

TRABAJO DE GRADO

Proyecto de Grado

**Implementación de aplicación para el diseño de tejidos de abalorios con patrones de punto
cuadrado y escalonado en Android Studio.**

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de ingeniería

Ingeniería de sistemas

Autor

Sebastián Echavarría

Asesora

Laura Vanessa Suárez Patiño

Proyecto de grado

2026

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a mi madre María Viglenice Echavarría que con su amor y resiliencia ha logrado sacar adelante a sus seis hijos y ha sido un pilar fundamental en mi proceso de formación.

A mis hermanos; Edison Arcila Echavarría, Jeison Arcila Echavarría, Silvana Arcila Echavarría, Vanessa Echavarría y Yesenia Villada Echavarría. Quienes me han brindado su apoyo y me han brindado consejos que me impulsan a salir adelante, recordando la importancia de la unión familiar.

Agradecimientos

Agradezco a mi madre, María Viglenice Echavarría, por su amor, esfuerzo, sacrificio y apoyo constante durante toda mi formación profesional. Su ejemplo de perseverancia, fortaleza y dedicación ha sido una fuente permanente de inspiración y motivación para alcanzar cada una de mis metas académicas y personales. A mi hermano, Edison Arcila Echavarría, por su apoyo durante el desarrollo de este proyecto. Gracias a su experiencia en el área de la bisutería, sus aportes y disposición para compartir conocimientos fundamentales para comprender las necesidades de los artesanos y por su colaboración en la difusión de la encuesta entre sus estudiantes, lo que me permitió obtener información valiosa para el análisis y desarrollo de la propuesta presentada.

Expreso mi gratitud con la profesora Laura Vanessa Suárez Patiño, por su orientación, acompañamiento, disposición y aportes durante el desarrollo de la investigación. Sus observaciones y recomendaciones contribuyeron al fortalecimiento de este proyecto y al cumplimiento de los objetivos planteados.

Extiendo mi agradecimiento a la Corporación Universitaria Remington y a la Facultad de Ingeniería por brindarme los conocimientos, herramientas y espacios necesarios para mi formación como Ingeniero de Sistemas.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, brindaron su apoyo, confianza y motivación durante este proceso académico, haciendo posible la culminación satisfactoria de esta etapa tan importante de mi vida.

Tabla De Contenido

Resumen.....	8
Introducción	10
Estado Del Arte.....	11
Historia Y Panorama Actual De La Bisutería.....	11
Materiales Y Técnicas Para La Elaboración De Bisutería.....	13
Patrones De Diseño Y Metodologías Agiles Para El Desarrollo De Software.....	19
Planteamiento Del Problema.....	22
Justificación	24
Objetivos.....	26
Objetivo General.....	26
Objetivos Específicos.....	26
Metodología	27
Resultados Y Discusión	29
Planeación.....	39
Fase De Análisis	39
Fase De Diseño	40
Metodologías De Trabajo Y Programación	40
Arquitectura De BeadSoftwareSolutions.....	42

	5
Diseño De Recursos Gráficos	42
Diseño Estructural Y De Entidades	43
Implementación.....	44
BSS Registro De Usuario.....	44
BSS Inicio De Sesión.....	45
BSS Actualización De Datos.	47
BSS Sección De Tutoriales.....	48
BSS Proyectos.....	49
Conclusiones	57
Referencias.....	58
Anexos	61
Anexo 1	61
Anexo 2.....	61
Anexo 3	61
Anexo 4.....	61
Anexo 5	61

Lista De Figuras

Figura 1. Pulsera de Colombia en mostacillas con patrón cuadrado	14
Figura 2. Mariposa tejida con patrón escalonado	15
Figura 3. BeadTool4	16
Figura 4. Beads Creator	17
Figura 5. Beadographer.....	18
Figura 6: Pattern maker de kandi pattern.....	18
Figura 7. BeadSoftwareSolutions	29
Figura 8. Técnicas para elaborar accesorios con mostacilla o miyuki.....	31
Figura 9. Uso de herramientas digitales para el diseño de abalorios	32
Figura 10. Dificultad para diseñar patrones sin ayuda de herramientas digitales.....	33
Figura 11. Como consiguen los diseños para hacer abalorios	34
Figura 12. Importancia de visualizar el diseño antes de tejer un accesorio	35
Figura 13. Proporción de artesanos que usarían la aplicación	36
Figura 14. Valoración de funciones en aplicación para diseño de patrones de abalorios.....	37
Figura 15. Importancia de diferenciar entre tipo de cuenta	38
Figura 16. Tablero de actividades Kanban en Trello.....	41
Figura 17. Arquitectura BeadSoftwareSolutions	42
Figura 18. Formulario registro de usuario	44
Figura 19. Formulario completo	45
Figura 20. Formulario inicio de sesión	46
Figura 21. Primer ingreso a la aplicación	47

Figura 22. Actualización de datos.....	48
Figura 23. Tutoriales de BSS.....	49
Figura 24. Menú creación de proyecto	50
Figura 25. Proyecto creado	51
Figura 26. Funciones de dibujo BSS.....	52
Figura 27. Otras funciones BSS.....	53
Figura 28. Dibujo realizado en BSS	54
Figura 29. Dibujo listado en BSS	55
Figura 30. Imagen resultante de guardar un proyecto.....	56

Resumen

BeadSoftwareSolutions, es una aplicación móvil desarrollada en Android Studio para el diseño de patrones de abalorios como las mostacillas y los miyukis mediante grillas de tipo cuadrado y escalonado. Surge de una necesidad identificada en el sector de la bisutería, donde las herramientas digitales existentes presentan limitaciones en cuanto a accesibilidad, funcionalidad y adaptación a diferentes técnicas de tejido afectando el proceso creativo y de aprendizaje de los artesanos.

La metodología empleada se basa en un enfoque cualitativo bajo el modelo de investigación-acción, se complementa con el uso de metodologías ágiles como Xtreme Programming (XP) y Kanban para el desarrollo del software. La recolección de información se realizó mediante observación del proceso para realizar accesorios, entrevista con un profesor de bisutería y una encuesta dirigida al público objetivo para identificar necesidades y evaluar la viabilidad de la solución propuesta.

BeadSoftwareSolutions, es una aplicación móvil para dispositivos Android diseñada con el objetivo de fomentar la creatividad del artesano e inducirlos al uso de herramientas digitales. La aplicación permite la creación de patrones de abalorios desde cero, soporta técnicas comunes en el desarrollo de tejidos para la elaboración de diferentes accesorios en bisutería como el tejido en telar, donde cada cuenta ocupa una celda de manera uniforme dando una apariencia visual de una cuadrícula. Las técnicas de puntada ladrillo y peyote, donde las cuentas se desplazan media celda dando una apariencia visual escalonada. La aplicación permite selección de colores, manipulación de grillas y exportación de los diseños a imagen, facilitando al artesano la creación y visualización de sus diseños antes de realizar el tejido.

Palabras clave

Bisutería, Miyuki, Mostacilla, Peyote, Tejido en telar, Software

Introducción

En la actualidad, la integración de herramientas tecnológicas en procesos artesanales representa una oportunidad para fortalecer el aprendizaje, creatividad, y productividad en los sectores que la conforman. BeadSoftwareSolutions busca integrar el artesano con el uso de herramientas digitales. Esta aplicación permite el diseño de patrones de abalorios hechos con mostacilla y miyuki mediante técnicas de puntada ladrillo, puntada peyote y tejido en telar. Las herramientas digitales disponibles para el diseño de patrones de abalorios presentan limitaciones respecto funcionalidad, accesibilidad o adaptación a las diferentes técnicas de tejido lo que genera dificultades para los artesanos al momento de diseñar, visualizar y estructurar sus creaciones de manera eficiente. La visualización del diseño durante el tejido, es importante para los artesanos ya que les ayuda a reducir errores y guiarse a medida que van tejiendo.

BeadSoftwareSolutions es una aplicación móvil desarrollada en Android Studio, su objetivo es facilitar el diseño accesorio de bisutería mediante las técnicas mencionadas anteriormente, la aplicación incorpora funciones y herramientas de edición como grillas personalizables, selección de colores, manipulación de eventos táctiles, persistencia del diseño, entre otras herramientas para la edición y una sección con tutoriales básicos para aprender a usar la aplicación. La aplicación busca adaptarse a las necesidades reales de los usuarios, permitiendo una mejor interacción entre el proceso artesanal y el uso de tecnologías digitales.

Este trabajo presenta el desarrollo de BeadSoftwareSolutions con el fin de promover el uso de herramientas tecnológicas en el sector artesanal, promover la creatividad, innovación y aprendizaje en este sector.

Estado Del Arte

Historia Y Panorama Actual De La Bisutería

Rivas (2022) Señala que la bisutería surge desde tiempos prehistóricos bajo la necesidad del ser humano en adornar su cuerpo como distintivo de poder y autoridad. Entre 1920 y 1930 la joyería era exclusiva de la realeza y nobleza, con el surgimiento de las clases medias y medias bajas, la bisutería se empieza a producir de manera masiva con materiales no nobles debido a la demanda de productos de medio y bajo coste que han durado hasta nuestros tiempos (p.16).

Según la organización St. Stephens Indian Mission Foundation (1986/2023), las primeras producciones de cuentas de vidrio surgen en Egipto alrededor del año 1365 aC. Antiguamente, los fabricantes eran muy cuidadosos a la hora de distribuir las cuentas ya que si se revelaba algún secreto de la industria pondría en riesgo su vida y la de sus familiares. Sin embargo, la ciudad de Venecia -Italia, es conocida como la madre de las cuentas modernas ya que allí los artesanos se encargaron de transformar la industria alrededor del año 1224 dC. En la isla Murano los venecianos adoptaron la técnica de enrollado para fabricar las cuentas. La técnica consistía en extraer una gota de vidrio fundido de un horno y enrollarla alrededor de un tubo metálico y agregarle otros elementos como cobre, estaño u oro para darles color y posteriormente ser cortada una a una. Tras una alianza entre los venecianos y los bohemios, donde Venecia enviaba el tubo después de la extracción a Bohemia para que fuera allí cortada y regresada a Venecia para su distribución, los bohemios enviaron personas a la isla Murano para aprender a fabricar las cuentas de vidrio. Finalmente, los bohemios terminarían superando en 1866 la producción de Venecia respecto las cuentas de vidrio.

Actualmente, Bohemia forma parte de la república Checa, quienes para el año 1920 se convertirían en los principales exportadores de cuentas de vidrio (Crazy Crow Trading Post, 2010).

En el panorama actual, la bisutería se constituye por pequeños establecimientos, comercio y emprendimientos familiares las cuales generan empleos formales, sin embargo, la bisutería enfrenta desafíos como escasa capacitación, tecnología, bajo estímulo crediticio e informalidad (Segura, 2019).

En Colombia la resolución N° 000086 emitida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales -DIAN en el 2023 desagrega la actividad económica CIIU 3210. Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos. Clasificándolas en los códigos CIIU 3211 para fabricación de joyas y artículos conexos y 3212 para la fabricación de bisutería y artículos conexos.

Respecto a la cantidad de personas que ejercen esta actividad económica se requiere datos actualizados ya que para 2014 el sector de la joyería y bisutería generaba 45000 empleos en Colombia (Redacción Semana, 2014), los cambios en las normativas y datos antiguos sugieren la necesidad de investigar más para la caracterización y cuantificación de quienes ejercen esta actividad.

El Sistema De Información Estadístico De La Actividad Artesanal De Artesanías (SIEAA) de Colombia, ha logrado caracterizar alrededor de 30548 artesanos en el país (Artesanías de Colombia, 2026), artesanías de Colombia tiene otro sistema de caracterización que se apoya del SIEAA para analizar las variables sociodemográficas, económicas y productivas del sector artesanal como el SIART. El Sistema de Información para la Artesanía (SIART) evidencia la distribución etaria donde el 61% de los artesanos son mayores de 40 años y

el 23.1% tiene más de 60 años. La distribución por sexo indica que las mujeres artesanas representan el 71,6% del sector artesanal mientras que los hombres representan el 28.4%. Las artesanías como principal fuente de ingresos para el hogar corresponden al 50.7% de los encuestados, donde la mayor parte son independientes (Artesanías de Colombia, 2026). Cabe destacar que la caracterización y encuestas de artesanías de Colombia abarca todo tipo de artesanía realizadas en el territorio. El sector bisutero es una rama de las artesanías donde la bisutería artesanal es el arte que permite crear accesorios mediante tejidos y técnicas hechas a mano.

Materiales Y Técnicas Para La Elaboración De Bisutería

Las mostacillas y el miyuki son pequeñas cuentas, también conocidas como abalorios, están hechas de vidrio y se fabrican principalmente en China, India, Republica Checa y Japón. Estas son usadas para realizar gran variedad de bisutería mediante diferentes técnicas como ensartado, tejido en telar, tejido peyote, tejido puntada ladrillo, bordado, entre otros (cursos bisuteria y alambrismo, 2020). Estas cuentas vienen en diversos tamaños y colores que le permiten al artesano construir patrones o figuras con diversas aplicaciones en la bisutería. Estas figuras y patrones pueden funcionar para combinar con collares, pulseras, llaveros, pendientes o crear accesorios como anillos y creaciones artísticas donde la creatividad e imaginación del artesano componen su límite.

Los artesanos usan diversas técnicas para elaborar estos accesorios como son el tejido en telar, puntada ladrillo y pellote. Estas técnicas dan una apariencia de grillas que pueden ser cuadrículada como se aprecia en la Figura 1, Una pulsera con la bandera de Colombia realizada con mostacillas.

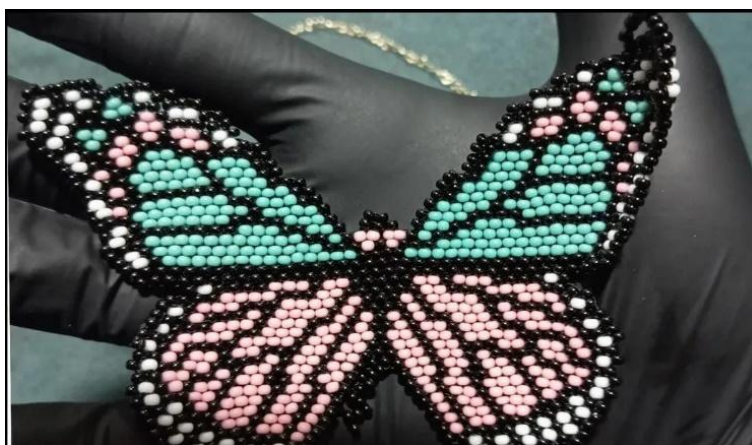
Figura 1. *Pulsera de Colombia en mostacillas con patrón cuadrado*



Nota. La imagen muestra pulsera de la bandera colombiana realizada con mostacillas mediante la técnica de hilo cruzado. Fuente: Autoria propia

Otra apariencia es la grilla escalonada, como se puede apreciar en la Figura 2, de un dije de mariposa realizada mediante la técnica de puntada ladrillo. Estos patrones de grillas les permiten a los artesanos utilizar hojas cuadriculadas o imprimir plantillas con apariencia escalonada para diseñar patrones o figuras que les sirve de guía que pueden usar a medida que tejen para elaborar algún accesorio.

Figura 2. Mariposa tejida con patrón escalonado

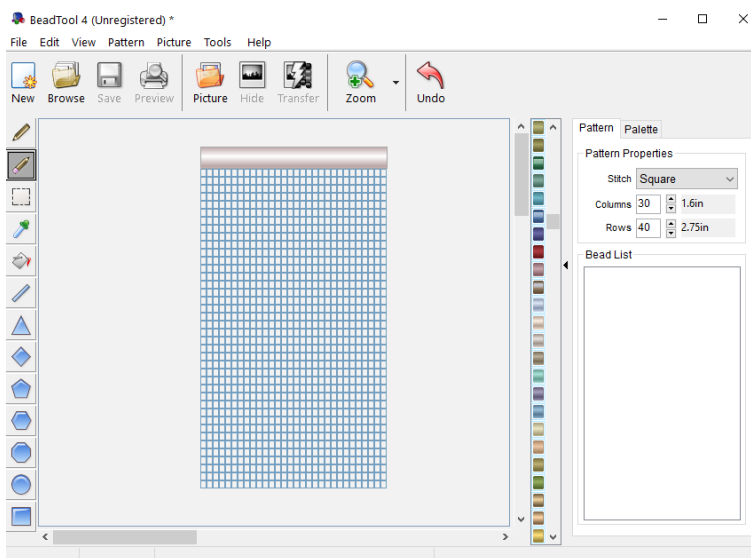


Nota. La imagen muestra un dije de mariposa realizado con mostacillas mediante técnica de puntada ladrillo.

Fuente: Autoría propia.

Para el diseño de estos patrones existen aplicaciones de escritorio como se muestra en la figura 3. BeadsTool4, es una aplicación de escritorio con grillas personalizables y una amplia biblioteca de colores relacionados principalmente al Miyuki. La versión de paga permite exportar el diseño en formato pdf y guardar algunos patrones incorporados en la versión gratuita. Esta herramienta no cuenta con versión para dispositivos móviles.

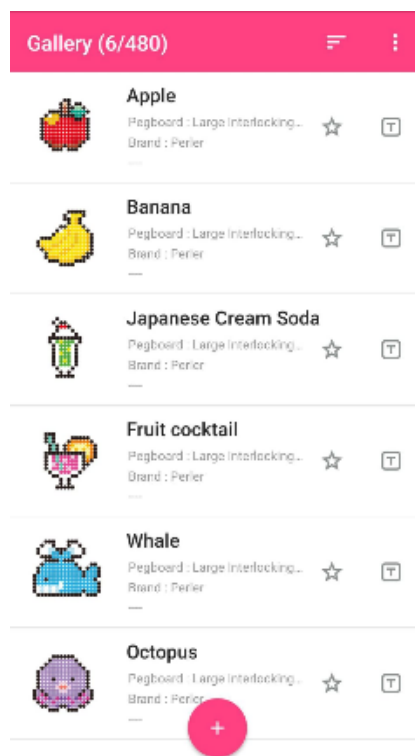
Figura 3. BeadTool4



Nota: La imagen es una captura de pantalla del espacio de trabajo de BeadTool4. Fuente: BeadTool4

La figura 4 presenta Beads Creator, una aplicación móvil con algunas figuras básicas prediseñadas es gratuita con una versión de paga integrada para eliminar anuncios. Permite crear tejidos con patrones cuadrados o escoger una figura hexagonal si se desea crear el efecto de patrón escalonado. Tiene una biblioteca de colores y cuadrículas genéricas limitadas. Así mismo, muestra la lista de colores asociada al diseño, pero no permite manipular la grilla después de creada.

Figura 4. Beads Creator



Nota: La imagen muestra una lista de proyectos que vienen por defecto en la aplicación de Beads Creator. Fuente: Beads Creator

La figura 5 presenta la aplicación web BeadoGrapher que permite el diseño de patrones, tiene una amplia colección de colores, permite la manipulación de las cuadrículas, así como su función de contador de cuentas y una de sus funciones más avanzadas permite convertir fotografías en patrones. Está optimizada para usar en el navegador Chrome, pero puede funcionar en otros. Esta herramienta también es compatible con Windows, MacOS y Ipad. La versión de pago permite guardar los trabajos, exportación a pdf y administración de la paleta de colores de las cuentas. No cuenta con soporte a otros idiomas diferentes al inglés.

Figura 5. Beadographer

Beadographer

A simple, powerful beading app

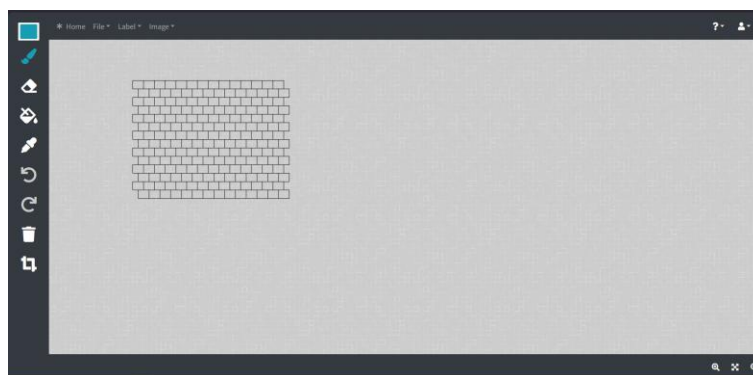


Launch App

Nota: La imagen muestra un recorte de pantalla de la página principal del sitio web de Beadographer. Fuente: Beadographer.

Kandi Patterns es un sitio web donde se pueden consultar el diseño de otras personas y están implementando una sección de Pattern Maker, un desarrollo en estado Alpha que funciona en la web, permite escoger entre una plantilla predefinida por el sistema o generar una plantilla. La figura 6 contiene una captura de pantalla de Pattern Maker de Kandi Patterns.

Figura 6: Pattern maker de kandi pattern



Nota: La imagen muestra una captura de pantalla del espacio de trabajo de Pattern Maker. Fuente: Kandi pattern

Patrones De Diseño Y Metodologías Ágiles Para El Desarrollo De Software

El patrón de desarrollo **MVC** model-view-controller en español modelo-vista-controlador es un patrón que permite separar la aplicación en 3 componentes que se interconectan entre sí. El modelo es la capa donde se almacenan los datos, también contiene funciones que permiten acceder a los datos comunicándose con el controlador; la vista es la capa donde se le muestra la información al usuario, la parte gráfica con la que interactúa para enviar o recibir peticiones al modelo mediante el controlador. Por último, el controlador es la capa que está al tanto de las interacciones del usuario para activar un evento, y según sea el caso solicitar información al modelo para enviarla a la vista (Pozo, 2024).

DAO (DATA ACCESS OBJECT) es un patrón de diseño simple que aumenta la productividad del desarrollo de software, se combina frecuentemente con arquitecturas en capas funcionando como puente entre la capa de negocio y datos. Permite abstracción para el acceso y manipulación de los datos de diversas fuentes (Jánki & Bilicki, 2023).

“Las metodologías ágiles permiten la flexibilidad para adaptarse a cambios durante el proyecto, lo que se refleja en una planificación a corto plazo, a menudo de pocas semanas, con posibilidad de adaptación en periodos posteriores” (Medina & Gutiérrez, 2024).

Xtreme Programming es una metodología de desarrollo ágil que se compone de fases de 10 a 15 iteraciones hasta completar el desarrollo. La primera fase exploración, define el alcance general del proyecto mediante historias de usuario. La segunda fase planificación, define el orden de implementación acorde las historias de usuario. La tercera fase de iteraciones, desarrollan las historias de usuario progresivamente hasta lograr los objetivos, también se mide el progreso del proyecto. La cuarta fase es la puesta en producción. Las reglas del XP se

fundamentan en la comunicación con el usuario final, simplicidad, refactorización de código, implementación de pruebas unitarias, ritmo constante de trabajo, etc (Pérez, 2012).

La metodología Kanban, es una metodología ágil que busca gestionar de manera general cómo se van completando las tareas, permitiendo visualizar el trabajo dividiéndolo en partes mediante técnicas visuales para ver el estado de cada tarea. El tablero Kanban comúnmente tiene 3 columnas: petición de tareas, trabajo en progreso y terminado. Sin embargo, el trabajo en progreso puede desplegar más columnas con base a los estados que pueda tener una tarea. En Kanban se limita la cantidad de tareas que deben estar en progreso permitiendo la eficiencia y organización durante el desarrollo, también es recomendable medir el tiempo de una tarea desde su petición hasta su fase de terminado (Pérez, 2012).

Los recursos visuales que se implementan en la aplicación están en formato de imagen JPG, PNG o vectores en formato XML. Los recursos gráficos fueron diseñados mediante la aplicación de INKSCAPE, un editor de gráficos vectoriales de código abierto para diseño e ilustración de gráficos vectoriales escalables SVG, los cuales se basan en XML (Harris, 2026). Esta herramienta también permite exportar las ilustraciones a otros formatos como PNG y JPG.

Visual Paradigm es una solución de software que permite documentar, modelar procesos y sistemas mediante la elaboración de diagramas UML y su exportación en formatos JPEG, PNG, SVG y PDF. Los diagramas UML son el lenguaje unificado de modelado, un estándar para la visualización de procesos, secuencias y componentes de un sistema. En el desarrollo de software facilita modificar un programa sin que colapse el mantenimiento y documentación del sistema (VanZandt, 2022).

AndroidStudio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones en Android. según Vega (2022), Android Studio es una herramienta que incorpora herramientas y funciones que facilitan al desarrollador el diseño, programación, compilación, depuración y despliegue de una aplicación. Entre las herramientas incorporadas por el IDE que facilitan el trabajo están las sugerencias de código, emulador de dispositivos, administración de recursos gráficos, diseño visual, control de versiones, integración con servicios web e incorporación de Gradle para gestión de dependencias, entre otras.

Planteamiento Del Problema

Actualmente, en el sector de la bisutería hay una limitada cantidad de herramientas para el diseño de patrones para la elaboración de accesorios de bisutería. Aunque existen algunas herramientas como las mencionadas en el apartado anterior, estas se centran en funciones específicas en plataformas poco accesibles para los artesanos, limitando la adopción de herramientas digitales para el diseño de patrones. La falta de herramientas especializadas que aborden las diferentes técnicas y diversidad de materiales empleados en la bisutería restringen la creatividad en un entorno tecnológico afectando el rendimiento y proceso creativo de quienes dependen de esta actividad.

El proyecto de grado de Díaz (2023), tiene como objetivo “implementar el tejido en mostacilla como una estrategia de aprendizaje significativo contribuyendo a la salvaguardia de la cosmovisión andina Nariñense en el colegio mercenario.” En ese contexto, el tejido en mostacilla demostró ser una práctica pedagógica útil para transmitir la cosmovisión andina y desarrollo de habilidades cognitivas. En el taller 3 describe como los estudiantes usan cuadrículas de papel o consultan en internet patrones, símbolos y figuras que serán plasmados en las manillas mediante el telar que cada estudiante habría fabricado. “En estas sesiones del taller se tiene en cuenta algo básico “para un tejido organizado, se debe tener un patrón a seguir” este diseño cuadro a cuadro facilita el orden de mostacillas que se agregan en cada línea, evitando errores y generando una proyección de la manilla ya terminada; así mismo el generar el patrón para cada tejido ayuda con factores técnicos; como longitud y ancho del tejido, siendo esto útil para la determinada cantidad de filas de hilo que conforman la urdiembre en el telar” (Díaz, 2023).

El diseño de patrones para la elaboración de accesorios con abalorios aún depende de métodos tradicionales como el uso de papel cuadriculado o búsqueda de patrones mediante internet, esto puede afectar la eficiencia en el proceso creativo, experimentación con diferentes colores en un mismo diseño y conservación de los diseños para futuras elaboraciones.

El sector de la bisutería en Colombia se caracteriza por estar compuesto por pequeños emprendimientos que enfrentan dificultades en relación con el acceso a tecnología, capacitación y formalización (Segura, 2019). Esta situación genera la necesidad de implementar una herramienta digital que permita integrar diferentes técnicas de tejido como el telar, peyote y puntada ladrillo en un entorno accesible para los artesanos como un dispositivo móvil que les permita crear, visualizar y almacenar el diseño de sus patrones de manera eficiente y accesible. La falta de herramientas tecnológicas para el diseño de artesanías limita el aprendizaje, creatividad, productividad y la integración de tecnologías en talleres especializados en la fabricación de bisutería. En vista de la problemática identificada surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje y diseño para la creación de bisuterías mediante el diseño de un software que implemente herramientas útiles para este proceso?

Justificación

La incorporación de herramientas digitales en contextos tradicionales permite optimizar procesos, reducir errores en diseño y proyección de la manilla que se va a elaborar. Alineándose con las tendencias actuales de transformación digital en diversos sectores productivos.

Desde el ámbito educativo, la implementación de esta herramienta podría fortalecer los procesos de aprendizaje y enseñanza en talleres de bisutería facilitando la comprensión de patrones, estructuras y secuencias en el tejido. Como plantea Díaz (2023), el tejido se entiende como un medio para transmitir y preservar la cosmovisión andina, la cual se encuentra cargada de símbolos y colores con significados culturales. Los símbolos se incorporan en los tejidos para que los estudiantes comprendan su valor histórico y comunitario, el tejido también permite el desarrollo de habilidades blandas como paciencia, concentración, motricidad fina, confianza, comunicación y trabajo comunitario. Mostrando el tejido en mostacilla como un puente pedagógico entre cultura, simbolismo y aprendizaje.

El proyecto aporta al fortalecimiento de prácticas artesanales que forman parte de la identidad económica y cultural en diversas comunidades colombianas. La bisutería, además de ser una actividad pedagógica para el aprendizaje y creatividad, también es una actividad económica que representa la fuente de ingresos para muchos emprendimientos que la ejercen, donde más del 98% del sector se componen por micro y pequeñas empresas (Segura, 2019). En este sentido, la aplicación a desarrollar busca reducir la brecha tecnológica facilitando el acceso a recursos digitales para potenciar la creatividad, productividad y eficiencia de los artesanos.

El proyecto BeadSoftwareSolutions busca el desarrollo de una aplicación móvil aplicada a procesos artesanales que contribuye a la digitalización del diseño de patrones para la

elaboración de accesorios de bisutería con el fin de mejorar la creatividad, eficiencia, persistencia de los diseños y digitalización de los artesanos permitiendo documentar un proceso poco explorado en el campo tecnológico y abriendo campos de estudio sobre futuras investigaciones que busquen integrar la tecnología en contextos artesanales.

Objetivos

Objetivo General

Implementar BeadSoftwareSolutions para el diseño de tejidos de abalorios con patrones de punto cuadrado y escalonado mediante una aplicación en Android Studio.

Objetivos Específicos

1. Documentar el diseño de patrones de cuentas para estructurar los requisitos del software mediante análisis de texto y observación.
2. Diseñar los módulos del software para su implementación mediante diagramas UML.
3. Analizar la viabilidad del proyecto mediante una encuesta para artesanos con experiencia con tejido de abalorios

Metodología

Según el libro de conceptos y enfoques de la metodología de la investigación de Nelson J. Cely, Wlamyr Palacios y Álvaro Junior. El enfoque cualitativo de investigación no necesariamente implica mediciones numéricas; así pues, se toman entrevistas, encuestas, opiniones de los investigadores y descripciones (Calixto et al., 2023, p.22). Este enfoque de investigación permitirá describir el proceso de diseño de patrones con cuentas de miyuki y mostacilla que le permiten al artesano realizar figuras con diversas aplicaciones en sus proyectos, también permitirá analizar como percibirán los artesanos la aplicación de BeadSoftwareSolutions la cual se desarrollará con el objetivo de ayudarles en el proceso de diseño de patrones cuadrículados o escalonados para la elaboración de bisutería.

El muestreo discriminativo busca maximizar y revisar la argumentación como la vinculación que hay entre categorías que han mostrado un desarrollo escaso (Calixto et al., 2023, p. 79). De esta forma se permitirá seleccionar artesanos con experiencia en las técnicas de tejido en telar, peyote, punta ladrillo con abalorios como el miyuki y la mostacilla, para relacionar el proceso de diseño y creación de patrones de abalorios con la aplicación BeadSoftwareSolutions.

Para la recolección de datos en esta investigación se observará el proceso de diseño y creación de accesorios realizados con las técnicas mencionadas de forma preliminar, permitiendo así la documentación de los requisitos del software. Con base al muestreo discriminativo, se diseñará una encuesta estructurada para artesanos y estudiantes de bisutería con experiencia en el manejo de estas técnicas. El instrumento se realizará de manera digital mediante la aplicación de Microsoft Forms, compuesta por preguntas cerradas y abiertas con el objetivo de identificar

necesidades, dificultades y uso de herramientas tecnológicas en este sector por parte de los artesanos al momento de diseñar patrones para la elaboración de accesorios de bisutería.

Un diseño cualitativo investigación-acción “contiene tres etapas fundamentales: actuar, pensar y observar, ya que se dan de forma cíclica hasta que todo se resuelva. Su finalidad consiste en relacionar problemáticas determinadas de una comunidad con un ambiente” (Calixto et al, 2023. p. 87). En la fase de actuación se desarrollará la aplicación BeadSoftwareSolutions, en la observación se recogerán datos para establecer los requisitos del software, a su vez, se permitirá reflexionar en conjunto con los artesanos para obtener retroalimentación sobre como perciben la aplicación y encontrar oportunidades de mejora y cambios necesarios para el aplicativo.

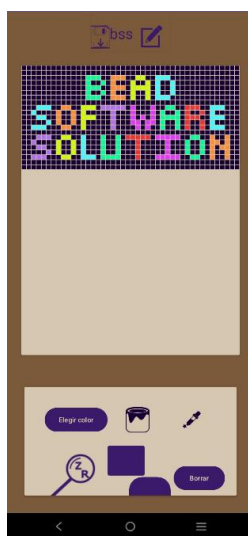
Las características de las metodologías ágiles en el contexto del desarrollo de BeadSoftwareSolutions permitirá eficiencia y flexibilidad, además, de la incorporación de cambios obtenidos en la retroalimentación del artesano.

Considerando factores de planificación flexible, calidad, gestión dinámica y comunicación. XP se usará junto a la metodología Kanban considerando factores como priorización acorde a calendario, organización, productividad, comunicación y eficiencia. Esta combinación permitirá una gestión de proyectos más eficaz, flexible y controlada (Medina & Gutiérrez, 2024).

Resultados Y Discusión

BeadSoftwareSolutions es una aplicación móvil desarrollada para dispositivos Android que permite la creación de una grilla personalizable, una amplia gama de colores y una sección con video tutoriales que le permiten al usuario final manejar las herramientas proporcionadas para la creación de patrones en mostacilla y miyuki. La aplicación diferencia el estilo de cuenta mostacilla caracterizada por tener un aspecto visual ovalado en accesorios terminados, dado que, para el miyuki, se tiene una forma más cilíndrica. Así pues, se puede crear patrones cuadriculados o escalonados, además de que los diseños de los usuarios se guardan como imagen en sus dispositivos. La figura 7, contiene una captura de pantalla de la aplicación de BeadSoftwareSolutions la cual se diseñó como solución a la necesidad identificada; de esta forma la aplicación permite crear, visualizar y almacenar el diseño de los patrones de manera accesible y eficiente. Además, de inducir al artesano a la integración de herramientas digitales mejorando su creatividad, eficiencia y persistencia de sus diseños.

Figura 7. BeadSoftwareSolutions



Nota. Pantallazo del espacio de trabajo de BeadSoftwareSolutions. Fuente: Autoría propia.

Para garantizar el cumplimiento de los requisitos de usuarios y obtener retroalimentación sobre que mejoras debe tener una aplicación que permita el diseño de patrones de abalorios como BeadSoftwareSolutions se realizó una encuesta con el objetivo de conocer el panorama de los bisutereros, la encuesta se implementó en Rionegro – Antioquia con ayuda de un profesor de bisutería de la casa de la cultura del municipio. El docente se encargó de seleccionar alumnos con experiencia en las técnicas de elaboración de abalorios como tejido en telar, puntada peyote y puntada ladrillo y compartirles el enlace de la encuesta la cual se implementó mediante Microsoft Forms.

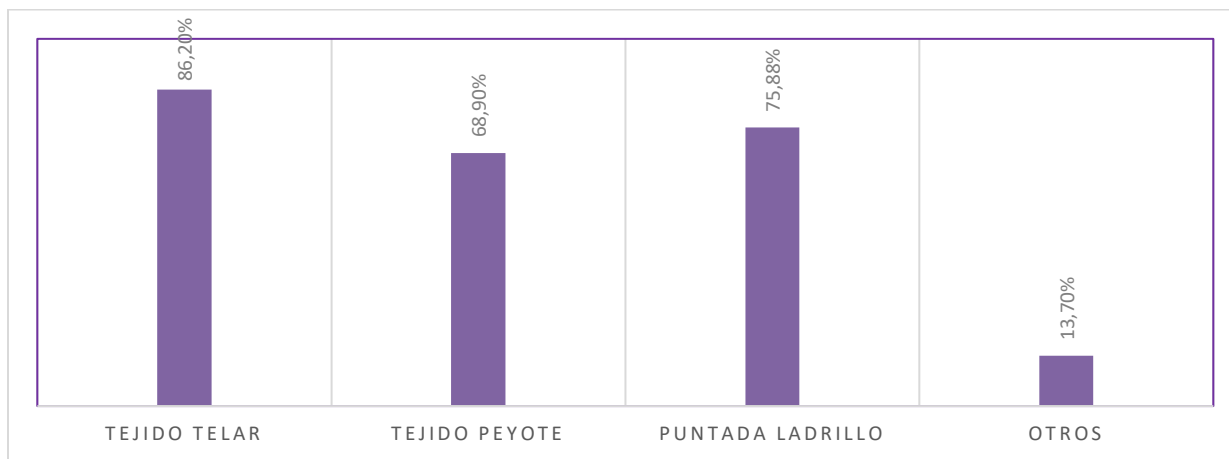
La encuesta se realizó de manera estructurada e incluyó preguntas abiertas y cerradas (Ver anexo 5). Esta encuesta permitió identificar requisitos para la aplicación, conocer el panorama del uso de herramientas digitales para el diseño de patrones de abalorios por parte de los artesanos y recomendaciones de implementación de nuevas funciones en la aplicación BeadSoftwareSolutions.

Para la aplicación, la encuesta contó con una muestra de 29 artesanos donde el 100% de los encuestados manifestó tener experiencia en la elaboración de bisutería. Respecto la experiencia, el 10,34% de los encuestados manifestaron tener entre 6 meses y un año de experiencia realizando accesorios con mostacilla o miyuki y el 89,6% más de un año de experiencia. Estas preguntas fueron clave para validar que los artesanos encuestados cumplieran con el perfil de usuario para uso de la solución implementada, además, la experiencia de los encuestados permitió identificar necesidades que aportó relevancia a las funciones implementadas en BeadSoftwareSolutions.

Como técnica para elaborar accesorios con mostacilla o miyuki como se observa en la figura 8, el 86,2% de los encuestados manifestaron usar el tejido en telar, el 68,9% manifestaron usar la técnica de peyote, el 75,88% manifestaron usar el tejido en puntada ladrillo y el 13,7% usar otras técnicas. Respecto al tipo de abalorios usados por los artesanos, el 65,5% manifestó usar principalmente la mostacilla, el 27,6% y el 6,9% usar otros tipos de cuentas.

BeadSoftwareSolutions, incorporó grillas que responden a esta diversidad de técnicas lo que permite que los artesanos puedan diseñar diferentes accesorios con base a la variedad de técnicas usadas en el proceso de elaboración, también incorporó los dos tipos de cuentas para permitir al artesano adaptar el diseño teniendo en cuenta las características del material empleado.

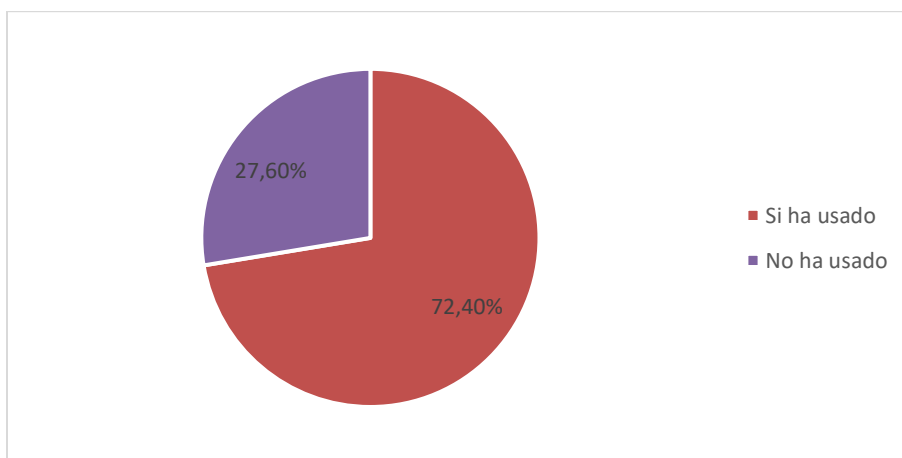
Figura 8. Técnicas para elaborar accesorios con mostacilla o miyuki



Nota. Técnicas de tejido usadas por los encuestados para elaborar accesorios de bisutería. Fuente: Autoría propia.

En la figura 9 se evidencia que el 27,6% de los encuestados manifestó haber usado alguna herramienta digital para el diseño de patrones de abalorios mientras que 72,4% manifestó no haber usado alguna herramienta digital para el diseño de patrones de abalorios.

Figura 9. *Uso de herramientas digitales para el diseño de abalorios*



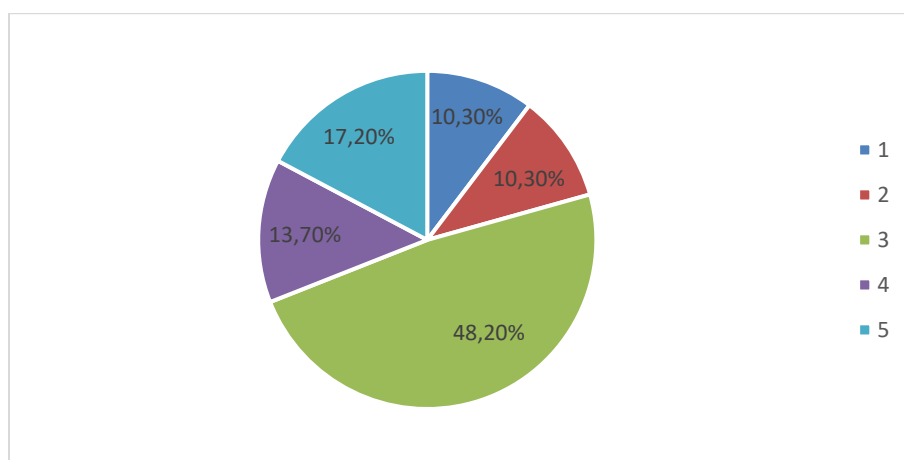
Nota. La figura representa la proporción de los encuestados sobre uso de herramientas digitales al momento de diseñar accesorios de bisutería. Fuente: Autoría propia.

Esto confirma lo planteado por Segura (2019), cuando mencionó dificultades del sector artesanal a la hora de acceder a la tecnología. En este sentido BeadSoftwareSolutions se muestra como una solución accesible para facilitar una transición del artesano hacia entornos digitales.

En una pregunta de respuesta abierta donde se les pidió mencionar las aplicaciones usadas para el diseño de patrones de abalorios, las respuestas con mayor tendencia fueron “Pinterest” con 7 respuestas, “no usar/no aplica” 5 respuestas y “Youtube” 4 respuestas; estas aplicaciones no están diseñadas específicamente para el diseño de patrones de abalorios, sin embargo, permiten consultar patrones o seguir tutoriales diseñados por otras personas, lo que evidencia la ausencia de soluciones específicas para el diseño de patrones de abalorios y limitando la creatividad al tener que replicar un diseño creado por otro.

Se les pidió a los artesanos evaluar la dificultad de diseñar patrones sin la ayuda de herramientas digitales, donde 1 se consideraba muy fácil y 5 muy difícil, los resultados de esta pregunta se evidencian en la figura 10.

Figura 10. Dificultad para diseñar patrones sin ayuda de herramientas digitales

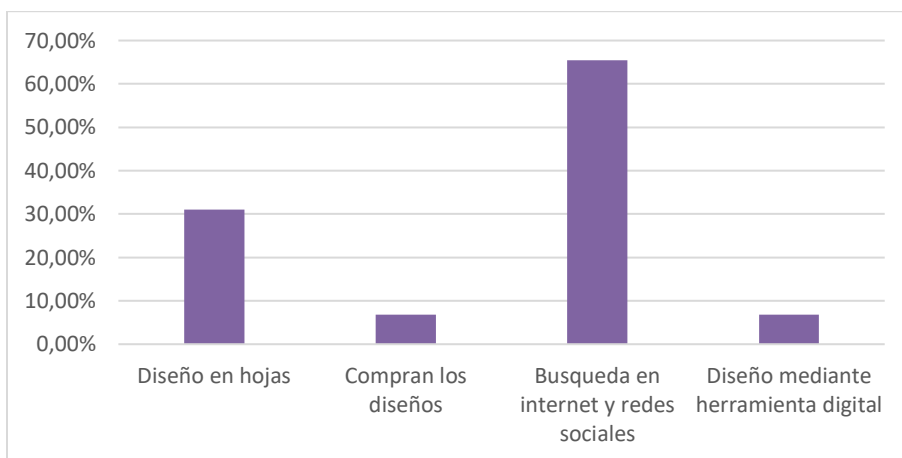


Nota. La figura representa un diagrama circular que distribuye la dificultad percibida por los encuestados al momento de diseñar patrones sin ayuda de herramientas digitales. Fuente: Autoría propia.

La tendencia mostro una postura neutral donde la puntuación de “3” obtuvo el 48,2% de las respuestas, seguida del “5” con el 17,2% de las respuestas, seguida del “4” con el 13,7% de las respuestas, el “2” con el 10,3% de las respuestas y el “1” con el 10,3% de las respuestas. La percepción del artesano respecto a tener que diseñar con métodos tradicionales tendió a ser neutral, esto indica que los artesanos están acostumbrados a trabajar de esta manera, sin embargo, existe un grupo 30,9% que percibe dificultad o ineficiencia con estos métodos ya que este proceso manual implica mayor esfuerzo que puede ser optimizado mediante la solución planteada.

Cuando se les preguntó sobre como conseguían los patrones para elaborar accesorios mediante tejidos de abalorios, en la figura 11 se evidencia que el 31,03% manifestaron diseñarlos manualmente en hojas, 6,8% compran los diseños, 65,51% los buscan en internet o redes sociales como Instagram y Pinterest, y el 6,8% los diseñan mediante herramientas digitales.

Figura 11. *Como consiguen los diseños para hacer abalorios*

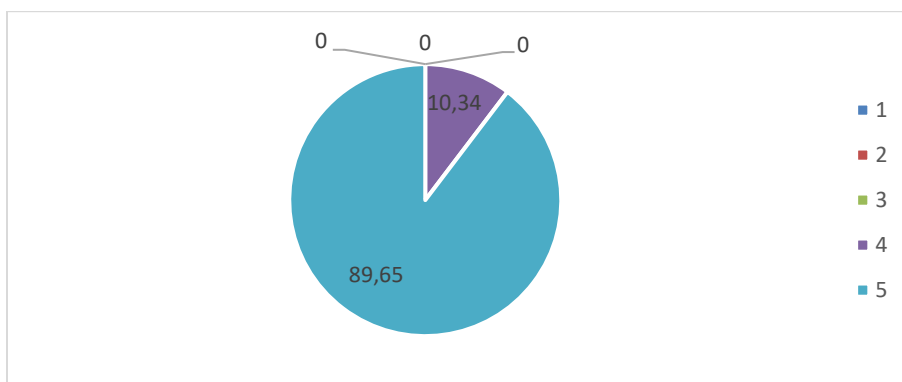


Nota. La figura presenta un diagrama de barras sobre como los encuestados consiguen los diseños para realizar algún accesorio de bisutería. Fuente: Autoría propia.

Existe dependencia de internet y redes sociales para obtener diseños de abalorios, esto limita la autonomía en el proceso creativo al tener que recurrir a diseños existentes. BeadSoftwareSolutions permite que los artesanos construyan sus diseños desde cero, fomentando la creatividad en este sector.

Sobre la importancia de visualizar un diseño antes de tejerlo mediante una escala de Likert donde 1 es poco importante y 5 es muy importante, el 89,65% de los artesanos dieron una puntuación de “5” y un 10,34% una puntuación de “4” como se evidencia en la Figura 12.

Figura 12. *Importancia de visualizar el diseño antes de tejer un accesorio*

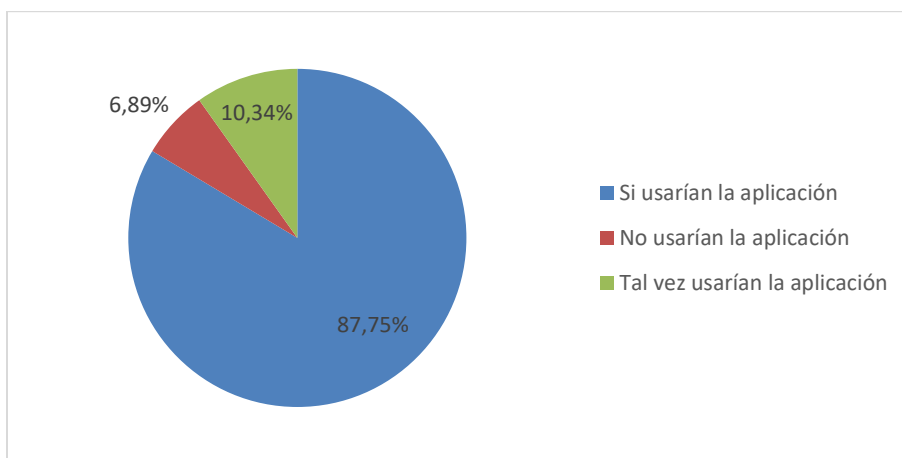


Nota. La figura representa la importancia de visualización del diseño antes de tejerlo por los participantes, quienes destacaron la importancia Fuente: Autoría propia.

Lo anterior contrasta el taller de Díaz (2023), cuando mencionó la importancia del diseño para mantener un trabajo organizado. Es importante para el artesano ver el diseño que se está tejiendo para mejorar la planificación, productividad y reducir errores. BeadSoftwareSolutions permite la visualización de los diseños exportándolos en formato de imagen y guardando la imagen en sus dispositivos.

La figura 13 evidencia si los artesanos usarían una aplicación móvil para el diseño de patrones de abalorios.

Figura 13. *Proporción de artesanos que usarían la aplicación*



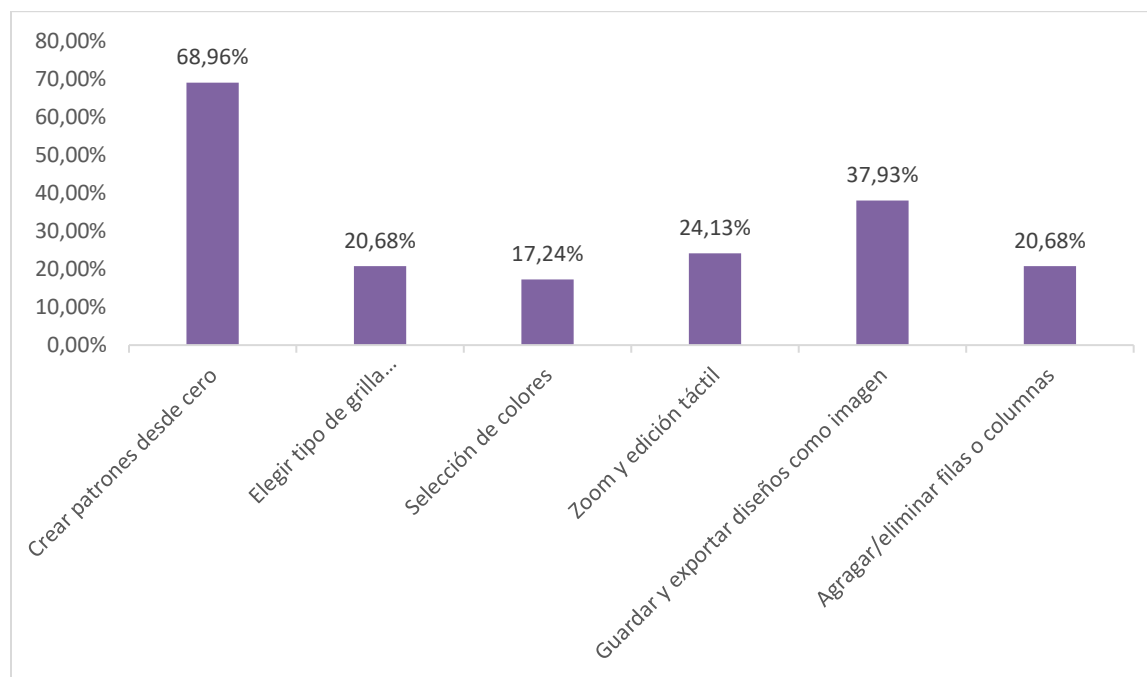
Nota: La figura muestra la proporción de los participantes que usarían una aplicación para el diseño de abalorios.

Fuente: Autoría propia.

El 82,75% de los encuestados usarían una aplicación para este fin, el 6,89% no la usarían y el 10,34% tal vez la usarían. Este resultado evidencia una aceptación positiva por parte de los artesanos para usar soluciones tecnológicas especializadas en el diseño de patrones de abalorios validando la viabilidad de la implementación de BeadSoftwareSolutions.

Cuando se les preguntó sobre qué funciones les parecería más útiles en una aplicación que permita diseñar patrones de abalorios, la tendencia se encuentra en crear patrones desde 0, con una selección del 68,9% de los encuestados, seguida de guardar y exportar los diseños como imagen con el 37,6% de selección. En la figura 14 se puede observar la puntuación del resto de opciones dadas en la encuesta.

Figura 14. Valoración de funciones en aplicación para diseño de patrones de abalorios



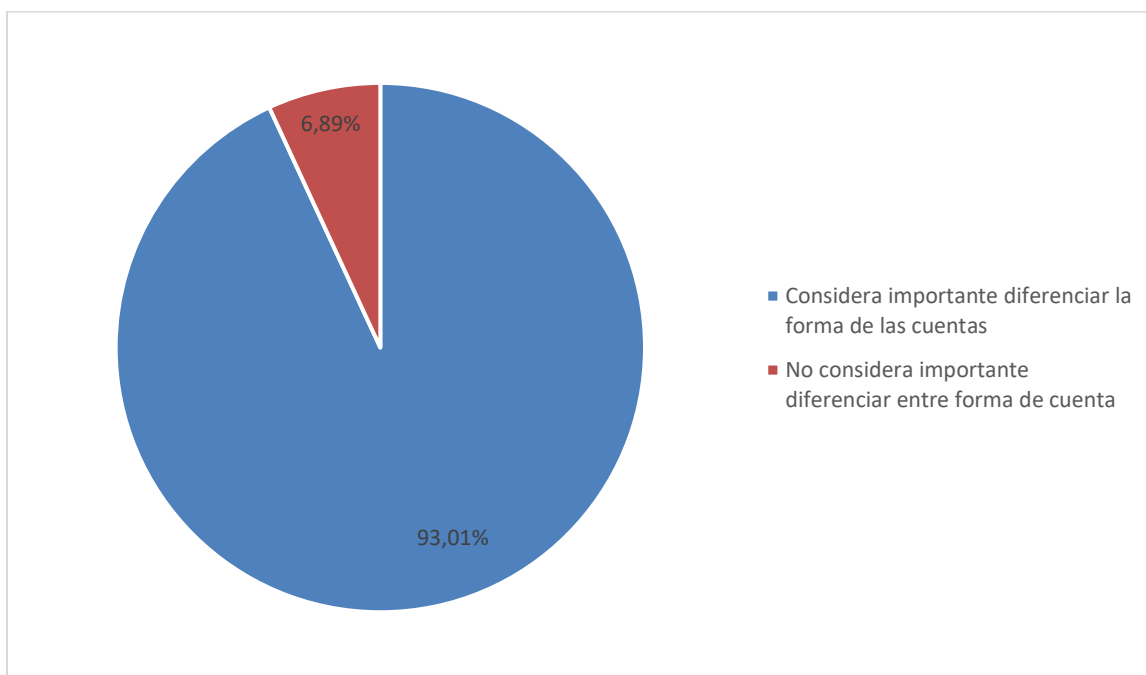
Nota: La figura representa la valoración de los encuestados sobre las funciones esperadas en una aplicación enfocada al diseño de patrones de abalorios. Fuente: Autoría propia.

Estas funciones se tuvieron en cuenta durante el desarrollo del proyecto BeadSoftwareSolutions que permite crear patrones desde cero, grillas personalizables, zoom y edición táctil, así como la exportación de los diseños como imagen.

Cuando se les preguntó sobre que otras funciones les gustaría que tuviera la aplicación, mencionaron diversas funciones donde se destaca la facilidad de uso y rapidez como requisito no funcional y como requisitos funcionales están las funciones vistas en la figura 14. Algunas funciones como conversión de imágenes a patrones, cambiar colores dentro del mismo patrón y variación entre tipo de cuadrículas. no se abordaron en el presente proyecto debido a la dificultad de implementación, sin embargo, pueden ser implementadas a futuro permitiendo la mejora del sistema y garantizar una mejor experiencia a los usuarios de la aplicación.

Finalmente, la Figura 15 refleja la importancia de que una aplicación para el diseño de abalorios diferencie entre la forma de la mostacilla y miyuki, donde el 93,01% de los encuestados si consideran importante que la aplicación diferencie la forma de las cuentas dentro de la aplicación mientras que el 6,89% no lo considera importante.

Figura 15. *Importancia de diferenciar entre tipo de cuenta*



Nota. La figura representa la importancia percibida por los encuestados sobre la diferenciar dentro la aplicación entre las formas de cuentas (miyuki y mostacilla) dentro de la aplicación. Fuente: Autoría propia.

La mayoría de los artesanos destacaron la importancia de la diferenciación visual de las cuentas para representar los accesorios, si bien se diseñó una representación visual precisa de la mostacilla y el miyuki, al ser implementada en el proyecto, esta afectaba el rendimiento de la aplicación cuando las grillas superaban 50 filas y 50 columnas por lo que se optó por usar una representación gráfica más simple que no afectara la eficiencia de la aplicación, de esta forma, se

buscará en trabajos futuros la forma de optimizar esta representación visual dentro de la aplicación.

Planeación

Los artesanos para diseñar estos accesorios usan diferentes tipos de cuentas y técnicas. Por esto, en la fase inicial del proyecto de BeadSoftwareSolutions se observó como un profesor de artesanía de la ciudad de Rionegro -Antioquia, para sus clases imprimía dos tipos de cuadrículas para sus alumnos, una con patrón escalonado y otra con patrón cuadrado, el objetivo, era enseñarles a sus estudiantes a diseñar sus propios patrones para luego tejerlos con el abalorio que el alumno desee llevar a la clase para la elaboración del accesorio. Con base a esa observación se empezó a planear e identificar necesidades a la hora de diseñar estos accesorios que posteriormente se convirtieron en los requisitos funcionales del sistema BeadSoftwareSolutions.

Fase De Análisis

Mediante la observación y la retrospectiva de los artesanos se construyeron las historias de usuario que se traducen en los requisitos del software en un lenguaje de alto nivel, es decir, más entendible por los humanos que por las máquinas manteniendo la simplicidad de XP. Las historias de usuario se realizaron con los siguientes criterios: número de historia y descripción (como [rol], quiero [que el software permita], para [objetivo de la funcionalidad]). Las historias de usuario se documentaron como requisitos funcionales del sistema y se encuentran en un documento de texto plano llamado historias_de_usuario_BSS (ver Anexo 1).

La mostacilla y el miyuki fueron vectorizados en Inkscape tratando de mantener su naturaleza geométrica dentro de la aplicación de BeadSoftwareSolutions y satisfacer la necesidad

de diferenciar entre las formas de las cuentas. Sin embargo, el rendimiento de la aplicación se vio afectado por lo que se decidió representar la mostacilla como un círculo y el miyuki como un cuadrado; ya que estas figuras al ser más simples, el rendimiento de la aplicación no se vio tan afectado cuando se trabaja con grillas grandes.

La personalización de la grilla, la diferenciación entre los tipos de cuentas, selección, visualización de los colores, zoom interactivo; así como una sección de tutoriales donde puedan aprender a usar la aplicación y la posibilidad de pintar una o varias celdas constituyen los principales requisitos funcionales de la aplicación como resultado de la retrospectiva ofrecida por artesanos con experiencia en el campo. Estos y los demás requisitos se documentaron en archivo `historias_de_usuario_BSS` (Ver anexo 1). Dichos requisitos sirvieron como base para la documentación e implementación del aplicativo móvil `BeadSoftwareSolutions`.

Durante la documentación del proceso de patrones de cuentas se definieron los primeros requisitos del software como el estilo de grilla que puede ser cuadriculada para patrones tejidos en telar o con un efecto escalonado para patrones con técnicas como puntada peyote o puntada ladrillo. Además, Se habría identificado dos formas para representar la mostacilla y el miyuki, dos tipos de abalorios o cuentas muy usadas cuando se trabajan con esas técnicas para crear diferentes accesorios. La mostacilla reconocida por su aspecto ovalado y el miyuki por su aspecto rectangular.

Fase De Diseño

Metodologías De Trabajo Y Programación

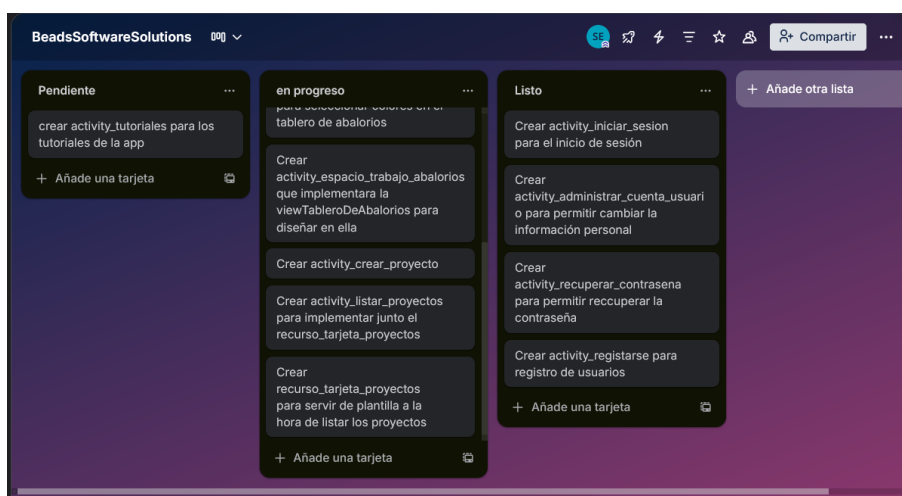
Durante la fase de diseño de `BeadSoftwareSolutions` se combinaron las metodologías ágiles Kanban y Xtreme Programming. Estas metodologías garantizaron la calidad técnica del

desarrollo y mejora del código teniendo en cuenta las opiniones del usuario final, que para el aplicativo serían aquellos artesanos con experiencia en la fabricación de accesorios de bisutería que brindaron una retrospectiva permitiendo la mejora durante el desarrollo del sistema de BeadSoftwareSolutions.

La metodología Kanban permitió gestionar de manera visual el desarrollo, los estados usados en el tablero durante el desarrollo fueron: pendientes, en progreso y terminado. Las historias de usuario obtenidas se trataron como tareas dentro del tablero inicialmente con el estado de pendientes para su posterior control.

La figura 16 evidencia el tablero Kanban que se implementó mediante trello, una aplicación web y móvil que permite organizar proyectos mediante tableros visuales. Allí se crearon las columnas correspondientes a la metodología y se agregaron las actividades necesarias para el desarrollo de la aplicación de BeadSoftwareSolutions basándose en las historias de usuario.

Figura 16. Tablero de actividades Kanban en Trello

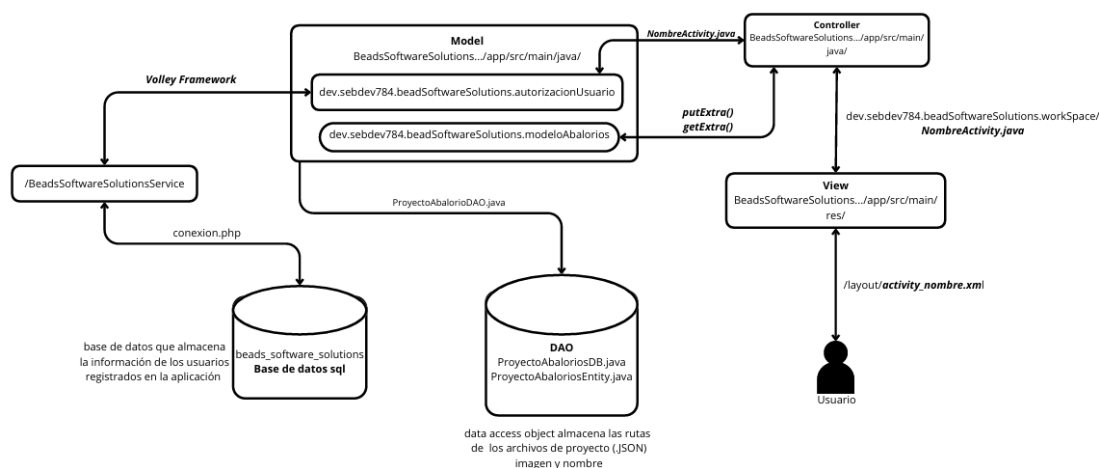


Nota: El pantallazo se muestra como evidencia de implementación de la metodología Kanban mediante la aplicación web de Trello. Fuente: Autoría propia.

Arquitectura De BeadSoftwareSolutions

La aplicación BeadSoftwareSolutions se pensó bajo la arquitectura modelo- vista- controlador como se evidencia en la figura 17. El modelo se encarga de almacenar los datos de los usuarios y sus proyectos; la vista es la parte gráfica de la aplicación con la cual interactúa el usuario con el sistema para enviar o solicitar peticiones y el controlador se encarga de gestionar la interacción de los usuarios en los módulos de inicio de sesión y control del tablero de abalorios. Los archivos de proyecto se almacenan en formato JSON y se pueden acceder mediante el patrón DAO que registra datos requeridos para abrir el proyecto. Los archivos requeridos para la autorización de usuario como inicio de sesión y registro se implementaron mediante un servicio con el lenguaje de programación php y un gestor de base de datos SQL (Ver anexo2), donde se encuentra la documentación de la arquitectura usada en la aplicación de BeadSoftwareSolutions.

Figura 17. Arquitectura BeadSoftwareSolutions



Nota. El pantallazo evidencia la arquitectura modelo-vista-controlador y patrón de acceso a datos DAO, diseñada para la aplicación mediante la aplicación web de VisualParadigm. Fuente: Autoría propia.

Diseño De Recursos Gráficos

Gracias a la flexibilidad de INKSCAPE esta fue la herramienta selecta para el diseño y exportación de los diferentes elementos visuales que componen la aplicación como botones e iconos que forman parte de la aplicación BeadSoftwareSolutions. Los recursos visuales fueron exportados en diferentes formatos de imagen como SVG, JPEG y PNG.

Mediante la plataforma Canva se realizó el splash video, que es la primera actividad que ve el usuario antes de que el sistema lo envíe al formulario de ingreso en la aplicación.

Diseño Estructural Y De Entidades

Para el diseño estructural, se mostró como se divide la parte gráfica de la lógica de la aplicación, el modelo de abalorios y de autorización son los controladores que se comunican con el modelo (Ver anexo 3). Se buscó representar la organización de carpetas y subcarpetas con el nombre de los archivos que componen la aplicación de BeadSoftwareSolutions.

En la parte lógica se encuentran las clases que controlan los eventos activados por el usuario, en la parte gráfica o por el mismo sistema. La parte gráfica contiene los componentes y elementos visuales con los que interactúa el usuario.

Las relaciones lógicas entre clases se mostraron mediante el diagrama de clases de la aplicación (Ver anexo 4). Las relaciones lógicas evidenciaron todas las clases, subclasses, entidades, actividades, modelos, interfaces y sus componentes como métodos, variables y relaciones que hicieron posible la existencia misma de la aplicación móvil de BeadSoftwareSolutions.

Implementación

Para el desarrollo de BeadSoftwareSolutions se usó AndroidStudio que permitió implementar la aplicación de manera ágil y organizada gracias a sus funciones y complementos que permitieron el desarrollo de la aplicación.

BSS Registro De Usuario

Para el registro de un usuario nuevo en la aplicación, se requieren 3 datos obligatorios, el resto son opcionales, es decir, el usuario decide qué información desea compartir o no. Los campos obligatorios hacen referencia al nombre de la persona, su email y una contraseña que debe cumplir con una longitud de 8 caracteres e incluir al menos un símbolo. La figura 18 muestra el formulario vacío donde se le da una indicación al usuario sobre como diligenciar el formulario.

Figura 18. Formulario registro de usuario



The image shows a mobile application interface for user registration. The form is centered on a dark brown background. It contains the following fields and labels:

- Nombre***: Labeled "Ingresa tu nombre" with a light blue underline.
- Apellido**: Labeled "Ingresa tu apellido" with a light blue underline.
- Celular**: Labeled "+57 0123456789" with a light blue underline.
- Email***: Labeled "example@dominio.com" with a light blue underline.
- Contraseña***: Labeled "Debe tener al menos 8 caracteres y un símbolo" with a light blue underline.
- Fecha de nacimiento**: Labeled "dd/mm/aaaa" with a light blue underline.

At the bottom of the form is a dark blue button labeled "Registrarse". The top of the screen shows a status bar with the time 4:36 and various icons. The bottom of the screen shows the Android navigation bar.

Nota: Pantallazo del formulario de registro de BeadSoftwareSolutions. Los campos requeridos para registro de la aplicación es nombre, correo y contraseña. El resto de los campos son opcionales. Fuente: Autoría propia

Al momento de que el usuario se registra de manera correcta, el sistema lo lleva al menú de inicio de sesión. La figura 19 muestra un ejemplo del formulario completo y como se diferencia de los campos de ejemplo proporcionados por la aplicación.

Figura 19. Formulario completo

4:37

←

Nombre*

Sebastian

Apellido

Echavarria

Celular

3713350802

Email*

askigndom784@gmail.com

Contraseña*

Debe tener al menos 8 caracteres y un símbolo

Fecha de nacimiento

24/10/2001

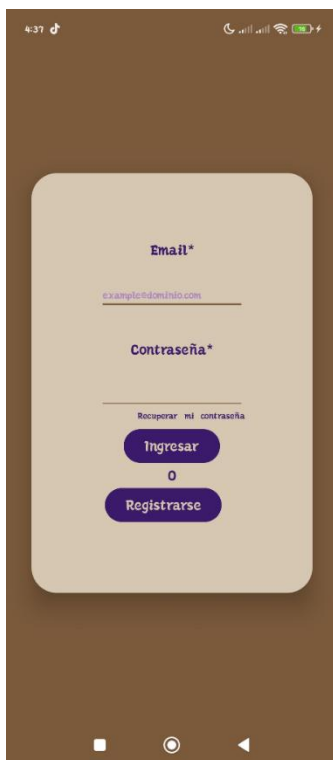
Registrarse

Nota. El pantallazo muestra el formulario de registro completado en BeadSoftwareSolution. Fuente: Autoría propia

BSS Inicio De Sesión

Tras cargar el video que se muestra al iniciar la aplicación, el usuario es dirigido al menú de la figura 20, donde puede dar clic en registrarse para crear su cuenta mediante el formulario de registro de usuario, o directamente ingresar a su cuenta, en caso de tener una ya creada.

Figura 20. Formulario inicio de sesión

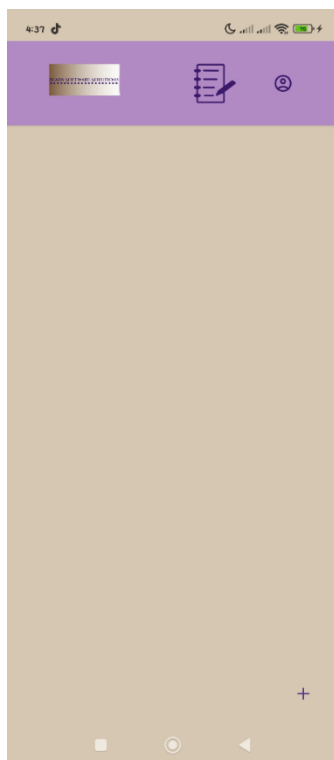


Nota. El pantallazo evidencia el formulario de inicio de sesión en la aplicación de BeadSoftwareSolutions. Fuente: Autoría propia.

Para que el usuario pueda iniciar sesión debe contar con una cuenta e ingresar con los datos correctos, de lo contrario le aparecerá un mensaje advirtiéndolo que el usuario o contraseña es incorrecto.

La figura 21 muestra cuando el usuario inicia sesión por primera vez, este puede crear un proyecto mediante el icono (+) que se aprecia en la parte inferior derecha, ver tutoriales sobre el uso de la aplicación mediante el icono de un cuaderno o editar la información de cuenta de mediante el icono de usuario que se encuentra a la derecha del icono para ver tutoriales.

Figura 21. Primer ingreso a la aplicación



Nota. La imagen muestra el primer ingreso a la aplicación, donde puede ver iconos para empezar a crear proyectos, ingresar a la sección de tutoriales o edición de la cuenta de usuario. Fuente: Autoría propia.

BSS Actualización De Datos.

Cuando el usuario decide actualizar sus datos, el sistema trae los datos registrados donde puede modificar o eliminar algún dato como se aprecia en la figura 22. Si el usuario desea cancelar la actualización debe hacer clic en la flecha (←) que se aprecia en la parte superior izquierda en la figura 22.

Figura 22. Actualización de datos

The screenshot shows a mobile application interface for updating user data. The form is titled 'Actualizar' and contains the following fields:

- Nombre***: Sebastian
- Apellido**: Echavarria
- Celular**: +57 0123456789
- Email***: sobaskigndom784@gmail.c
- Contraseña***: (masked with asterisks)
- Fecha de nacimiento**: 24/10/2007

Below the fields, there is a note: 'Debe tener al menos 8 caracteres y un símbolo'. At the bottom of the form is a purple button labeled 'Actualizar'.

Nota. La imagen muestra el formulario para edición de la información de la cuenta de usuario en la aplicación de BeadSoftwareSolutions. Fuente: Autoría propia.

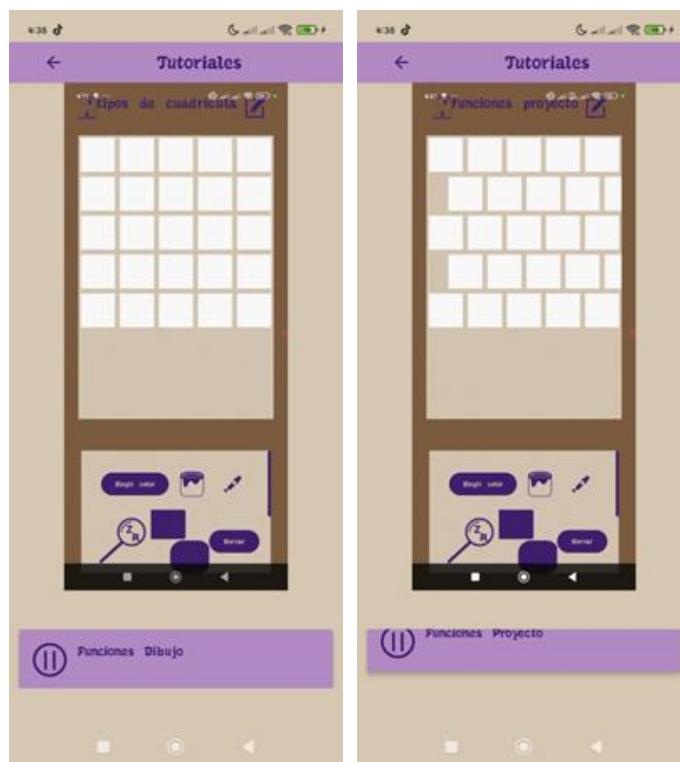
El formulario para actualizar los datos es similar al del registro, cuando el usuario actualiza sus datos es devuelto al menú donde se listarán los proyectos que vayan creando. Cuando vuelva a ingresar al menú para editar su información personal, este observará los cambios realizados anteriormente.

BSS Sección De Tutoriales

La sección de tutoriales permite regresar al menú anterior mediante el icono de flecha (←) el video tutorial se observa en el centro de la pantalla y los diferentes tutoriales se pueden escoger desplazándose hacia arriba o abajo donde aparecen los rectángulos morados con el título

del tutorial. La versión inicial de la aplicación cuenta con 3 tutoriales que enseñan el uso básico del entorno de trabajo como las funciones que permiten realizar a nivel de proyecto y de dibujo.

Figura 23. Tutoriales de BSS



Nota. Los pantallazos evidencian dos tutoriales de la sección de tutoriales en la aplicación. Fuente: Autoría propia.

La figura 23 muestra dos tutoriales diferentes, del lado izquierdo se observa el video tutorial de funciones de dibujo, donde se le enseña al usuario como manejar los diferentes iconos que se encuentran en el espacio de trabajo para diseñar patrones de abalorios mediante grillas cuadradas o escalonadas y escoger entre formas de abalorios como el miyuki y la mostacilla, del lado derecho el video están las funciones de proyecto, donde el usuario puede aprender a crear, borrar, cambiar título y editar un proyecto.

BSS Proyectos

Para crear un proyecto basta con dar clic en el icono (+) que se aprecia en la figura 21, cuando el usuario da clic al icono el sistema despliega un formulario donde decide que parámetros desea ver inicialmente al momento de crear el proyecto, como el título, la cantidad de filas, la cantidad de columnas, el tipo de patrón y forma de abalorio tal como se muestra en la figura 24.

Figura 24. Menú creación de proyecto

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface. Both screens display a form titled "CREA UN NUEVO PROYECTO". The form includes the following fields and options:

- Nombre del proyecto:** A text input field containing "primer proyecto".
- Cantidad de filas:** A text input field containing "10".
- Cantidad de columnas:** A text input field containing "15".
- Elige el tipo de patron:** A dropdown menu with "Escalonada" selected.
- Selecciona la forma del abalorio:** A dropdown menu with "Miyuki" selected.
- Crear:** A blue button at the bottom right of the form.

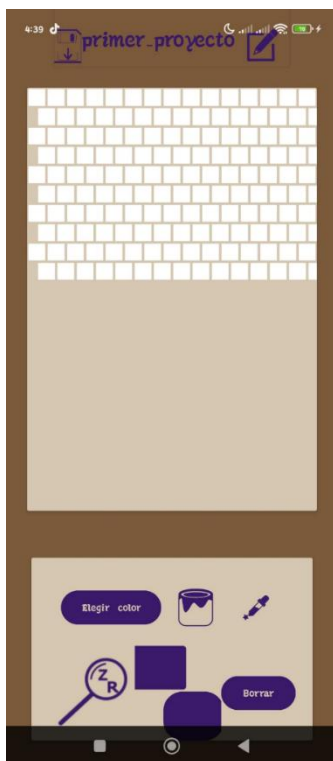
The left screenshot shows the form in its default state. The right screenshot shows the "Elige el tipo de patron" dropdown menu open, displaying two options: "Normal" and "Escalonada".

Nota. Los pantallazos evidencian el formulario para la creación de un proyecto dentro de la aplicación BeadSoftwareSolutions, donde el usuario puede escoger la forma del abalorio y el tipo de grilla. Fuente: Autoría propia.

Cuando el usuario crea un proyecto el sistema crea una grilla con la cantidad de filas y columnas puestas en el formulario inicial, sin embargo, se pueden añadir más filas y columnas que irán apareciendo en la parte inferior o derecha mediante unos iconos que aparecen

desplazando hacia abajo el menú que se aprecia en la figura 25. El usuario también puede cambiar la forma del abalorio mediante el icono que aparece en la parte izquierda del botón borrar.

Figura 25. Proyecto creado

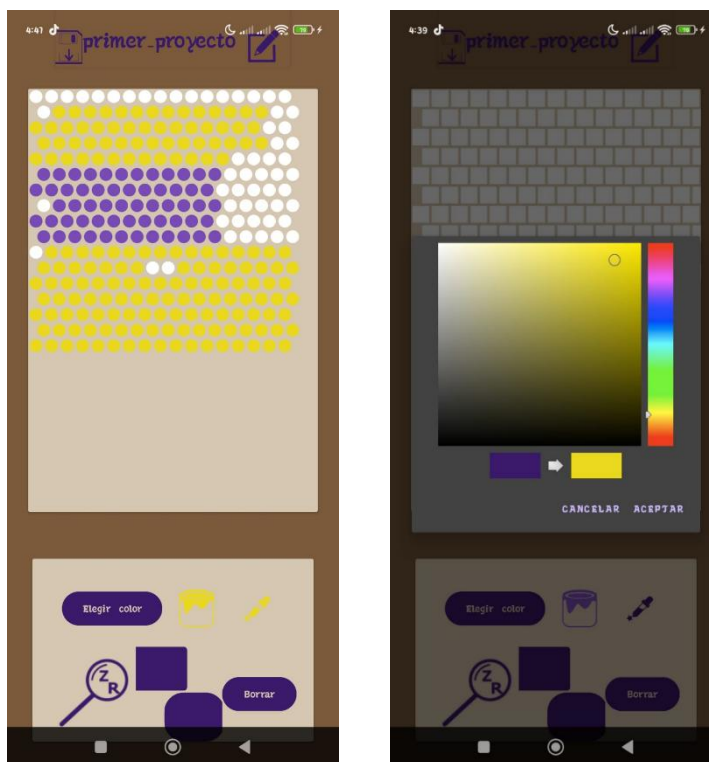


Nota. El pantallazo evidencia el espacio de trabajo de BeadSoftwareSolutions y algunas de sus funciones tras la creación de un proyecto en la aplicación. Fuente: Autoría propia.

Cuando el usuario elige un color mediante el botón (elegir color), se muestra un selector de color personalizado, el color escogido por el usuario se muestra en el icono de balde de pintura, el usuario también puede recoger un color ya usado en el proyecto mediante el icono de cuenta gotas que se aprecia en la parte derecha de la primer fila, cuando el usuario recolecta un

color del proyecto, el color se ve reflejado en el icono de cuenta gotas y el icono del balde donde se muestra el color elegido como se aprecia en la figura 26.

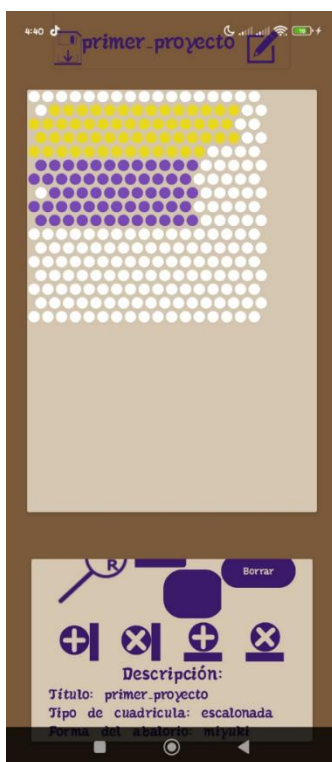
Figura 26. Funciones de dibujo BSS



Nota. Los pantallazos evidencian algunas funciones para dibujar dentro de la aplicación. Fuente: Autoría propia.

La figura 27 muestra las funciones ocultas de BSS para agregar columna, eliminar columna, agregar fila o eliminar fila. Para ver esas funciones basta con que el usuario se desplace hacia abajo en el menú. Otras funciones son las de aumentar la vista del tamaño de la grilla, para lograrlo el usuario debe poner dos dedos donde se encuentra la grilla y alejarlos, eso hará que aumente el zoom. Si desea lo contrario, debe juntar los dedos, eso hará que la vista de la grilla disminuya. Si desea restablecer la grilla al tamaño original puede hacer clic en el icono de lupa que contiene las letras de ZR (zoom reset), ese icono escalará la grilla a un tamaño adecuado proporcionado por la aplicación evitando que el ancho u alto sobresalga del área del trabajo.

Figura 27. Otras funciones BSS

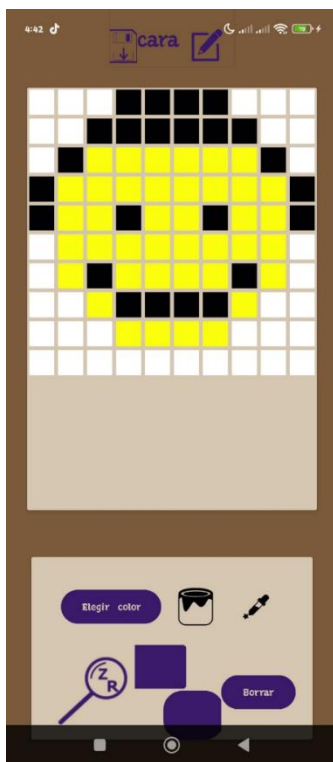


Nota. El pantallazo evidencia otras funciones en la parte inferior de la aplicación. Fuente: Autoría propia.

Si el usuario deseara guardar su diseño, debe dar clic en el icono de guardar ubicado en la parte superior izquierda. Si desea cambiar el título del proyecto deberá cliquear el icono de editar situado en la parte superior derecha.

Cuando un usuario desea guardar su diseño como el dibujo de una cara como el de la figura 28, basta con dar clic en el botón de guardar, una vez guardado el proyecto, se empezarán a listar en el menú observado en la figura 29.

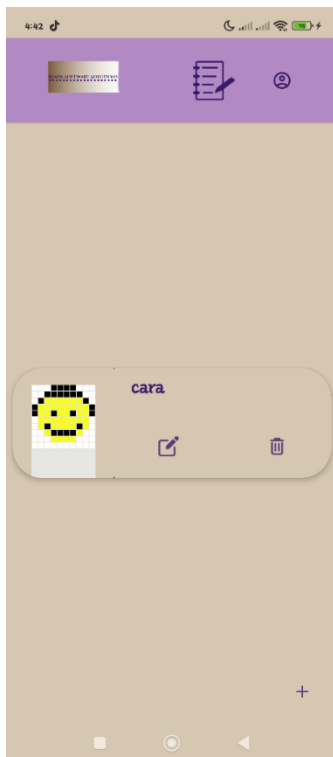
Figura 28. *Dibujo realizado en BSS*



Nota. El pantallazo evidencia el dibujo de una cara sonriente elaborado dentro de la aplicación con una grilla cuadrada y representación de cuenta miyuki. Fuente: Autoría propia.

La figura 29 evidencia como se listan los proyectos una vez el usuario comienza a guardar, cada que el usuario guarda algún cambio el sistema almacena una copia de la imagen para mostrar la vista previa del proyecto y guarda otra copia en formato de imagen en la galería del dispositivo del usuario con el fin de que la pueda usar como guía en el proceso de elaboración del accesorio diseñado.

Figura 29. *Dibujo listado en BSS*



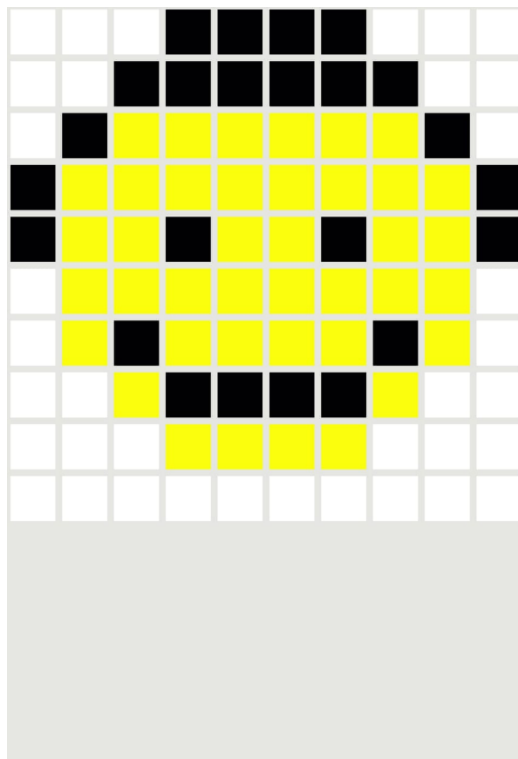
Nota. El pantallazo evidencia como se enlistan los proyectos creados dentro de la aplicación de BeadSoftwareSolutions tras comenzar a crearlos. Fuente. Autoría propia.

Tras guardar el proyecto, el sistema lo lista y le adiciona propiedades que permite editarlo y seguirlo trabajando mediante el icono de editar que aparece en la parte izquierda del proyecto, así como el eliminar definitivamente del proyecto.

La figura 30, evidencia la imagen generada por el sistema, con esa imagen el usuario se podrá guiar para realizar su accesorio. La implementación de la margen entre las celdas del

proyecto fue necesaria para que el usuario pueda diferenciar la cantidad de cuentas colocadas en el diseño.

Figura 30. *Imagen resultante de guardar un proyecto*



Nota. La imagen es el resultado de guardar un dibujo creado en la aplicación de BeadSoftwareSolutions. Fuente: Autoría propia.

Conclusiones

El desarrollo de BeadSoftwareSolutions permitió abordar la problemática relacionada con la falta de herramientas digitales especializadas para el diseño de patrones de abalorios, ofreciendo una solución accesible y adaptada a las técnicas como tejido en telar, puntada ladrillo y tejido peyote. Durante el desarrollo del proyecto, se documentó el proceso de diseño de patrones de abalorios mediante la observación y una encuesta dirigida a los artesanos cuyo fin fue identificar las necesidades de los usuarios para traducirlas en requisitos funcionales implementados en la aplicación móvil.

La aplicación desarrollada incorpora funciones requeridas para el diseño de patrones de abalorios mediante las técnicas de tejido en telar, puntada peyote y ladrillo. Entre las funciones incorporadas a la aplicación está la personalización de grillas, selección de colores, manipulación interactiva, acceso a tutoriales, persistencia de los diseños, entre otras. Esto representa un avance en la integración de los artesanos en un entorno digital que les permite ser más eficiente a la hora de crear sus diseños y fomenta la creatividad al permitir la creación de patrones desde cero.

Como trabajo futuro, se plantea la incorporación de nuevas funcionalidades como exportación avanzada de patrones, optimización del rendimiento en grillas, optimización de las formas de cuentas para que sean más fieles a la forma real de la mostacilla y el miyuki, entre otras mejoras basadas en la retroalimentación de los usuarios y el resultado de la encuesta. Por último, BeadSoftwareSolutions estará disponible gratuitamente en una tienda de aplicación móvil tras incorporar mejoras de rendimiento, funcionalidad y estética pendientes a la fecha de publicación de este trabajo.

Referencias

Artesanías de Colombia (2026, mayo 29). Sistema de Información Estadístico de la Actividad Artesanal.

https://artesaniasdecolombia.com.co/PortalAC/C_sector/sistema-de-informacion-estadistico-de-la-actividad-artesanal_9429

Artesanías de Colombia (2026, mayo 30). El sector artesano en Colombia.

https://www.artesaniasdecolombia.com.co/PortalAC/C_sector/caracterizacion_81

Caicedo Rolon, A, Cely Calixto, N & Palacios Alvarado, W. (2023). Conceptos y enfoques de metodología de la investigación. Bogotá - Editorial Creser S.A.S.

<https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/6728>

Crazy Crow Trading Post. (2010, Junio 11). Czech Glass Seed

Beads.<https://www.crazycrow.com/site/seed-bead-history-and-use-by-native-american-tribes/>

Cursos de bisutería y alambrismo (2020 mayo 1). Hablemos de mostacillas.

<https://www.cursosbisuteriayalambrismo.com/2020/05/01/hablemos-de-mostacillas/>

Díaz Suárez, E. A. (2023). El tejido en mostacilla como estrategia de aprendizaje significativo para contribuir a la salvaguardia de la cosmovisión andina nariñense en el Colegio Mercedario con estudiantes del grado 11-2 [Trabajo de grado, Universidad de Nariño, Facultad de Artes]. Sistema Integrado de Recursos Digitales (Sired).

<https://sired.udenar.edu.co/12822>

Harris, R. (2026, febrero 23). What is Inkscape? Explained in Detail.

theknowledgacademy. <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/what-is-inkscape/>

Jánki, Z. R., & Bilicki, V. (2023). The Impact of the Web Data Access Object (WebDAO) Design Pattern on Productivity. *Computers*, 12(8), 149.

<https://doi.org/10.3390/computers12080149>

Medina Velandia, L. N. & Gutiérrez Medina, D. A. (2024). Pautas para optar por una metodología ágil para proyectos de software. *Revista Digital educación En Ingeniería*, 19(37), 1–8. <https://doi.org/10.26507/rei.v19n37.1292>

Pérez, J. A. (2012). Guía comparativa de metodologías ágiles [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UvaDoc. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/1495>

Pozo Ramos, L. (2024, diciembre 12). Patrones de diseño en Python: Modelo-Vista-Controlador (MVC). *Python Scouts*. <https://pythonscouts.com/patron-mvc-python/>

Redacción Semana. (2014, febrero 21). *Industria de la joyería y bisutería en Colombia*. Semana. <https://www.semana.com/empresas/articulo/industria-joyeria-bisuteria-colombia/202781/>

Rivas Del Prado, E. L. (2022). Técnicas decorativas: Bisutería. Parramon Paidotribo.

Segura Pacheco, A. F. (2019). Análisis de la evolución y tendencia del e-commerce en la joyería y bisutería en Colombia. <https://doi.org/10.60794/97an-1851>

St. Stephens Indian Mission Foundation. (1986/2023). The history of glass beads. Wind River Development Fund. <https://windriver.org/es/blog/the-history-of-glass-beads/>

VanZandt, P. (2022 marzo 14). ¿Qué es un diagrama UML? Definición, casos de uso y cómo hacer. Ideascale. <https://ideascale.com/es/blogs/uml-diagram-definition/>

Vega, C. (2022, abril 26). ¿Qué es Android Studio? Talently.
<https://talently.tech/blog/que-es-android-studio/>

Anexos

Anexo 1

(Archivo: historias_de_usuario_BSS.txt)

Este anexo contiene las historias de usuario, definidos en el análisis del desarrollo de BeadSoftwareSolutions y representan los requisitos funcionales del sistema.

Anexo 2

(Archivo: BeadsSoftwareSolutions_arquitectura.pdf)

Este anexo contiene el diseño de la arquitectura del sistema basado en MVC Modelo-Vista-Controlador aplicada en el desarrollo de BeadSoftwareSolutions

Anexo 3

(Archivo: BSS_paquetes.pdf)

Este anexo evidencia como se divide la parte gráfica de la lógica de la aplicación, representa la organización de carpetas y subcarpetas con el nombre de los archivos que componen la aplicación de BeadSoftwareSolutions

Anexo 4

(Archivo: BSS_diagrama_clases.svg)

Este anexo contiene las clases, subclases, entidades, actividades, modelos, interfaces y sus componentes como métodos, variable y relaciones que hacen posible la existencia de la aplicación móvil de BeadSoftwareSolutions.

Anexo 5

(Archivo: BSS_resultado_encuesta.xlsx)

Este anexo contiene las preguntas y respuestas de la encuesta aplicada a los artesanos con el fin de identificar necesidades, dificultades y uso de herramientas tecnológicas por parte de los artesanos al momento de diseñar patrones para la elaboración de accesorios de bisutería.