones, las cuales ofrecen las herramientas necesarias para crear una aplicación, como poder agregar una imagen o botones.

En la sección número 1 de la Figura 2 identificamos la Paleta que la encontramos a la izquierda de la pantalla y recoge todos los componentes con los que podemos trabajar a la hora de crear nuestras aplicaciones (botones, Sprite, imágenes, sonidos...) y elementos que no se ven en la pantalla del móvil, como base de datos (TinyDB), acelerómetro, cámara de vídeo, etc.

En la sección número 2 de la Figura 2 distinguimos el visor simula una pantalla de un dispositivo móvil, aquí iremos añadiendo los diferentes componentes y dando forma al aspecto que tendrá la app que se ha pensado. Para añadir un elemento a la pantalla hay que arrastrarlo desde la paleta y soltarlo en el visor. Los elementos que no tengan visibilidad hay que arrastrarlos también al visor y automáticamente se desplazarán debajo de él bajo el epígrafe “No-visibles componentes”

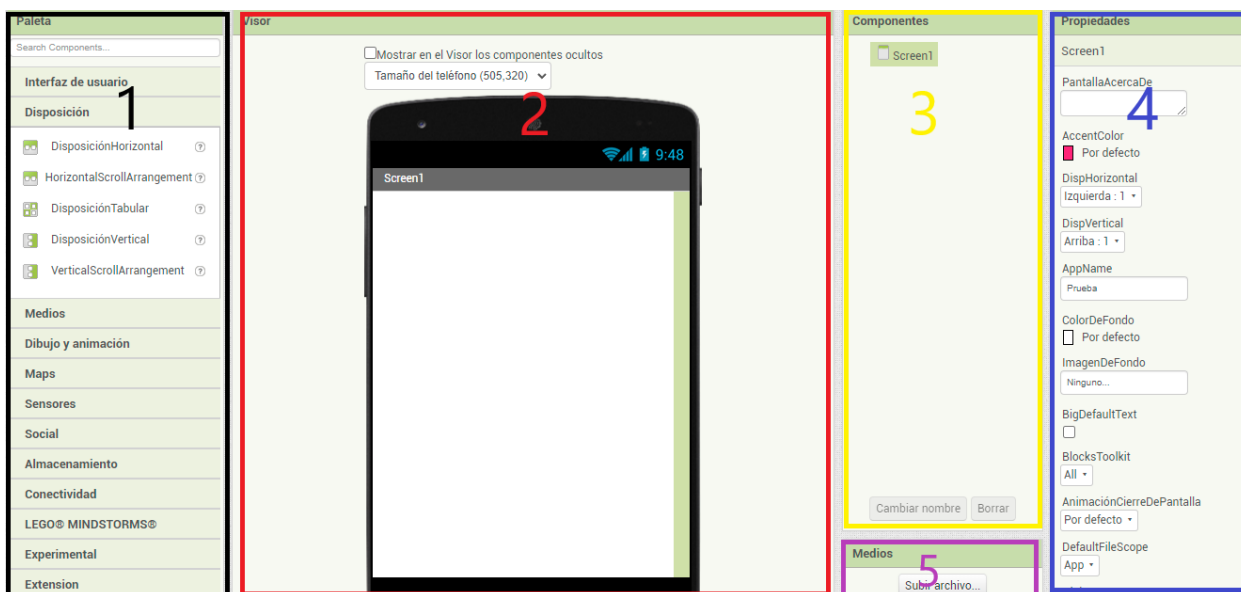
En la sección número 3 de la Figura 2 encontramos los componentes, en este apartado recoge en una lista aquellos componentes que finalmente formarán parte de la aplicación, será a partir de esta lista, cualquier componente que haya sido arrastrado y soltado desde la paleta al visor aparecerá ahí. Si se quiere borrar alguno es en la lista de componentes donde está el botón que permite borrarlo.

En la sección número 4 de la Figura 2 encontramos las propiedades en este apartado encontramos ventana «diseñador». Seleccionando cada uno de los componentes podremos modificar sus propiedades (modificar textos, cambiar colores, añadir imágenes...) cada vez que en el visor se seleccione un componente, en propiedades aparecerán todos los detalles que se puedan cambiar de ese componente. Por ejemplo, al hacer clic sobre un componente TextBox se podrá cambiar en propiedades su color.

En la última sección número 5 de la Figura 2 se reflejan los medios donde se muestran las distintas imágenes y sonidos que estarán disponibles para el proyecto. Cualquier archivo de imagen o audio que se quiera usar en la aplicación hay que insertarlo usando este apartado para que esté disponible.

Figura 2

División De Pantalla General De App Inventor Por Secciones



Una vez se haya terminado de diseñar la aplicación, por consiguiente, se dirige a la ventana "Bloques" en la Figura 3, desde la cual se llevará a cabo la programación que tendrá el componente

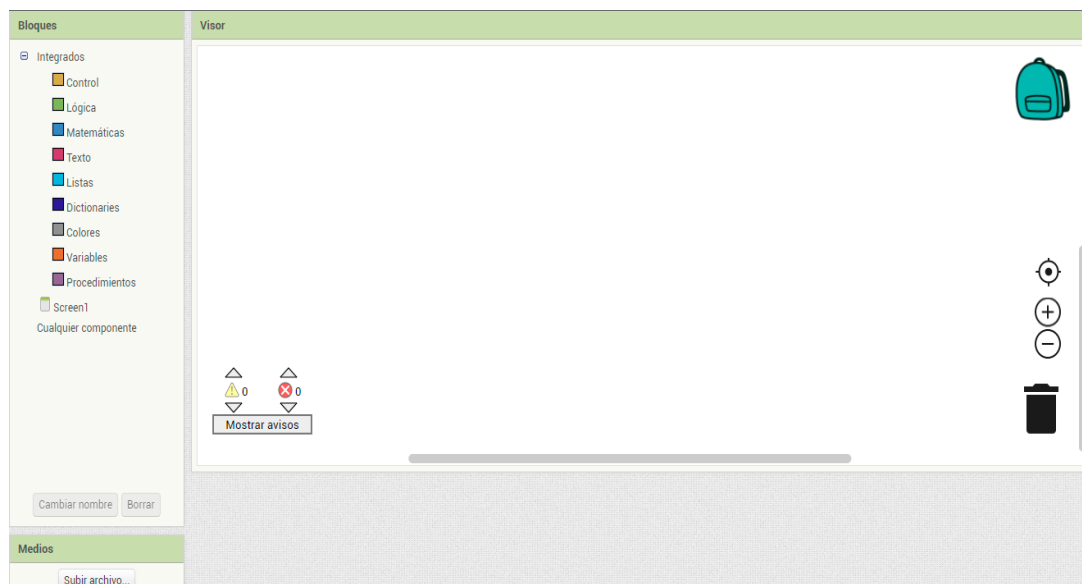
seleccionado, es decir, con esta opción hará que la aplicación se comporte como se requiera mediante la opción de Agregar bloques que permiten ejecutar diferentes eventos para imaginar o crear dependiendo de la función que se le quiere dar a la aplicación.

Se puede ver cómo se divide en dos partes muy claras: a la derecha hay un enorme lienzo "en blanco" donde se arrastrarán los bloques de programación, y a la izquierda hay un menú para acceder a esos bloques.

En la sección de Bloques de la Figura 3 contiene los bloques que componen el lenguaje de programación propiamente dicho, distribuidos en las secciones Control, Lógica, Matemáticas, Texto, Listas, Diccionarios, Colores, Variables y Procedimientos.

Figura 3

En la sección de Vista se permite ver los bloques y unirlos según el criterio de cada usuario.



Esta es la pantalla que usaremos para hacer los programas que interaccionan con el interfaz gráfico.

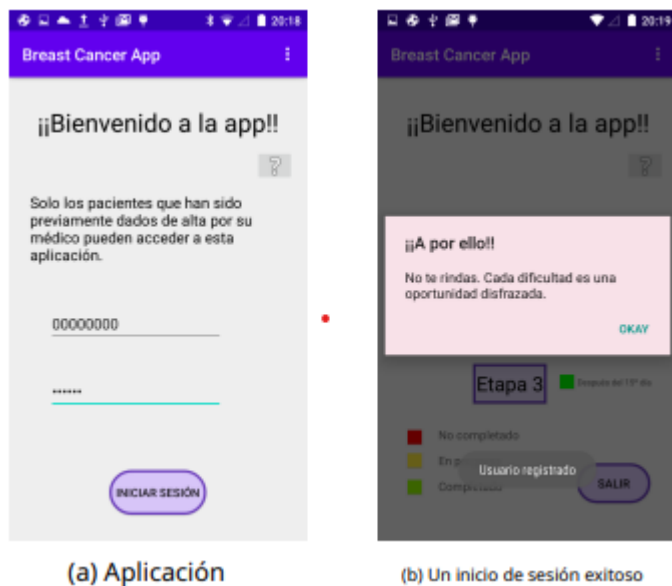
A continuación, se hace una comparación de las diferentes investigaciones relaciones con aplicaciones móviles que fueron creadas en base de capacitar, ayudar y rehabilitar a los usuarios en el cáncer de mama:

6.13 Aplicación basada en Android para el seguimiento de la rehabilitación de pacientes con cáncer de mama (Android-based application for monitoring the rehabilitation of patients with breast cancer)

Esta aplicación fue diseñada y desarrollada por el estudiante de Ainhoa Caballero Cardenete de la Universidad de Alcalá Escuela Politécnica Superior el 20 de enero del 2021, desarrollaron una aplicación basada en Android para móvil con el objetivo de ayudar a los profesionales de la salud y pacientes en la rehabilitación sin salir de sus casas, por medio de unos sensores que se adhieren a los brazos del paciente, es posible monitorizar los ejercicios y proporcionar una retroalimentación sobre el rendimiento del paciente, esta aplicación se desarrollo en Android Studio, en la programación de Java, cuenta con sensores de Bluetooth y de comunicación, en su base de datos guarda ejercicios ya predeterminados, que el usuario puede realizar y los sensores detectaran, cada ejercicio que realice se guardara en la base de datos con la fecha en la que realizo dicha acción, esa información se puede enviar desde la aplicación a una computadora por medio del sensor de bluetooth, en la Figura 4 podemos detallar el inicio de sesión de la aplicación donde cada usuario podrá crear un usuario y contraseña personal, esto para que cada usuario tenga su información guardada y su progreso no se vea afectado. De esta aplicación podemos deducir que su objetivo es parecido al de nosotros, ya que se basa en el cáncer de mama y de poder disponer de varios ejercicios que pueda realizar el usuario.

Figura 4

Pantalla principal de la aplicación donde el usuario inicia sesión

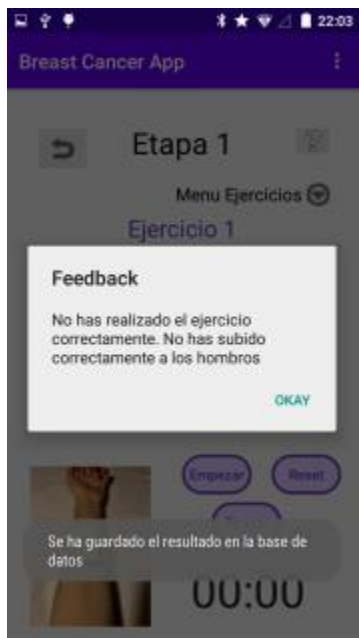


imágenes tomadas del documento de investigación. (Cardenete, 2021)

Además, el sensor de Bluetooth nos permitirá conectar con un sensor de movimiento donde el usuario al seleccionar un ejercicio la aplicación detectará cada movimiento y repeticiones, almacenándolas, en cada ejercicio aparecerá un anuncio informando al usuario si esta realizando correctamente el ejercicio o si necesita cambiar su postura, podemos visualizar esos ejercicios en la Figura 5.

Figura 5

Anuncio de cuando se realiza correctamente o no el resultado de la retroalimentación.



imágenes tomadas del documento de investigación. (Cardenete, 2021)

6.14 Aplicación móvil para el acompañamiento de pacientes de cáncer de mama

Esta investigación trata en la creación y desarrollo de una aplicación relacionada con el acompañamiento de los pacientes de cáncer de mama con el nombre de Buddy, su objetivo es mejorar la calidad de vida y acompañar al paciente su proceso de rehabilitación, la aplicación permite guardar en una base de datos el almacenamiento de notas y monitorización de los estados de ánimo del paciente mediante calendarios donde tendrá total acceso y darse cuenta de su proceso y los días en que su estado de ánimo se ve afectado, también permite crear un usuario y contraseña que se guardara en la base datos, esto permitirá tener un perfil personalizado donde tendrá la oportunidad de hablar con otros usuarios que también tenga la aplicación descargada, esta aplicación se desarrolló gracias a la herramienta Firebase, por medio de un lenguaje de programación de Java's

Date, utilizando una librería llamada Compact Calendar View, esto lo podemos visualizar en la Figura 6

Figura 6

Calendario de estados de ánimo en Buddy



Esta imagen fue tomada de la investigación de la aplicación Buddy. (Vázquez, 2020)

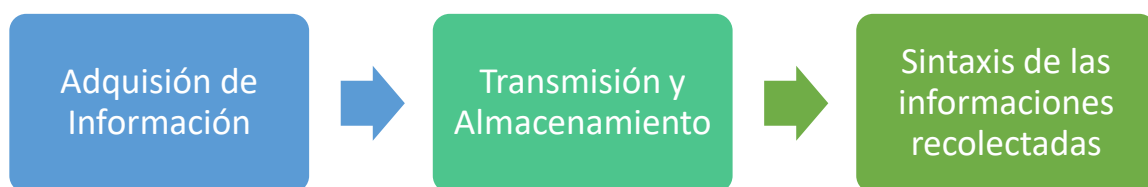
6.15 Vigilancia Tecnológica

Este tipo de vigilancia se centra en captar la información del entorno tecnológico, competitivo e informativo, poder detectar oportunidades, tomar buenas decisiones para la organización, se trata de obtener información de las fuentes disponibles como bases de datos de artículos científicos, investigación y datos clínicos, o del tipo informal por medio de las redes sociales, con lo anterior podemos definir que la vigilancia tecnológica es la supervisión técnica que previene y alerta a todos los responsables de cualquier cambio, novedad o innovación, ya sea técnica o científica. Dado que puede cambiar el juego o ganar o perder una ventaja económica, la vigilancia se vuelve importante y debes intervenir lo antes posible. (Wheelwright, 2009)

La vigilancia tecnológica se divide en 3 etapas:

Figura 7

Explicación de las partes en que se divide la vigilancia tecnológica



Información y datos recolectados de la página web DataScientest. (A, 2021)

Con esto podemos iniciar en el mercado, para así poder satisfacer las nuevas necesidades de los usuarios mejorando el mercado, los productos y/o procesos ya adaptados, esto con el fin de poder realizar con éxito la idea, de esta manera podremos aplicar nuevas tecnologías, crear productos nuevos y evaluar el posible cambio que generemos en la población. (Muñoz & Martínez, 2006)

La vigilancia tecnológica es una herramienta importante para las empresas, donde deben participar expertos para poder evaluar cada proceso y seguimiento, retroalimentando y validando cada información, a favor de mejorar y obtener los mejores resultados. (Arango Alzate, 2012)

7. Metodología

La presente investigación tiene como principal objetivo el desarrollo de una herramienta digital, sobre las medidas de autocuidado en el cáncer de mama. En esta sección se describe el desarrollo y la construcción, paso a paso, en la creación de una aplicación móvil (App)..Los subtemas generales desarrollados son: diseño gráfico, donde se puede visualizar un boceto pensado para la aplicación; programación de la aplicación e intención de uso para el usuario, y por último, su configuración a través de App Inventor La metodología de investigación es: Investigación aplicada tecnológica, puesto que el propósito es el desarrollo de una herramienta tecnológica (Aplicación de celular) para aportar a la solución de un problema específico relacionado con el cáncer de mama masculino.

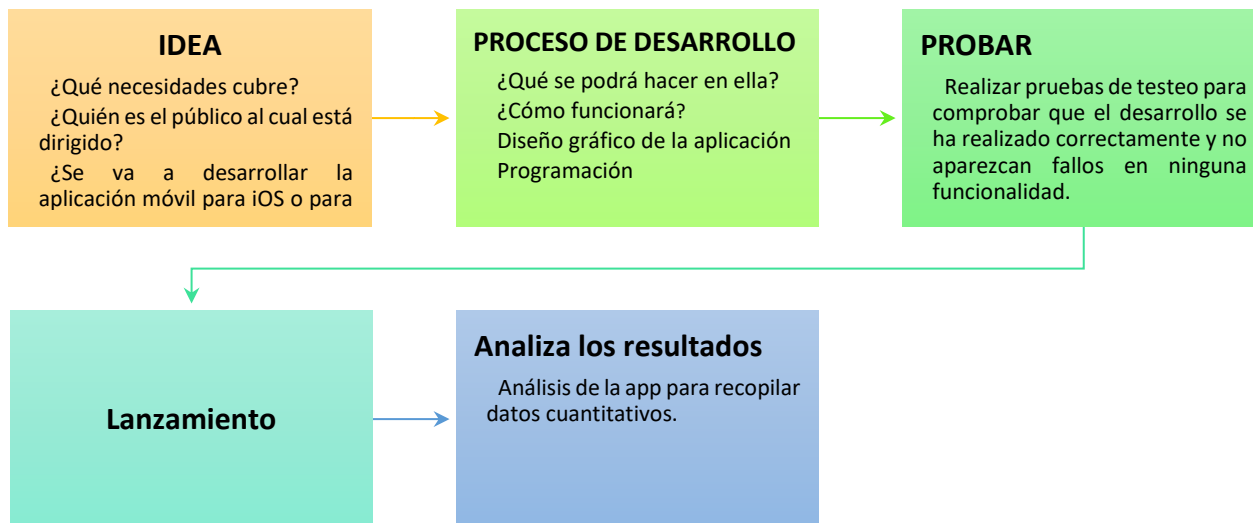
7.1 Diseño De La Investigación

La investigación aplicada tecnológica es el tipo de investigación que brinda las pautas para resolver problemas de la realidad y tiene bases experimentales, porque aplica los conocimientos teóricos de la ciencia a la práctica, adoptando el método experimental en la solución de los problemas en forma sistémica. (Espinoza Montes, 2010)

7.2 Diseño De La Aplicación

En el diseño de app debemos ser conscientes en el desarrollo de dicha aplicación para el uso en smartphones, si funcionará con los sistemas operativo Android y/o iOS. Empezamos desde la conceptualización de la idea, boceto, los primeros diseños, la programación y el diseño final.

(Figura 8)

Figura 8*Proceso de Creación De Una App Móvil*

En la figura se visualiza el proceso que se tuvo en cuenta para la realización de la herramienta y su resultado.

En el desarrollo inicial de la idea que se requiere principalmente es acoplar la falta de información y capacitación que hay en este momento sobre el cáncer de mama en hombres, con esto último dejar en claro que va dirigida a un público en general que sería el ser humano masculino, para esto la intención es lograr que el hombre vea lo importante que es poder saber sobre este tipo de enfermedades, sus consecuencias, como prevenirlo, ejercicios para el autocuidado y así mismo de poder generar un incentivo por medio de metas y tareas donde al finalizar cada acción se le recompense con una insignia o una conmemoración, esto para que el usuario no lo vea como una obligación o deber, de lo contrario la aplicación ayudaría al hombre a ver esto como una mejor manera de aprender y divertirse, además de que está dando prioridad a su bienestar.

Principalmente el sistema operativo para el cual se desarrolló la aplicación es Android, ya que la mayoría de los usuarios móviles son de Android y es de suma importancia que llegue al mayor público posible.

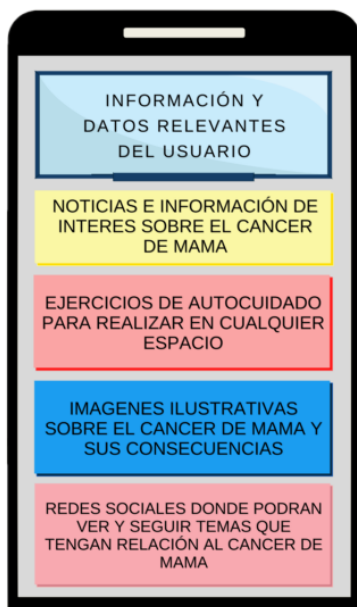
La funcionalidad de la aplicación se logró gracias a que existe una gran variedad de lenguajes para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, la investigación y práctica en los diferentes lenguas de desarrollo ayudo en la selección del lenguaje adecuado para la herramienta digital en desarrollo, en esta etapa de creación y desarrollo del proyecto para Android, la creación de un código fuente o lenguaje de programación para la aplicación y la suma de todos los ficheros de fuentes es crucial ya que permite implementar diferentes características como imágenes o demás recursos. (Dominguez, 2014). Esta aplicación móvil se ejecutará en teléfonos inteligentes o tabletas, por lo cual permitirá realizar acciones, recolectando información u operaciones de las propias manos de los usuarios. El diseño de la App y la experiencia de usuario son decisivos para conseguir los objetivos principales que se han propuesto conseguir con ella

En relación a esto último se optó por realizar el diseño gráfico de la aplicación, algo que fuera alusivo al cáncer de mama y atractivo de ver, donde se pudiera detallar todos los rasgos y datos del usuario que lo usa, al mismo tiempo mostrar diferentes noticias, videos y notas de interés sobre la actualidad del cáncer de mama en el mundo, por otra parte las actividades y ejercicios que puede desarrollar en cualquier momento y cualquier lugar, dando como resultado un mejor entendimiento y conocimiento sobre esta enfermedad

El diseño que se idealizo fue algo muy esquemático y fácil de entender para su operación reflejando principalmente su objetivo, el diseño que se muestra en la Figura 9 y Figura 10, fue realizado gracias a una página web de diseño gráfico (arquitectura elaborada en la página web canva) para todo tipo de público.

Figura 9

Diagrama En Bloques De La Pantalla Principal De La Aplicación



En esta figura se puede detallar por medio de un diagrama en bloques, la función y definición de cada botón en la pantalla principal

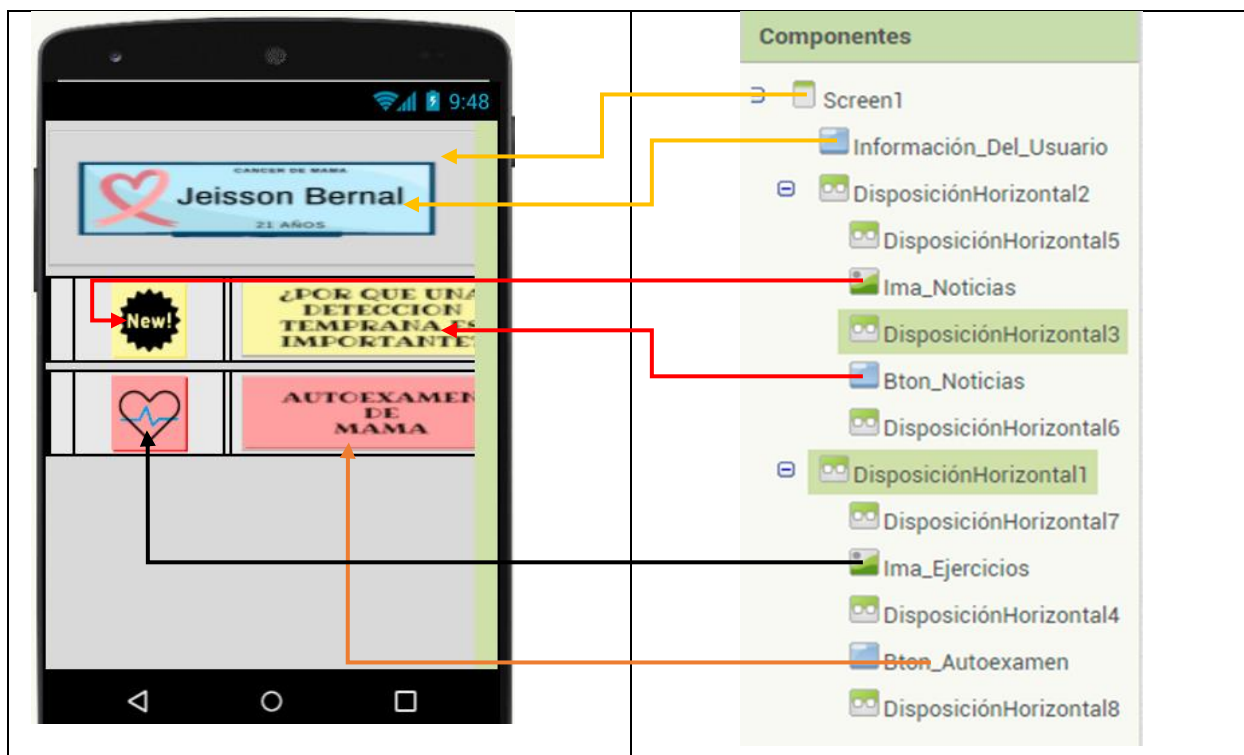
Para empezar, en la Figura 9 en la pantalla principal se puede visualizar cinco diferentes secciones, en la primera se detalla tanto el nombre y edad del usuario, dependiendo del usuario la información cambiará y será personalizada, en la segunda sección de la Figura 4 el de noticias, el usuario puede ver noticias e información actualizada sobre el cáncer de mama, en la tercera sección dirigire al usuario a videos y ejercicios de autocuidado, donde se ilustre de manera visual y auditiva una manera sencilla el aprendizaje sobre estos ejercicios, en la sección que sigue se insertar imágenes reales ilustrativas del cáncer de mama de diferentes casos, dando una mejor conciencia y finalmente en la última sección se colocaron todas las redes sociales importantes donde el usuario pueda seguir a entidades o cuentas sobre el cáncer de mama, simultáneamente puede interactuar en foros abiertos y discusiones.

En la Figura 10 se logró los primeros 3 bloques ya designados en la Figura 9, donde se evidencia la información del usuario, las noticias del cáncer de mama y en el último bloque los ejercicios de autocuidado de cáncer de mama.

Con lo anterior, el proceso que se realizó y los componentes seleccionados se detalla en la parte derecha de la Figura 10, donde se utiliza disposiciones horizontales y verticales, en esas disposiciones introducimos tanto las imágenes ilustrativas a los bloques de noticias y ejercicios, por lo consiguiente se usan tres botones donde el usuario podrá interactuar oprimiéndolos y dirigiéndose a una determinada pantalla, los tres botones seleccionados fueron para la información del usuario, noticias y ejercicios.

Figura 10

Simulación de la apariencia visual y componentes seleccionados para la pantalla principal que tendrá la aplicación en el móvil



En la Figura 10 se detalla el proceso de la primera pantalla principal de la herramienta, con algunas funciones ya asignadas, además se realiza una selección de componentes específicos, como imágenes, botones y disposiciones, que permiten tener más control y facilidad en la app móvil

Con lo realizado anteriormente, se dirige hacia la sección de bloques, donde se coloca la programación necesaria, la idea es crear una interfaz muy sencilla y práctica, fácil de manejar para el usuario que no le genere ningún inconveniente o problema al navegar por la app.

En relación con la Figura 10, se detalla la programación en bloques en la Figura 11 que se realizó para la pantalla principal, seleccionamos 3 botones diferentes con diferentes funciones, la función que usamos para los tres botones es la misma y la definimos como bloque de control “cuando... clic, ejecutar”, este bloque permite realizar una acción con el botón que cuando se haga se ejecute otra función, dicho lo anterior se selecciona otro tipo de bloque abrir otra pantalla “Nombre de la pantalla” ahí se selecciona la pantalla a la cual se quiere dirigir el usuario, para empezar tenemos el botón de noticias, donde al oprimirlo llevará al usuario a una pantalla con noticias actualizadas sobre el cáncer de mama.

Una vez terminada la primera fase de la pantalla principal, se empieza a diseñar lo que sería una pantalla secundaria, cada usuario tendrá información relevante del cáncer de mama, como los datos que él suministre a la app (nombre y edad), que se guarden para más adelante tener en cuenta en esta pantalla secundaria personalizada

Figura 11

Resultado en la elaboración de los bloques de programación para la pantalla principal de la aplicación en la sección de bloques.



En la Figura 11 se hace una detallada y simple programación de bloques para la pantalla principal que permitirá hacer diferentes funciones que el usuario podrá utilizar

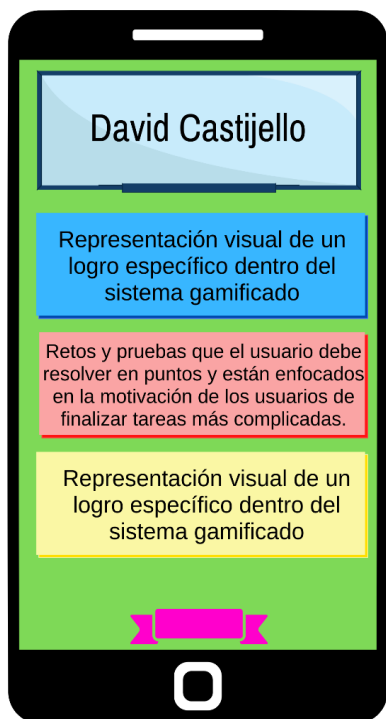
En el proceso de creación de la segunda pantalla, se diseñó en 4 secciones como se visualiza en la Figura 12, la función de esta pantalla secundaria es que el usuario tenga toda la información de él, sus logros, metas y progreso gracias a los ejercicios que realice, con estas recompensas se quiere que el usuario mantenga su interés en la aplicación constantemente esto por medio de la gamificación.

En la primera sección se mostrará la información, nombre y edad del usuario, en la siguiente sección nombrada logros se almacenarán y mostrarán los logros adquiridos por el usuario durante su interactividad, la tercera sección encontrará el usuario los retos y ejercicios que puede realizar en cualquier espacio o lugar que se encuentre, estos ejercicios están basados en la

prevención del Cáncer y para terminar en la última sección se le asigna las metas, algo que tendrá como deber o tarea asignada que debe realizar en un determinado tiempo.

Figura 12

Diagrama En Bloques De La Pantalla Secundaria Con La Información Del Usuario



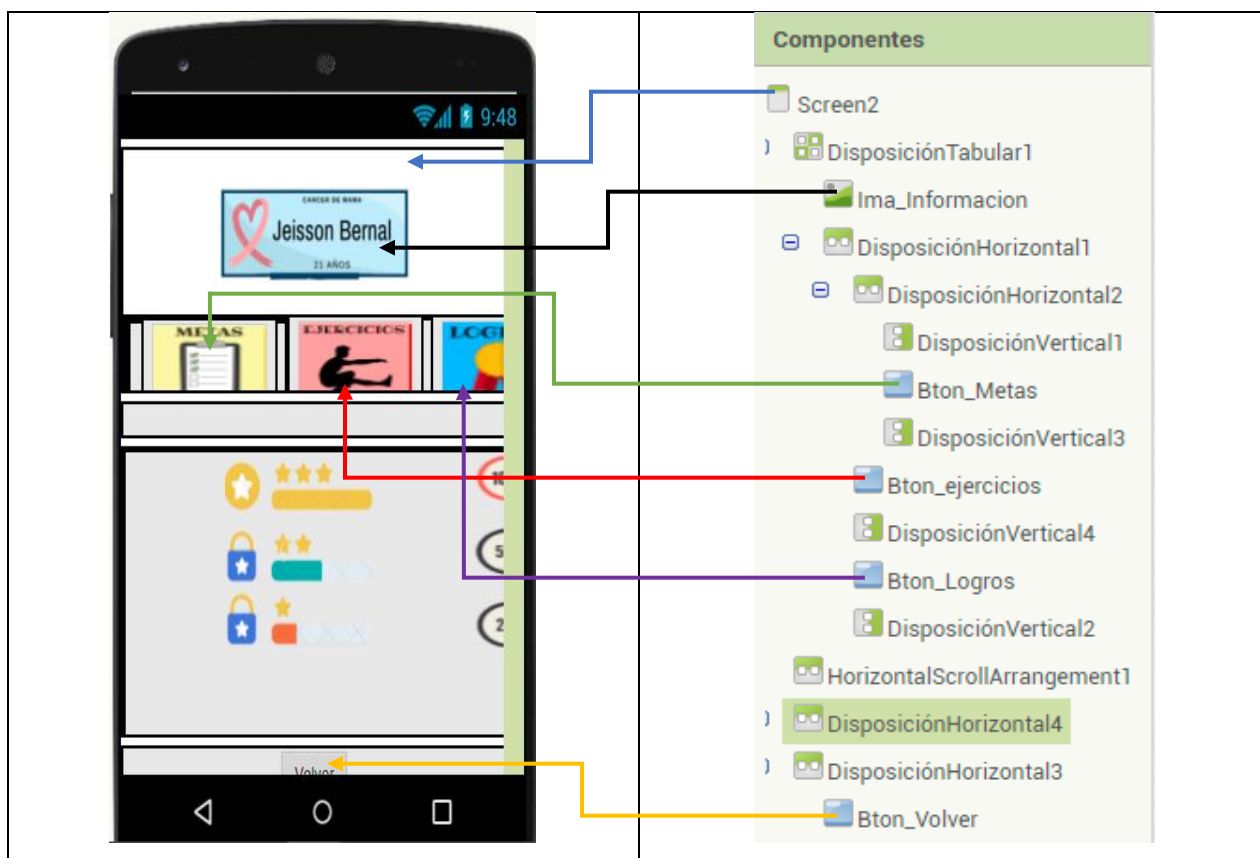
En esta pantalla se podrá visualizar toda la información del usuario, donde podrá ver sus metas, logros y ejercicios que puede hacer.

Tanto en la Figuras 13 se realiza el mismo procedimiento de la anterior pantalla principal, a excepción, de que se tiene otras secciones, en esta pantalla se selecciona tantas imágenes como botones que el usuario podrá visualizar e interactuar, los botones tendrán una función específica dependiendo de la acción que se le asigne, por ejemplo, el botón de metas permite que el usuario al interactuar con el botón, lo redirija a una pantalla donde visualizar las metas que tiene por cumplir.

En la Figura 13 se realiza el mismo proceso de seleccionar los componentes tanto botones, imágenes y disposiciones; vertical y horizontal, estos últimos permiten modificar la forma en que se colocan los elementos, de este modo se logró tener varios componentes y elementos uno al lado del otro, generando un mejor aspecto y que se apague al diseño ya establecido anteriormente.

Figura 13

Segunda simulación de la apariencia visual que tendrá la aplicación en el móvil en la elaboración de diseño de la pantalla secundaria y sus componentes seleccionados



En la Figura 13 se detallan los componentes seleccionados para la pantalla secundaria de la herramienta en desarrollo, además relacionamos los componentes con las secciones colocadas en la pantalla de simulación

En la elaboración de los bloques de programación de la pantalla secundaria se realiza el mismo procedimiento de la pantalla principal, en donde el usuario al interactuar con un botón lo dirige a otra pantalla, además de eso se agrega un botón específico donde el usuario puede volver a la pantalla principal sin necesidad de cerrar la app, se prevé que es algo útil porque muchos teléfonos inteligentes no tienen una misma configuración.

Para finalizar se hace una serie de pruebas simultáneas, tanto en App inventor como en un teléfono inteligente, para que se pueda observar si existe algún error o el diseño tanto gráfico como de programación tengan inconvenientes y se les realice una corrección.

Figura 14

Primer resultado en la elaboración de los bloques de programación para la pantalla secundaria de la aplicación en la sección de bloques



En la Figura 14 se hace una detallada y simple programación de bloques para la pantalla secundaria que permitirá hacer diferentes funciones que el usuario podrá utilizar, en esas funciones se destaca el poder dirigir al usuario a una pantalla con los ejercicios, metas y logros del usuario.

8. Resultados y Discusiones

En esta sección se describe los resultados y discusiones, que se lograron a lo largo de la creación de la aplicación móvil (App). Por medio de figuras ilustrativas se muestra los resultados finales de este proyecto de cada pantalla de la aplicación móvil, se realiza una explicación de cada una de las pantallas y sus secciones creadas, donde se puede evidenciar el correcto funcionamiento y uso por parte del usuario de la Aplicación móvil.

En la Figura 15 se puede detallar un resultado muy similar a lo que se ideó al principio del proyecto, en esta pantalla el usuario tiene varias secciones para interactuar, en la primera su información y edad, en la segunda donde vea las noticias más importantes y destacadas del cáncer de mama y así tener más información sobre esta enfermedad, ampliando su conocimiento, esto genera aún más conciencia, dando como resultado una mejor capacitación ante este tipo de cáncer, en la tercera sección el usuario ve videos sobre cómo se debe realizar un autoexamen de cáncer de mama, de esta manera si el usuario no cuenta con el tiempo o dinero necesario para ir a un especialista, tenga la autonomía de determinar si presenta algún síntoma relacionado con esta enfermedad, en la cuarta sección el observa unas imágenes relacionadas con el cáncer de mama y sus diferentes etapas o formas que puede tomar y en la última sección el usuario puede seguir todo lo enlazado con el cáncer de mama desde sus redes sociales más frecuentes, como Facebook, Instagram, Twitter y además de poder más vídeos de interés en YouTube con profesionales y especialistas que hablan y tratan este tipo de enfermedad.

Figura 15

Resultado final de la elaboración de la pantalla principal de la aplicación móvil.



Resaltamos en la Figura 15 el resultado final de la pantalla principal, donde se logró un gran trabajo de diseño y estructuración para que su resultado fuera el deseado, con cada una de sus secciones y funciones habilitadas.

En la Figura 16 se demuestra el resultado de la pantalla de noticias en donde detalla información del cáncer de mama en hombres, informando al usuario de su porcentaje de que este tipo de enfermedad aparezca en hombre, además de hacer saber la edad donde es más frecuente puede aparecer y padecer los hombres. Esta pantalla de noticias se mantiene actualizada con las noticias más recientes y relevantes, manteniendo al usuario informado, disminuyendo esa falta de interés y desinformación que se ha generado durante estos últimos años.

Figura 16

Resultado final de la pantalla de noticias de la aplicación móvil

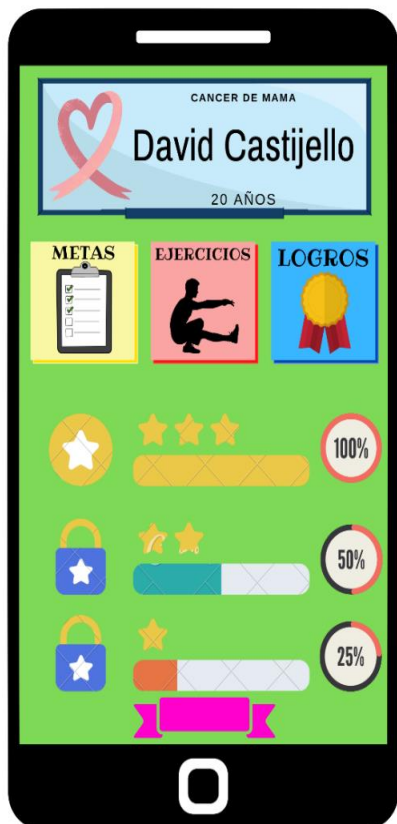


Como resultado final de la pantalla secundaria en la Figura 17, se obtienen varias secciones donde el usuario puede interactuar, en la primera sección esta la información y datos del usuario , la segunda sección se divide en tres partes las cuales son metas, ejercicios y logros, en la primera el usuario tiene ciertas competencias que puede lograr a mediano o largo plazo, como resultado final de un esfuerzo que realice; en la segunda encuentra todo tipo de ejercicios que pueden ayudar a prevenir y diagnosticar el cáncer de mama, dándole un secuencia como una rutina que puede hacer en determinado tiempo ya sea en días, semanas o meses y la última parte el usuario puede ver su esfuerzo recompensado por medio de logros dándole una satisfacción como gamificación

incentivando a mantenerse activo en la aplicación. En la última sección el usuario observa ver su progreso y avance durante el tiempo de uso de la aplicación, mostrándolo en un porcentaje.

Figura 17

Resultado final de la pantalla secundaria de la aplicación en la sección de diseñador



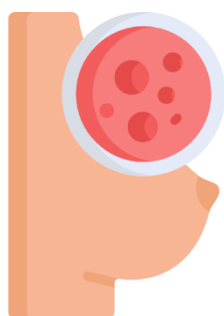
En la Figura 17 se muestra el resultado final de la pantalla secundaria, cada sección terminada y con sus funciones designadas.

En esta pantalla secundaria se espera que el usuario se sienta a gusto y cómodo con la interfaz, de esta manera el tiempo de actividad será diaria y frecuente, que vea este tipo de aplicación como un tipo ayuda que puede tener por medio de una herramienta de fácil acceso como tener un teléfono inteligente.

En la Figura 18 se visualiza el icono que se seleccionó para la herramienta, se escogió este tipo de imagen ya que representa de una forma muy sencilla y visual, el cáncer de mama, algo que llame y atraiga a más usuarios interesados sobre este tema, se nombra la aplicación breast cancer male, haciendo énfasis que su principal público al cual está dirigido es al género masculino.

Figura 18

Icono seleccionado para la herramienta digital



Icono representativo de la aplicación, hace referencia a un seno femenino y una protuberancia en el pecho.

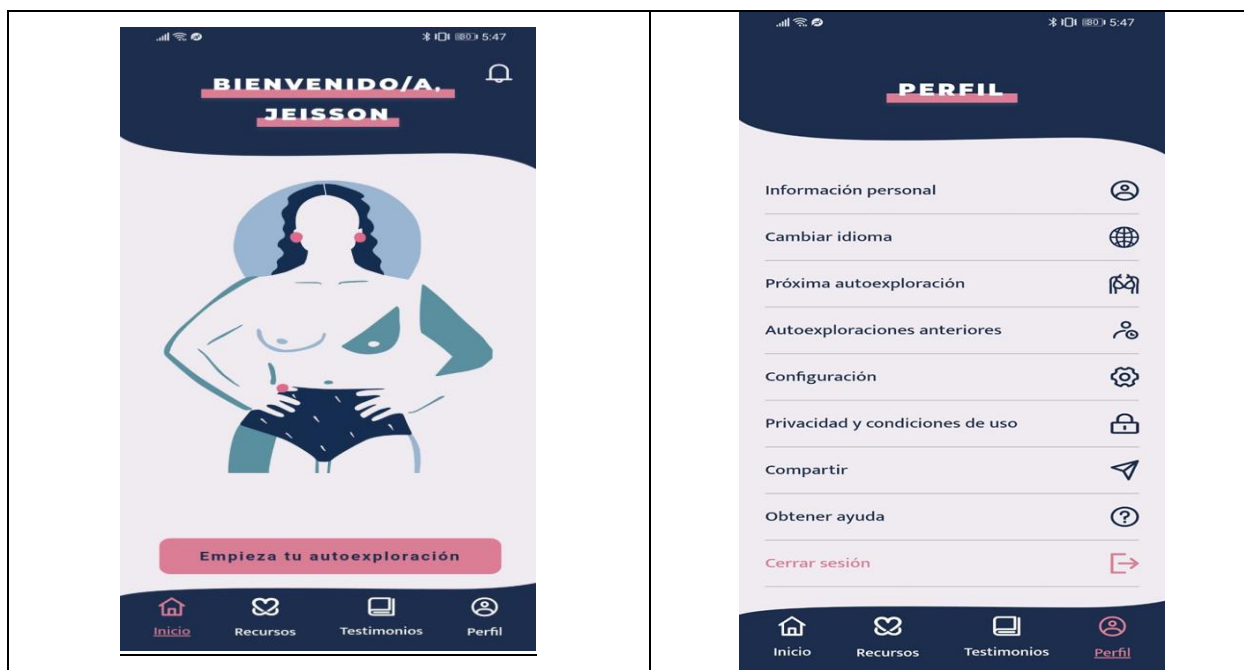
Para terminar, se hace una comparación con una aplicación de cáncer de mama en la Figura 19 con más herramientas y cuenta con 2 años de haber sido creada, esto para tener un ejemplo, de cómo se empezó y hasta donde se quiere llegar, dando ideas de lo que se debe mejorar y como llegar a más usuarios, la aplicación que se escogió se llama Keep A Breast, es una aplicación creada por una fundación sin ánimo de lucro en Los Ángeles, California, Estados Unidos y que su principal objetivo es la prevención y capacitación sobre el cáncer de mama, fue desarrollada y lanzada en agosto del año 2020 y cuenta con más de 10 mil descargas hasta el momento, es una aplicación muy popular que en la tienda de Apple cuenta con una calificación de 5 estrellas y en

la de Android una calificación de 4.2, la mayor parte de los comentarios son positivos, satisfaciendo a los usuarios que la descargaron e interactuaron con ella.

En la Figura 19 se puede ver la interfaz de la aplicación, sus diferentes componentes y herramientas, algo parecido a lo que se quiere lograr con esta aplicación, es de destacar el gran avance que tiene esta aplicación, la aplicación a desarrollar no cuenta con todas estas especificaciones, pero deja una base para así hacerlo más adelante.

Figura 19

Capturas de pantalla de la aplicación Keep A Breast, con la cual se hace una comparación entre las dos aplicaciones.



(Capturas sacadas desde la misma aplicación por medio de un dispositivo Android. Keep a Breast, 2022)

En la Figura 19 se detalla dos pantallas de la aplicación donde el usuario puede interactuar, en ellas hay videos, recursos, ejercicios de autoexploración y demás complementos. Capturas sacadas desde la misma aplicación por medio de un dispositivo Android.

En esta aplicación se detalla la información personal del usuario, como un historial de auto exploración de ejercicios de cáncer de mama, algo importante para el usuario, además de tener la posibilidad de cambiar el idioma de la app, de este modo puede llegar a más usuarios del mundo, se debe desarrollar y aprender una mejor programación, también mejor el diseño para la aplicación, esto para llegar a un mayor nivel de usuarios y de interacciones. Las características que tiene esta app y futuras mejoras que se proponen realizar en trabajos futuros son:

- Posee un tutorial de autoexploración ilustrado por imágenes animadas.
- Recompensas a los usuarios que se hacen una autoexploración mensualmente este tipo de característica es familiar a la que se busca en nuestra app de recompensar al usuario por su esfuerzo y dedicación
- Recursos de apoyo e información sobre la salud mamaria. Enlace directo con un profesional médico, es determinante esta característica ya que los usuarios tendrán la posibilidad de contactar a un personal capacitado sobre esta enfermedad.
- Función para compartir en la aplicación, con esto último, se incita al usuario a compartir la app y llegar a más personas.

9. Conclusiones

En conclusión, en el desarrollo de esta investigación se estudió sobre las distintas categorías de riesgos que existe con esta enfermedad, algo que ayudo a entender el impacto que tiene en el cuerpo y en la salud de cada paciente, además en esta investigación se identificó las diferentes estrategias que existen para el cáncer de mama y las consecuencias que conlleva cada una, esto ayudo a entender sobre la seriedad y falta de importancia que se le da a esta enfermedad, con lo anterior se establecieron las características que debía tener la aplicación para que fuera más completa, para la creación de una aplicación móvil para mitigar la desinformación del cáncer mama en el género masculino, en la construcción de la estructura y programación realizada en la página web canva y el creador de aplicaciones App inventor, en App inventor manejamos una programación en bloques basada en cubrir las necesidades del usuario, capaz de programar y configurar a los estándares deseados, con esta programación se cubrieron las necesidades pensadas que tuviera el usuario, como el acceso a la información de cáncer de mama, ejercicios de autocuidado, el diseño estructural donde el usuario se sintiera cómodo con las imágenes y noticias mostradas ahí, que la información suministrada por el usuario se guardara para futuras investigaciones o historiales que le fueran útiles en un determinado tiempo.

Por consiguiente, se hicieron diferentes pantallas donde el usuario puede interactuar, aprender y realizar ejercicios de autocuidado del cáncer de mama. Estas pantallas se dividen en varias secciones donde se encuentran videos, noticias de interés, e información del usuario, esto ayudara a informar y poder mitigar la falta de información que existe en el género masculino del cáncer de mama, por último se hace una comparación con una aplicación móvil del cáncer de mama, desarrollada en Estados Unidos, llamada Keep A Breast, esta aplicación permite tener un ejemplo de adonde se quiere llegar y superar, haciendo nuestra aplicación de las más populares en

las tiendas móviles, la aplicación de Keep A Breast nos beneficia en poder obtener una amplia información y funciones que ayudan a los usuarios sobre el cáncer de mama, por ejemplo, el de tener una línea directa con un personal capacitado sobre esta área, una mejora que se puede realizar en trabajos futuros, además de integrar más funciones llamativas a nuestra aplicación que ayuden a un mejor entendimiento del usuario, también de poder llegar a más público en general, no solo al género masculino, sino a los más jóvenes, que sea una herramienta que las instituciones educativas puedan utilizar para favorecer la capacitación en el cáncer de mama.

10. Bibliografía

Ministerio de Salud. Guía Clínica Cáncer de Mama en personas de 15 años y más. 1st Ed. Santiago: Minsal, 2005

Fentiman IS, Fourquet A, Hortobagyi G. Male Breast Cancer. *The Lancet* 2006;367:595-604.

Ewertz M, Holmberg L, Tretli S, Pedersen BV, Kristensen A. Risk factors for male breast cancer--a case-control study from Scandinavia. *Acta Oncol.* 2001;40(4):467-71. doi: 10.1080/028418601750288181. PMID: 11504305.

Male breast cancer - Symptoms and causes. (2020, 28 febrero). Mayo Clinic. Recuperado 20 de febrero de 2022, de <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/male-breastcancer/symptomscauses/syc20374740#:~:text=Men%20diagnosed%20with%20male%20breast,based%20on%20your%20particular%20situation>.

Ottini L, Rizzolo P, Zanna I, Falchetti M, Masala G, Ceccarelli K, et al. BRCA1/BRCA2 mutation status and clinical-pathologic features of 108 male breast cancer cases from Tuscany: a population-based study in central Italy. *Breast Cancer Res Treat.* 2009; 116:577-86

García A, García A, Redondo C. Lobular carcinoma of the breast in a patient with Klinefelter's syndrome. A case with bilateral, synchronous, histologically different breast tumors. *Cancer* 1986; 57:1181-3

Murphy CE, Carder JP, Lansdown MRJ, Speirs V. Steroid hormone receptor expression in male breast cancer. *EJSO* 32; 2006: 44-7.

Cutuli B, Le-Nir CC, Serin D, Kirova Y, Gaci Z, Lemanski C, et al. Male breast cancer. Evolution of treatment and prognostic factors. Analysis of 489 cases. *Crit Rev Oncol/Hematol*. 2010;73:246-54.

Agencia Efe. (29 de 06 de 2019). www.efe.com. Obtenido de Fortalecer las infraestructuras es clave en la lucha contra el cáncer: <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/fortalecer-las-infraestructuras-es-clave-en-la-lucha-contra-el-cancer/20000013-4012330>

Alba Meya Molina, J. G. (2014). Coaching nutricional como herramienta para la adquisición de hábitos alimentarios preventivos del cáncer. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 35-44.

Aldaco-Sarvide, F., Cervantes-Sánchez, G., Torrecillas-Torres, L. (15 de abril de 2018). *Gaceta Mexicana de Oncología*. Recuperado el 25 de 08 de 2021, de Mortalidad por Cáncer en México: actualización 2015: https://www.researchgate.net/publication/324522811_Mortalidad_por_Cancer_en_Mexico_actualizacion_2015

Alós, F. G., & Francisco. (2015). Tratamientos psicológicos eficaces para reducir la fatiga en los supervivientes al cáncer: estado de la cuestión y perspectivas de futuro. *Papeles del Psicólogo*, 182-188.

Bethesda, M. (16 de 07 de 2020). Instituto Nacional del Cáncer. Obtenido de La espiritualidad en el tratamiento del cáncer (PDQ®)–Versión para pacientes: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/sobrellevar/dia-a-dia/fe-y-espiritualidad/espiritualidad-pdq>

CancerQuest. (s.f.). Obtenido de Causas del cáncer:
<https://www.cancerquest.org/es/biologia-del-cancer/causes-cancer>

COPE. (09 de 09 de 2019). Recuperado el 25 de 08 de 2021, de Un 15 % de los pacientes de cáncer sufren un segundo tumor primar: https://www.cope.es/actualidad/sociedad/noticias/los-pacientes-cancer-sufren-segundo-tumor-primario-20190909_493696

Delgado, Á. V. (06 de 11 de 2020). Cáncer: la falta de educación como problema. (U. D. Montevideo, Entrevistador) Obtenido de Cáncer: La falta de educación como problema | UM.

Díaz, S., Wiesner, C., Perry, F., Poveda, C. A., Carvajal, A. M., & Bermúdez, J. P. (12 de junio de 2019). Revista Colombiana de Cirugía. Obtenido de Educación en Colombia para la detección temprana del cáncer de mama: <https://doi.org/10.30944/20117582.512>

Eniu, A. (2007). El Cáncer de Mama en los Países con Recursos Limitados: Tratamiento y Asignación de los Recursos. Washington: Blackwell Publishing, Inc.

Espinosa Ramírez, M. (Enero de 2017). Cáncer de mama. Revista Médica Sinergia, 8-12. Obtenido de Cáncer de mama.

García-Monge, J. A. (2011). Intervención Psicológica en Personas con Cáncer. NÚMERO MONOGRÁFICO: INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA ANTE LA ADVERSIDAD, 187-207. Recuperado el 25 de 08 de 2021

Giraldo Mora, C. V., & Arango Rojas, M. E. (02 de 10 de 2009). Representaciones sociales frente al autocuidado en la prevención del cáncer de mama. Investigación y Educación en Enfermería, 191-200.

Gómez, E. M., Cuetos, A. C., Garrido, C. M., & C. Canseco Martín, F. A. (2016). Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes, nuestra experiencia. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, 17-23.

J. Blot, W. (01 de 03 de 1991). *Cancer Res.* Recuperado el 25 de 08 de 2021, de Alcohol and Cancer: https://cancerres.aacrjournals.org/content/canres/52/7_Supplement/2119s.full.pdf

Montemayor-Quellenberg, M. (05 de 2015). Western New York. Obtenido de Exposición a la radiación: <https://www.wnyurology.com/content.aspx?chunkid=657660>

Ohri, N., & Garg, M. (26 de 02 de 2016). Instituto Nacional del Cáncer. Obtenido de Faltar a sesiones de radioterapia aumenta el riesgo de que regrese el cáncer: <https://www.cancer.gov/espanol/noticias/temas-y-relatos-blog/2016/faltar-a-radioterapia>

Rubín García, M., & Martín, V. (23 de 03 de 2021). ScienceDirect. Barcelona: Gaceta Sanitaria. Obtenido de Antecedentes familiares de primer grado como factor de riesgo en el cáncer colorrectal: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911121001096>

Seuc Jo, A. H. (01 de 03 de 2003). Esperanza de vida ajustada por cáncer. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, v. 41.

Silvestre-Donat F.J., P. S. (02 de 2008). *Av Odontoestomatol.* Obtenido de Efectos adversos del tratamiento del cáncer oral.: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852008000100012&lng=es&nrm=iso

Sterling, C. (09 de 12 de 2020). CONSULTORSALUD. Obtenido de El cáncer, enfermedad de alto costo que demanda estrategias coordinadas: <https://consultorsalud.com/el-cancer-enfermedad-de-alto-costo-que-demanda-estrategias-coordinadas/>

Trill, M. (2003). INFLUENCIA DE LA CULTURA EN LA EXPERIENCIA DEL CÁNCER. Madrid: PSICOONCOLOGÍA.

Urioste, M. (23 de 11 de 2018). CNIO. Obtenido de El Cáncer Familiar y Hereditario: <https://www.cnio.es/investigacion-e-innovacion/servicios/cancer-familiar/el-cancer-familiar-y-hereditario/>

Velásquez Loaiza, M., & Toro Nader, M. (04 de 02 de 2021). cnespanol. Recuperado el 25 de 08 de 2021, de ¿Cuáles son los tipos de cáncer más comunes y cuáles son los más mortales?: <https://cnespanol.cnn.com/2021/02/04/dia-mundial-cancer-tipos-de-cancer-mas-comunes-y-mas-mortales-del-mundo/>

Cáncer de mama en hombres. (2020, 11 diciembre). Breastcancer.org.

Domínguez, F., Paredes, M., Santacruz, L. (2014). Programación Multimedia y Dispositivos Móviles. (1ª Ed.). RAMA. <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/programacion-multimedia-y-dispositivos-moviles-1596050980?location=27>