

**Aplicación móvil de mapa digital para la orientación de estudiantes
de primer semestre en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo.**

Sebastián Rivera

Trabajo de Grado

Tecnología en Gestión del Diseño Gráfico

Asesor

MGS. Luis Guillermo Muñoz Marín

Institución Universitaria Pascual Bravo

Facultad de Producción y Diseño

Medellín, Colombia

28 de noviembre 2025

Agradecimientos

A veces no sé cómo comenzar, y quizá eso ya lo dice todo. Porque esta historia, mi historia, nunca fue una línea recta; fue más como la misma música, esas mismas canciones que me han acompañado durante estos años de estudio: con subidas repentinas, silencios necesarios, estallidos inesperados y una luz roja constante empujándome hacia adelante, incluso cuando creía que no merecía una segunda oportunidad... O cuando dudaba si realmente merecía alguna en absoluto.

Hoy cierro este capítulo con la certeza de que nada de esto lo caminé solo. Que cada persona que cruzó mi camino (con amor o indiferencia), dejó algo en mí. Y aunque el viento se lleve sus huellas, queda la forma en que transformaron mi vida; queda el eco suave de un cuento de hadas que no se inventó, sino que se vivió.

A mi madre (Viole), y a mi abuela (Pelirroja), que fueron mi hogar incluso cuando yo no sabía dónde quedaba el mío. Ellas sostuvieron mis días, mis noches, mis derrotas y mis comienzos sin darse cuenta, construyendo conmigo un futuro que muchas veces pensé que se me escapaba de las manos. Gracias a mi familia por su apoyo, y en especial también a mi padre, que con sus empujes, comentarios y consejos me ayudó a resolver caminos que, en mi posibilidad no podía solucionarlos, así que gracias, Cucheiner.

A la nostalgia, a los amores y al recuerdo que dejaron en aquellas flores y cicatrices la obligación a reinventarme, a cada emoción que me derribó y luego me levantó con firmeza. Gracias a ustedes entendí que incluso en el dolor hay arte, y en el arte siempre hay una forma de seguir viviendo, y lo más importante... Sintiendo lo que creo que siento.

A mis amistades, compañeros y compañeras, físicas como virtuales que me dieron de sus manos, sus risas, sus consejos y sus regaños necesarios... o innecesarios. A quienes caminaron conmigo entre tareas

infinitas, trasnochadas sin fin, y risas que valían más que cualquier tarea o proyecto entregado a tiempo. Además, gracias a Sein y a Juanda por estar en estas últimas madrugadas, en mis dudas, y en esta victoria final. Gracias por sostener mis palabras para devolverlas más claras, más fuertes y más «mías». Asimismo, a quienes no se quedaron, también gracias: ustedes me enseñaron a avanzar sin olvidar lo construido.

A mis profesores y profesoras, de mi carrera y de otras que no imaginé que tocarían mi vida. Gracias por exigirme, por confrontarme, por mostrarme caminos nuevos incluso cuando yo creía que ya no había más rutas posibles para ver o crear. Cada reto, cada comentario, cada guía que me ofrecieron forma parte de esta versión más completa... o más humana de mí.

Y a mí... Sí, a mí.

A ese Ello, Yo y Superyó que se levantó cuando no podía más, al que se frustró y lloró en silencio, al que tembló frente al computador a las 3 de la madrugada, al que vio amanecer con los ojos hinchados, pero con el corazón en mano y dispuesto a seguir, a continuar con ese deseo de lograr lo que nunca me llegué a imaginar. A ese mismísimo yo que soñó sin permiso, que se sostuvo en la paz azul de aquel cierre de transmisión que marcó mis recuerdos más antiguos; que encontró descanso; que sintió el filo dulce de la nostalgia; que encontró fuerza en lo roto; que esperó firme hasta las 6:30 de la mañana, para decirse: “sigo aquí... y sigo intentando seguir aquí, hasta el final”.

Gracias por no rendirte, por permitirte caer, por darte permiso de ser frágil y después apasionado y valiente, por crear mundos desde tus heridas y desde tus colores. Sin ti o Ustedes nada de esto hubiera existido. Tú fuiste la chispa, el fuego y el agua. Tú hiciste que todo esto, de alguna forma, valiera la pena.

Hoy termina esta historia, pero no termina mi camino.

Hoy cosecho lo que algún día sembré con dolor, tranquilidad, disciplina y amor.

Hoy cierro un libro... para abrir, tal vez uno nuevo.

Gracias, de verdad, a todos y todas o mejor dicho... a todx.

Gracias por existir en mi relato, por marcar mis pasos, por ser mi fuerza y mis espejos.

Gracias por hacer posible este final que no es tan final, sino más un comienzo de lo real.

De Parker... Un abrazo, un beso y muchos éxitos para todxs los que caminaron conmigo en medio del infierno del mismo cielo. Gracias por seguir aquí y dar siempre lo mejor de ti.

Resumen

Este trabajo presenta el diseño y la verificación de un prototipo alfa de aplicación móvil para orientar a estudiantes de primer semestre en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo. La solución integra un mapa digital con puntos de interés institucionales y un buscador acorde con la nomenclatura vigente, con el fin de reducir la desorientación inicial y acortar los tiempos de llegada a destinos críticos. Se aplicó un pilotaje de usabilidad con estudiantes activos, observando tareas representativas de búsqueda de aulas y dependencias de servicio, y registrando indicadores de efectividad, eficiencia y satisfacción mediante métricas simples y trazables. Los resultados muestran altas tasas de éxito, tiempos de ejecución concentrados en rangos breves y una satisfacción global favorable, lo que respalda la pertinencia de una herramienta ligera y centrada en necesidades reales del usuario novel. La voz de los participantes sugiere dos líneas de mejora de fácil adopción: guía por segmentos para acompañar el tránsito entre hitos y ajustes de interfaz que incrementen legibilidad en movilidad y a la intemperie. El proyecto demuestra viabilidad técnica y utilidad práctica en nivel tecnológico, y deja una ruta clara para iteraciones futuras con el mismo conjunto de indicadores.

Palabras clave: mapa digital; orientación espacial; aplicación móvil; wayfinding; usabilidad;

Tabla de Contenido

<i>Agradecimientos</i>	<i>II</i>
<i>Resumen</i>	<i>V</i>
<i>Tabla de Contenido</i>	<i>VI</i>
<i>Lista de tablas</i>	<i>VIII</i>
<i>Lista de figuras</i>	<i>VIII</i>
<i>Glosario</i>	<i>IX</i>
<i>Introducción</i>	<i>1</i>
<i>Capítulo 1 El problema</i>	<i>4</i>
<i>Capítulo 2 Justificación</i>	<i>7</i>
<i>Capítulo 3 Objetivos</i>	<i>10</i>
Objetivo general	<i>10</i>
Objetivos específicos.....	<i>10</i>
<i>Capítulo 4 Referentes teóricos</i>	<i>11</i>
<i>Capítulo 5 Metodología</i>	<i>15</i>
<i>Capítulo 6 Resultados</i>	<i>19</i>
6.1 Contexto de aplicación y desarrollo del prototipo.....	<i>19</i>

6.2 Caracterización de la muestra y criterios operativos	23
6.3 Desempeño por actividad	25
Actividad 1. Búsqueda y localización de un aula	25
Actividad 2. Ubicación de la oficina de admisiones, Registro y Control Académico	27
Actividad 3. Ubicación de Bienestar Universitario	30
6.4 Voz del usuario y acciones de mejora	34
6.5 Síntesis de hallazgos	35
<i>Capítulo 7 Recomendaciones</i>	36
<i>Capítulo 8 Conclusiones</i>	38
<i>Bibliografía</i>	41
<i>Anexos</i>	44

Lista de tablas

Tabla 1	44
---------------	----

Lista de figuras

Figura 1 Pantalla principal del prototipo de mapa digital.....	19
Figura 2. Georreferenciación de puntos de interés institucionales.....	20
Figura 3. Componentes de elementos interactivos desde MIT App Inventor	21
Figura 4 Visualización de navegación y confirmación de llegada	22
Figura 5 Distribución de participantes por semestre.....	24
Figura 6 Tasa de éxito en la actividad de búsqueda de aula.....	25
Figura 7 Distribución de tiempos por rangos en la actividad de búsqueda	26
Figura 8 Facilidad percibida en la actividad de búsqueda (SEQ 1–7).....	26
Figura 9 Tasa de éxito en la actividad de llegada a la oficina de admisiones	29
Figura 10 Tiempos por rangos en la llegada a Registro Académico	29
Figura 11 Tasa de éxito en la actividad de llegada a Bienestar.....	31
Figura 12 Tiempos por rangos en la llegada a Bienestar	32
Figura 13 Facilidad percibida en la llegada a Bienestar (SEQ 1–7)	32

Glosario

Actividad: Unidad de tarea observada durante el pilotaje de usabilidad, por ejemplo: localizar un aula por código, llegar a la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico o a Bienestar Universitario; cada actividad se mide en éxito, tiempo y facilidad percibida.

App Inventor (MIT App Inventor): Entorno visual de desarrollo con el que se construyó el prototipo alfa para Android, integrando cartografía, puntos de interés y búsqueda acorde con la nomenclatura del Campus.

Bienestar Universitario (Dirección de Bienestar Universitario): Dependencia administrativa de carácter misional orientada a la formación integral y calidad de vida de la comunidad universitaria; fue uno de los destinos evaluados en el pilotaje.

Campus (sede Robledo): Sede del Campus Robledo de la Institución Universitaria Pascual Bravo, y ámbito espacial de la validación del prototipo y escenario de desplazamiento de los participantes en las actividades de orientación.

CSAT (Satisfacción global): Calificación global de la experiencia con el prototipo, recogida al finalizar todas las actividades; se reporta como promedio sobre una escala de 0 a 10.

Error crítico: Registro de resultado no deseado en una actividad, como llegar a un destino equivocado o abandonar la tarea; se usa para valorar la efectividad del prototipo.

Éxito de llegada (tasa de éxito): Porcentaje de participantes que alcanzan el destino correcto en cada actividad; en el caso de Admisiones, Registro y Control Académico, se observó 100 %.

Figura: Elemento gráfico numerado que ilustra pantallas del prototipo, distribución de marcadores, tasas de éxito y tiempos por rangos; los pies de figura consignan “Elaboración propia”.

Georreferenciación de puntos de interés: Ubicación espacial de servicios y destinos priorizados dentro del mapa digital, con marcadores y etiquetas legibles para favorecer la orientación.

Jerarquía visual (iconografía y etiquetas): Conjunto de decisiones de diseño que combinan símbolos, color y rotulación para guiar la lectura del mapa y acelerar la identificación del destino.

Mapa digital: Interfaz cartográfica del prototipo que representa el Campus, integra búsqueda por código y visualiza puntos de interés institucionales para apoyar la orientación.

Marcador (punto de interés): Elemento interactivo que señala un destino o servicio en el mapa; su tamaño, contraste y rótulo influyen en el desempeño observado en campo.

Nomenclatura del Campus: Sistema de denominación institucional de aulas, bloques y dependencias que se emplea como clave de búsqueda en el prototipo.

Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico: Dependencia que gestiona inscripción, matrícula, historia académica, certificados y control de calificaciones; destino evaluado en el pilotaje con desempeño sobresaliente.

Pantalla principal del prototipo: Vista inicial que presenta la cartografía base y controles mínimos para explorar y buscar, reduciendo la incertidumbre del usuario novel.

Pilotaje de usabilidad: Estrategia metodológica aplicada para evaluar efectividad, eficiencia y satisfacción del prototipo en tareas representativas con estudiantes del Campus.

Prototipo alfa (Android): Versión temprana, funcional y verificable del sistema, construida en App Inventor, usada para observar el desempeño en condiciones ordinarias.

Registro por rangos de tiempo: Clasificación del tiempo de ejecución por intervalos operativos para facilitar comparación sin análisis complejos; se reporta en las actividades y figuras de resultados.

SEQ (Single Ease Question): Ítem posactividad que capta la facilidad percibida en escala de 1 a 7; se reportan distribuciones de puntajes y moda por actividad.

Tiempos por rangos: Distribución de las duraciones de las actividades en el pilotaje, utilizada para evaluar eficiencia y comparar entre destinos.

Visibilidad funcional: Claridad con que el prototipo expone controles, búsqueda y confirmación de llegada, lo que favorece una experiencia fluida en usuarios sin familiaridad previa.

Wayfinding (orientación espacial): Conjunto de ayudas cognitivas, gráficas y tecnológicas que apoyan a las personas para ubicarse y llegar a un destino en el Campus; eje conceptual del proyecto.

Introducción

La vida universitaria comienza mucho antes de entrar al primer salón; inicia cuando una persona debe orientarse entre senderos, bloques y nomenclaturas que aún no le resultan familiares. En campus complejos y extensos, la experiencia de llegada suele combinar entusiasmo con episodios de desorientación y búsqueda ineficiente de destinos, especialmente durante las primeras semanas. La literatura ha mostrado que la claridad ambiental y la legibilidad del entorno, apoyadas en elementos como sendas, bordes, nodos, hitos y barrios, facilitan la construcción de mapas mentales y reducen la carga cognitiva del desplazamiento; ese principio, formulado para la ciudad, es transferible a recintos universitarios donde la novedad espacial intensifica la necesidad de ayudas de orientación comprensibles y disponibles en el punto de decisión. Desde esta perspectiva, un apoyo digital que represente con precisión la nomenclatura institucional y los puntos de interés clave puede favorecer trayectos más cortos, decisiones más seguras y una inserción académica menos friccionada para estudiantes de primer semestre. (Lynch, 1960; Tahir & Krogstie, 2023)

En la Institución Universitaria Pascual Bravo existe una oferta de apoyos formativos y logísticos para la población de nuevo ingreso, que incluye procesos de inducción liderados por Bienestar Universitario y recursos informativos institucionales; sin embargo, la disponibilidad sincrónica de esos apoyos depende de la asistencia a jornadas puntuales y del recuerdo posterior de las indicaciones recibidas. Un recurso móvil que el estudiantado pueda consultar en cualquier momento y lugar, alineado con la nomenclatura real de aulas y dependencias, complementa de manera práctica el trabajo de inducción y amplía la cobertura informativa durante el periodo crítico de adaptación al campus. Esta investigación asume, por tanto, un enfoque aplicado de corta escala, propio de un trabajo de Tecnología, y se orienta a producir y verificar un prototipo alfa, que, con economía de medios, cumpla una función de orientación inicial

comprensible, accesible y coherente con los objetivos académicos e institucionales. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2021; Institución Universitaria Pascual Bravo, 2025)

El proyecto se propone diseñar una aplicación móvil de mapa digital y verificar, mediante un pilotaje de usabilidad, si su interacción básica facilita la localización de destinos representativos para estudiantes novatos en el Campus. La evaluación se estructura con arreglo a la definición internacional de usabilidad, que entiende la calidad de uso como el grado en que usuarios específicos logran metas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso definido; de allí se derivan indicadores operativos como tasa de éxito, tiempos por rangos, errores críticos, facilidad percibida por actividad y satisfacción global de la sesión. Dado el carácter formativo y la ventana temporal acotada, se adopta un muestreo intencional pequeño, suficiente para descubrir la mayoría de los problemas de interacción y orientar decisiones de diseño sin requerir análisis inferenciales complejos. La recolección se realiza con consentimiento informado de riesgo mínimo, de manera anónima y sin capturar datos sensibles, en cumplimiento del régimen colombiano de protección de datos personales, su reglamentación y las buenas prácticas de custodia institucional. (International Organization for Standardization, 2018; Nielsen, 2000; Congreso de la República de Colombia, 2012; Presidencia de la República de Colombia, 2013; Presidencia de la República de Colombia, 2015)

Desde el punto de vista técnico, el prototipo se implementa en Android con integración cartográfica y búsqueda por nomenclatura institucional, priorizando funciones nucleares que puedan sostenerse con recursos disponibles y permitir iteración rápida. La elección responde a criterios de familiaridad del usuario con patrones de navegación digital, a la necesidad de representar puntos de interés institucionales y a la conveniencia de contar con un artefacto demostrativo que pueda evaluarse en tareas acotadas y comparables entre participantes. Esta estrategia sitúa el alcance en una fase alfa, suficiente para verificar hipótesis de diseño, identificar focos de fricción y derivar recomendaciones para futuras versiones con

mayor cobertura funcional o con integración progresiva de tecnologías de apoyo, siempre que existan condiciones institucionales y de infraestructura para ello. (Chen, 2023; Tullis & Albert, 2013; Rubin & Chisnell, 2008)

El documento se organiza de manera secuencial y verificable: el Capítulo 1 delimita el problema de orientación en el Campus desde la perspectiva del estudiantado de primer semestre y su relación con los apoyos institucionales vigentes; el Capítulo 2 justifica la pertinencia social, académica y técnica de una solución móvil complementaria; el Capítulo 3 presenta el objetivo general y los específicos que guían la construcción y verificación del prototipo; el Capítulo 4 reúne los referentes teóricos, tecnológicos y normativos que sustentan las decisiones de diseño y evaluación; el Capítulo 5 describe la metodología de pilotaje, los instrumentos y las métricas; y el Capítulo 6 expone los resultados del test con la muestra definida, organizados en indicadores interpretables para la toma de decisiones de mejora. Tras la exposición de los resultados del pilotaje, el Capítulo 7 presenta las recomendaciones de mejora e iteración del prototipo a partir de la evidencia empírica, y el Capítulo 8 reúne las conclusiones, limitaciones del estudio y líneas de trabajo futuras. Con esta ruta, la investigación busca aportar una solución prácticamente útil para la comunidad de nuevo ingreso, metodológicamente sólida para su escala y respetuosa del marco institucional y legal aplicable. (International Organization for Standardization, 2018; Institución Universitaria Pascual Bravo, 2013)

Capítulo 1 El problema

La Institución Universitaria Pascual Bravo recibe cada semestre a estudiantes que inician su vida académica en un recinto con múltiples bloques, nomenclaturas de aula y dependencias cuya comprensión rápida condiciona la puntualidad, la asistencia y el aprovechamiento de la experiencia universitaria durante las primeras semanas de adaptación al Campus, tal como se desprende del marco normativo institucional que organiza derechos, deberes y formas de desempeño estudiantil. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2013)

La universidad dispone de jornadas formales de inducción para estudiantes nuevos, programadas en el calendario académico, que socializan servicios, normas y circuitos básicos; sin embargo, su ventana temporal es limitada frente a las múltiples situaciones cotidianas en las que el estudiantado debe desplazarse hacia aulas y oficinas específicas una vez iniciadas las clases, lo que hace crítica la autoorientación posterior a la inducción. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2025)

Esta situación se amplifica por la diversidad de trayectorias y condiciones que la institución reconoce en su política de inclusión, donde se enfatiza la remoción de barreras prácticas de acceso a información y servicios; la desorientación espacial de quienes aún no han consolidado mapas mentales del entorno se vuelve entonces una barrera que debe ser atendida con mediaciones accesibles y claras. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2022)

El núcleo del problema radica en la brecha entre la representación que el estudiantado novel tiene del espacio y la nomenclatura operativa que rige la vida académica, ya que el código de aula que aparece en el horario debe transformarse en una ruta comprensible que conecte porterías, bloques y salones en tiempos razonables, lo que exige una traducción legible del entorno hacia apoyos de orientación acordes

con la experiencia real de circulación. (Lynch, 1960). Además, la evidencia en entornos universitarios indica que la familiaridad espacial y la habilidad para orientarse influyen en el rendimiento y en la carga de trabajo percibida, por lo que los estudiantes de primer semestre constituyen una población crítica para evaluar apoyos de orientación que reduzcan fricción en decisiones de ruta y en tiempos de llegada durante sus primeras semanas. (Tahir & Krogstie, 2023)

Bajo criterios de calidad de uso, abordar la desorientación demanda medir en contexto la efectividad, la eficiencia y la satisfacción de una mediación digital, dado que la usabilidad se define por el logro de metas específicas por usuarios específicos en un contexto de uso definido, lo cual permite traducir el problema en indicadores observables y comparables. (International Organization for Standardization, 2018)

En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta de investigación: **¿cómo disminuir la fricción de orientación de estudiantes de primer semestre mediante una aplicación móvil de mapa digital que permita buscar por código de aula y consultar puntos de interés institucionales, con mejoras observables en las primeras semanas del semestre?**, cuestión que se alinea con la misión formativa y con los dispositivos de inducción y apoyo al ingreso vigentes en la institución. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2021)

La delimitación del problema circunscribe la población a estudiantes de primer semestre, establece como ámbito espacial los exteriores del Campus y los accesos a edificios y fija el periodo de estudio en el tramo inicial del semestre, en coherencia con el calendario académico institucional y con las necesidades prácticas de circulación en ese intervalo. (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2025)

Finalmente, se asumen criterios iniciales de éxito acordes con el estándar de usabilidad para orientar la evaluación del apoyo de orientación: proporción de éxito de llegada suficiente, tiempos en rangos razonables y facilidad percibida adecuada, de modo que el problema no solo quede descrito, sino también medible en un contexto real de uso por la población objetivo. (International Organization for Standardization, 2018)

Capítulo 2 Justificación

Este estudio se justifica institucionalmente porque aborda una necesidad concreta de los estudiantes de primer semestre: orientarse de manera autónoma y confiable en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo durante sus primeras semanas, cuando la familiaridad espacial es baja y la carga cognitiva es alta; una aplicación móvil de mapa digital con búsqueda por código de aula y puntos de interés alinea la cartografía con la nomenclatura real y reduce la fricción inicial de los desplazamientos cotidianos, en sintonía con prácticas de orientación espacial efectivas reportadas para entornos universitarios complejos (Wilkening & Porzler, 2022). En este escenario, la herramienta digital no reemplaza la inducción institucional, sino que la complementa con un soporte ubicuo en el dispositivo que el estudiantado ya utiliza, contribuyendo a mejorar puntualidad, tranquilidad y acceso oportuno a servicios académicos y administrativos durante el periodo de adaptación (Wilkening & Porzler, 2022).

La pertinencia social y formativa radica en que la desorientación impacta la experiencia de ingreso, la percepción de autoeficacia y la integración temprana a la vida académica; disminuir tiempos de búsqueda y dudas de localización favorece trayectos más cortos y decisiones más seguras, efectos especialmente valiosos en cohortes con diversidad de trayectorias y habilidades espaciales, donde la evidencia muestra diferencias de rendimiento y de carga percibida al navegar el campus por primera vez (Tahir & Krogstie, 2023). En consecuencia, una solución móvil sencilla y gratuita que haga visible la nomenclatura institucional permite equilibrar el punto de partida del estudiantado novato y habilita condiciones de participación más equitativas en los primeros recorridos por el Campus (Tahir & Krogstie, 2023).

En términos teóricos, el proyecto responde al vacío entre la legibilidad del entorno físico y su traducción operativa en una interfaz digital comprensible para usuarios novatos; la literatura de urbanismo y diseño del entorno sostiene que la legibilidad, entendida como la facilidad para reconocer y organizar sendas,

bordes, barrios, nodos e hitos, reduce la desorientación y apoya la construcción de mapas mentales eficaces, principio transferible a recintos universitarios de alta complejidad espacial (Lynch, 1960). Esta base conceptual justifica decisiones de diseño centradas en rotulación consistente, jerarquías visuales claras y correspondencia exacta entre la denominación de aulas y la consulta que realiza el estudiante en su horario, con el propósito de que la representación digital dialogue sin fricciones con la experiencia situada de desplazamiento en el Campus (Lynch, 1960).

Desde la perspectiva metodológica, la investigación adopta la definición de usabilidad de la ISO 9241-11, que exige demostrar efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico; esta triada convierte los hallazgos en criterios comunicables a la institución mediante actividades representativas, mediciones por rangos de tiempo y una escala breve de facilidad por actividad, lo que permite iterar con evidencia y orientar mejoras sin sobredimensionar los análisis en un proyecto de pregrado (International Organization for Standardization, 2018). Esta elección estandarizada es pertinente para el problema porque conecta el por qué del estudio con el para qué de sus resultados, de modo que la institución pueda decidir con fundamento si ampliar el alcance técnico en ciclos posteriores en función de umbrales observados en la práctica (International Organization for Standardization, 2018).

En el plano técnico, la decisión de trabajar con Android y Google Maps responde al principio de viabilidad y trazabilidad: se priorizan funciones nucleares alcanzables en una ventana temporal corta, como búsqueda por código de aula y visualización de puntos de interés, con una curva de aprendizaje conocida por el usuario y con SDK disponible para prototipado académico; la literatura recoge desarrollos análogos que aprovechan estas bases para orientar a públicos no expertos en movilidad cotidiana, lo que respalda la elección como primer escalón de solución (Chen, 2023). El estudio delimita explícitamente que la navegación interior con posicionamiento en tiempo real requiere infraestructura y curaduría de datos adicionales, por lo que se declara como línea futura condicionada a soporte institucional y a tecnologías

de posicionamiento en interiores una vez existan las condiciones para su despliegue (Descamps-Vila et al., 2013).

La investigación también se justifica por su contribución a la accesibilidad y al diseño para todos, pues integra desde el prototipo criterios de contraste suficiente, tipografías legibles, etiquetado claro y alternativas textuales que, en contextos universitarios, mejoran la comprensión de la interfaz y la confianza del usuario, con beneficios directos en poblaciones diversas y en situaciones de uso cotidianas de alta demanda atencional (Prandi, Delnevo, Salomoni, & Mirri, 2021). Este énfasis no es accesorio, ya que la accesibilidad opera como requisito no funcional que incrementa la calidad de uso y sostiene la equidad de acceso a información y servicios durante el proceso de orientación espacial en las primeras semanas de vida universitaria (Prandi, Delnevo, Salomoni, & Mirri, 2021).

Finalmente, el estudio se legitima éticamente al enmarcar la recolección de datos con personas en la normativa colombiana de protección de datos personales; la aplicación de instrumentos de forma anónima, con autorización informada y finalidad académica, se ajusta a los principios y obligaciones definidos por la Ley 1581 de 2012 y su reglamentación, lo que garantiza salvaguardas adecuadas de custodia y revocatoria y refuerza la confianza de los participantes en el propósito formativo de la investigación (Congreso de la República de Colombia, 2012; Presidencia de la República de Colombia, 2013). Este encuadre normativo no solo mitiga riesgos, sino que fortalece la transferencia institucional de los resultados, ya que convierte las evidencias en insumos accionables para decidir iteraciones técnicas futuras con respeto por los derechos de las personas participantes (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Capítulo 3 Objetivos

Objetivo general

Diseñar una aplicación móvil de mapa digital para la orientación de estudiantes de primer semestre en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo, mediante la construcción de un prototipo alfa funcional y su verificación de usabilidad en tareas representativas de búsqueda por puntos de interés institucionales.

Objetivos específicos

1. Delimitar el problema de orientación y los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación con base en diagnóstico breve y documentación institucional vigente.
2. Implementar un prototipo alfa funcional en Android con mapa digital, puntos de interés y búsqueda acorde con la nomenclatura del Campus.
3. Evaluar la usabilidad del prototipo mediante pilotaje con estudiantes de primer semestre, registrando éxito de llegada, tiempos por rangos, errores críticos, facilidad percibida por actividad y satisfacción global.

Capítulo 4 Referentes teóricos

Este capítulo sustenta conceptualmente la necesidad de una aplicación móvil de mapa digital para estudiantes de primer semestre en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo, explicando por qué la orientación espacial en recintos universitarios exige mediaciones claras, cómo un prototipo de corto alcance puede evaluarse con criterios estandarizados y cuándo resulta pertinente priorizar funciones nucleares que reduzcan fricción en las primeras semanas de ingreso. El hilo conductor es la legibilidad del entorno y su traducción operativa a una interfaz comprensible que responda a consultas reales del estudiantado, como la búsqueda por código de aula, con el fin de transformar esa demanda puntual en desplazamientos más eficaces y confiables durante la adaptación inicial al Campus (Lynch, 1960).

La tradición de estudios sobre imagen ambiental mostró que la facilidad para reconocer sendas, bordes, barrios, nodos e hitos favorece la construcción de mapas mentales y mitiga la desorientación; este principio, formulado para la ciudad, se transfiere con solvencia a campus complejos, donde el estudiantado novel carece de anclajes espaciales y debe integrar nomenclaturas formales con referencias perceptuales en lapsos breves, por lo que la mediación digital opera como puente entre la representación institucional y la experiencia situada de circulación cotidiana (Lynch, 1960).

En poblaciones de reciente ingreso, la evidencia empírica advierte que el rendimiento de navegación y la carga de trabajo percibida se ven influidos por la familiaridad con el entorno y por habilidades espaciales, lo que justifica orientar el diseño a minimizar esfuerzo cognitivo y a priorizar tareas representativas de alto impacto, como localizar un bloque administrativo o llegar a un aula desconocida en tiempo razonable; de ahí que la evaluación del prototipo deba centrarse en actividades concretas y métricas simples, directamente vinculadas con el uso real del Campus en las primeras semanas (Tahir & Krogstie, 2023).

La solución tecnológica elegida para esta fase adopta Android con Google Maps como base cartográfica debido a su familiaridad de interacción, amplitud de SDK y curva de implementación compatible con un proyecto de pregrado; con ello se habilita una capa institucional de puntos de interés y la función de búsqueda por código de aula, de modo que el estudiante consulte con el mismo lenguaje que aparece en su horario y obtenga una visualización inmediata, clara y accionable en su dispositivo habitual durante los desplazamientos cotidianos (Chen, 2023).

Como línea evolutiva, la literatura describe experiencias que incorporan realidad aumentada para apoyar la identificación de dependencias y señalizaciones en exteriores, mostrando mejoras puntuales de orientación cuando las etiquetas digitales dialogan con la escena capturada por la cámara del teléfono; aunque esta vía resulta prometedora, su implementación exige tiempo adicional de diseño y pruebas, por lo que se reconoce como ruta futura condicionada a capacidades técnicas e iteraciones posteriores al prototipo inicial (Fuente, Chacón, García Sandoval, Villamizar Pedraza, & Flórez, 2021).

Para la navegación interior, los límites del GPS exigen sistemas de posicionamiento en interiores y modelado espacial específico; soluciones basadas en huellas Wi-Fi o balizas BLE añaden costos de despliegue, curaduría y mantenimiento de datos, además de requerir coordinación institucional, por lo que se justifica su exclusión en esta fase y su consideración como etapa futura cuando existan condiciones de infraestructura y gobernanza para una integración robusta indoor–outdoor (Descamps-Vila et al., 2013).

La usabilidad del prototipo se medirá con la definición de la ISO 9241-11:2018, que exige demostrar efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado; en términos operativos, esto se traducirá en actividades con meta de llegada, en tiempos por rangos interpretables y en una escala breve de facilidad percibida por actividad, de manera que el rendimiento observado permita decidir mejoras de

diseño sin sobredimensionar el análisis estadístico propio de estudios de mayor envergadura o de ciclos industriales extendidos (International Organization for Standardization, 2018).

La accesibilidad se integra como requisito no funcional desde el prototipo, pues en educación superior impacta la equidad de acceso a información y servicios; contrastes adecuados, tipografías legibles, jerarquías claras y etiquetas comprensibles mejoran la confianza del usuario y la lectura de la interfaz en contextos de alta demanda atencional, razón por la cual estos criterios se incorporan como mínimos de calidad visual y semántica para la primera versión funcional de la aplicación (Prandi, Delnevo, Salomoni, & Mirri, 2021).

De forma complementaria, estudios comparativos sobre plataformas universitarias subrayan que accesibilidad y usabilidad operan de manera conjunta como determinantes de la experiencia de uso; aun cuando el foco aquí no es la evaluación de sitios web, el principio de calidad de uso inclusiva resulta transferible a aplicaciones móviles universitarias y refuerza la pertinencia de integrar dichos criterios como parte de la definición del problema y de sus indicadores de evaluación durante el pilotaje (Fakrudeen, 2025).

El tratamiento de información con personas se enmarca en el régimen colombiano de protección de datos personales; por ello, la recolección para pruebas de usabilidad se realiza con participación voluntaria, autorización informada y anonimato, sin capturar identificadores directos ni datos sensibles, y con finalidades estrictamente académicas, en conformidad con los principios de legalidad, libertad, finalidad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad que rigen el tratamiento (Congreso de la República de Colombia, 2012).

La reglamentación complementaria precisa deberes del responsable del tratamiento, como procesos de atención de consultas y reclamos de titulares y medidas razonables de seguridad, lo que obliga a

documentar procedimientos de consentimiento, custodia y supresión de registros vinculados al pilotaje; estos lineamientos se reflejan en los encabezados éticos de los instrumentos y en la política de almacenamiento con acceso restringido hasta el cierre académico del estudio (Presidencia de la República de Colombia, 2013).

De igual modo, el decreto único del sector Comercio, Industria y Turismo compila disposiciones aplicables a protección de datos y a buenas prácticas de gestión de la información, por lo que su consideración contribuye a la coherencia regulatoria del proyecto y a la transferencia institucional de los aprendizajes, ya que facilita que los resultados del pilotaje sirvan como insumo para decisiones posteriores sin comprometer derechos de las personas participantes (Presidencia de la República de Colombia, 2015).

En síntesis, los referentes aquí revisados sostienen una hipótesis operativa proporcional al alcance de un trabajo de pregrado: un prototipo móvil con mapa digital, búsqueda por código de aula y criterios mínimos de accesibilidad puede reducir fricción en tareas típicas de orientación de estudiantes de primer semestre en exteriores y accesos a edificios, mientras deja como línea futura la integración de realidad aumentada y posicionamiento interior cuando existan condiciones institucionales para su despliegue; el encuadre metodológico con ISO 9241-11 asegura que la lectura de resultados sea consistente con el problema planteado y útil para decidir la siguiente iteración técnica con base en indicadores observables en contexto (International Organization for Standardization, 2018).

Capítulo 5 Metodología

La metodología se concibe como un pilotaje aplicado de usabilidad cuyo propósito es verificar, en condiciones ordinarias y con economía de medios, si un prototipo alfa funcional en Android, integrado a cartografía digital con puntos de interés institucionales y búsqueda acorde con la nomenclatura del Campus, facilita la localización de destinos por parte del estudiantado de primer semestre en la Institución Universitaria Pascual Bravo; la evaluación se enmarca en la definición de usabilidad como logro de metas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado. (International Organization for Standardization, 2018)

El diseño del estudio organiza una experiencia breve por participante en la que se resuelven tres actividades representativas de orientación: localizar un aula por su código siguiendo la nomenclatura institucional, llegar a Registro Académico y llegar a Bienestar Universitario o Enfermería; dichas actividades reflejan necesidades frecuentes durante las primeras semanas de adaptación al Campus y permiten observar la relación entre claridad del mapa, legibilidad del rotulado y toma de decisiones en el trayecto. (Tahir, 2023)

La población objetivo corresponde a estudiantes activos con prioridad para primer semestre; sin embargo, se incorporaron participantes de segundo y tercer semestre para establecer una comparación básica entre novatos y usuarios con experiencia media en el entorno. Se trabajó con un tamaño muestral de veinte personas, seleccionado de forma intencional, criterio válido para pruebas formativas en las que la mayoría de problemas de uso emerge con grupos reducidos y no requieren análisis inferenciales complejos para orientar decisiones de diseño. (Nielsen, 2000)

Las sesiones de prueba siguieron procedimientos estandarizados de planificación, moderación y registro: una instrucción única y breve para asegurar consistencia, la indicación de usar el prototipo sin

ayudas durante la búsqueda y la solicitud de anunciar en voz alta el momento de llegada para cerrar cada actividad; esta estandarización contribuye a la comparabilidad entre sesiones y a la trazabilidad del proceso de observación. (Rubin & Chisnell, 2008)

Las métricas se limitaron a indicadores prácticos y suficientes para el nivel tecnológico del trabajo: por actividad se registró el éxito de llegada, se cronometró el tiempo y se clasificó en rangos operativos de cinco minutos o menos, entre seis y diez minutos, y más de diez minutos; además, se consignaron errores críticos cuando la persona llegó a un destino equivocado o abandonó la actividad. Esta selección permite construir una lectura descriptiva clara y comparable sin recurrir a técnicas estadísticas avanzadas. (Tullis & Albert, 2013)

La facilidad percibida se recogió inmediatamente después de cada actividad con la Single Ease Question en escala de uno a siete, instrumento posactividad de un ítem cuya sensibilidad y economía facilitan su aplicación en prototipos tempranos y en entornos educativos con tiempos acotados; al finalizar la sesión se solicitó, además, una calificación de satisfacción global en escala de cero a diez para consolidar una lectura sumaria de aceptación. (Sauro & Dumas, 2009)

El dispositivo técnico del prototipo integró una base cartográfica, marcadores de puntos de interés institucionales y un cuadro de búsqueda coherente con la nomenclatura del Campus; antes del pilotaje se revisó la legibilidad de etiquetas, la consistencia de nombres y la respuesta de interacción básica en Android, con el fin de minimizar fallas instrumentales que distorsionaran la observación del comportamiento del usuario durante la navegación. (Chen, 2023)

El registro de datos se realizó en una hoja única, en planilla digital, con columnas para código anónimo de la persona participante, actividad, éxito, rango de tiempo, error crítico, facilidad percibida por actividad y satisfacción final de la sesión; esta normalización operativa redujo la variación atribuible al

procedimiento y sostuvo la comparabilidad entre casos, lo que favoreció una interpretación clara del desempeño del prototipo. (Rubin & Chisnell, 2008)

El análisis previsto fue exclusivamente descriptivo: se calcularon porcentajes de éxito por actividad, distribuciones de tiempos por rangos, conteos de errores críticos y promedios de facilidad percibida y de satisfacción global; con estos indicadores se elaboró una tabla de síntesis y un gráfico simple que permiten valorar la calidad de uso del prototipo de un vistazo y orientar la priorización de mejoras para la siguiente iteración. (Tullis & Albert, 2013)

Para orientar la decisión de iteración se adoptaron umbrales de referencia acordes con un estudio formativo de corta duración: éxito promedio igual o superior a ochenta por ciento, al menos sesenta por ciento de finalizaciones en cinco minutos o menos, facilidad media igual o superior a cinco sobre siete y satisfacción global igual o superior a ocho sobre diez; estos puntos de control operaron como criterios de aceptación mínima para consolidar la versión alfa y decidir ajustes en arquitectura de información, rotulado y visibilidad funcional. (International Organization for Standardization, 2018)

La participación fue voluntaria y anónima, con consentimiento informado de riesgo mínimo en el que se precisaron finalidad académica, garantías de confidencialidad y facultad de retiro sin consecuencia; la recolección no incluyó identificadores directos ni datos sensibles, en cumplimiento del régimen colombiano de protección de datos personales que desarrolla el derecho a conocer, actualizar y rectificar la información recolectada. (Congreso de la República de Colombia, 2012)

La autorización y el tratamiento se ajustaron a lineamientos reglamentarios que obligan a adoptar procedimientos para atención de consultas y reclamos de titulares, así como medidas razonables de seguridad y custodia temporal de registros, con documentación de vías de contacto institucional; estas

salvaguardas se consignaron en los anexos éticos del proyecto. (Presidencia de la República de Colombia, 2013)

Como marco complementario, se consideraron las disposiciones compiladas para el sector Comercio, Industria y Turismo en materia de protección de datos y buenas prácticas de gestión de información, con el fin de fortalecer la coherencia regulatoria del proyecto y facilitar su transferencia institucional sin comprometer derechos de las personas participantes. (Presidencia de la República de Colombia, 2015)

Capítulo 6 Resultados

Este capítulo presenta los hallazgos del pilotaje de usabilidad aplicado al prototipo alfa de la aplicación móvil de mapa digital para la orientación de estudiantes de primer semestre en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo. Se reportan el contexto de aplicación, la caracterización de la muestra, el desempeño por actividad, la satisfacción global, la voz del usuario y la síntesis transversal, seguida de la contrastación con los criterios mínimos declarados en la metodología y de la iteración propuesta del prototipo.

6.1 Contexto de aplicación y desarrollo del prototipo

Las pruebas se realizaron en la sede Robledo, en espacios de tránsito habituales, con un dispositivo Android y el prototipo desarrollado en MIT App Inventor con integración cartográfica, puntos de interés institucionales y búsqueda acorde con la nomenclatura del Campus.

Figura 1
Pantalla principal del prototipo de mapa digital

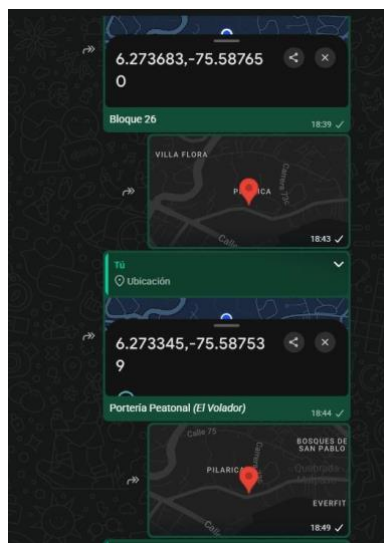


Nota. Elaboración propia, prototipo alfa en Android.

Cada participante resolvió tres actividades representativas: localizar un aula, llegar a Registro Académico y llegar a Bienestar Universitario o Enfermería. Se registraron métricas de efectividad, eficiencia y satisfacción, con procedimientos de moderación y registro estandarizados.

En la Figura 1, se muestra la pantalla inicial, que; presenta la cartografía base y los controles mínimos para explorar y buscar. Esta vista cumple una función de orientación inmediata: permite reconocer el territorio representado, identificar la zona de interés y acceder sin fricciones a la búsqueda. En términos de experiencia, esta puerta de entrada reduce la incertidumbre del usuario novel y prepara la ejecución de las actividades con menos pasos.

*Figura 2.
Georreferenciación de puntos de interés institucionales*



Nota. Elaboración propia, prototipo alfa en Android.

La distribución de marcadores que se muestra en la Figura 2, visibiliza servicios prioritarios para la adaptación inicial del estudiante. La densidad, la ubicación relativa y la legibilidad de etiquetas permiten inferir si el mapa cubre las rutas más frecuentes. Cuando los puntos de referencia están equilibrados y bien rotulados, el usuario consolida mapas mentales más rápidos y decide su trayecto con menos ensayo y error.

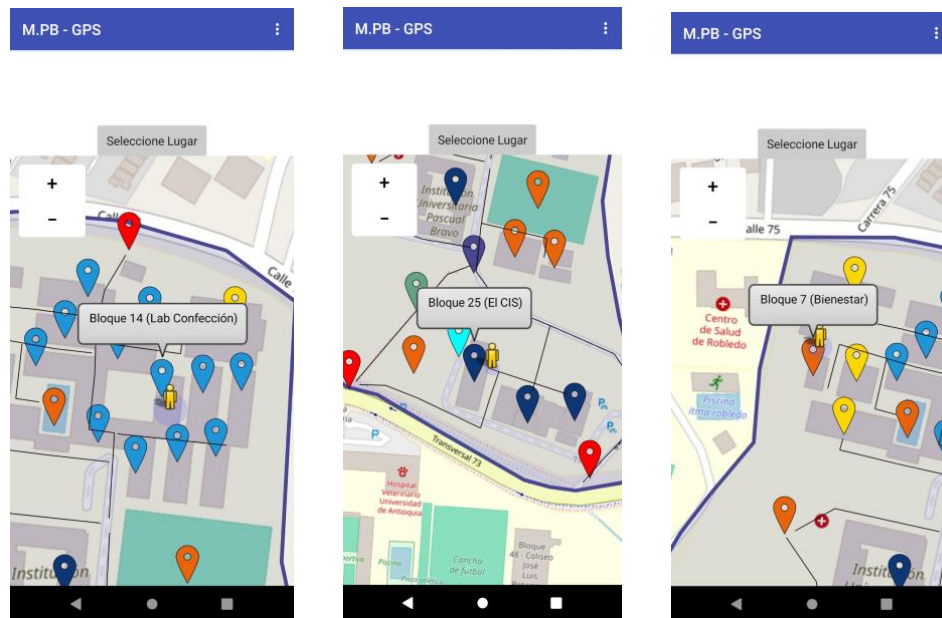
Figura 3.
Componentes de elementos interactivos desde MIT App Inventor



Nota. Elaboración propia, prototipo alfa en Android.

En la figura 3, se pueden observar cómo desde el Diseñador de MIT App Inventor, los marcadores estructuran la información espacial y las etiquetas hacen legible el resultado. Esta lectura técnico-funcional explica por qué cambios pequeños en nomenclatura, tamaño de íconos o retroalimentación visual impactan de forma directa el desempeño observado en campo.

Figura 4
Visualización de navegación y confirmación de llegada



Nota. Elaboración propia, prototipo alfa en Android.

La visualización del trayecto y la confirmación de llegada son momentos clave para la percepción de control. Cuando el destino se resalta con claridad y el nivel de zoom acompaña la lectura, el usuario reduce exploraciones innecesarias antes de validar el punto. Esta escena explica buena parte de los tiempos rápidos y la ausencia de errores críticos en actividades con iconografía clara.

Para la ejecución del escenario, cada participante empleó el prototipo de la aplicación con el fin de completar tres actividades de orientación espacial:

1. Localizar un bloque y un salón seleccionado por el propio participante
2. Ubicar el bloque de Registro Académico (Admisiones)
3. Ubicar el bloque de Bienestar Universitario.

Durante el proceso se aplicó un diccionario operacional que estableció los criterios de lectura y registro de los resultados. Las definiciones adoptadas fueron las siguientes:

- Éxito: llegada al destino correcto.
- Tiempo: clasificado como rápido (≤ 5 minutos), medio (6–10 minutos) o lento (> 10 minutos).
- Error crítico: situación en la que el participante llegó a un lugar incorrecto o decidió abandonar la actividad.
- Facilidad: valoración mediante la escala SEQ, con puntajes de 1 (muy difícil) a 7 (muy fácil).
- Satisfacción: calificación global otorgada al finalizar la sesión, en un rango de 0 a 100.

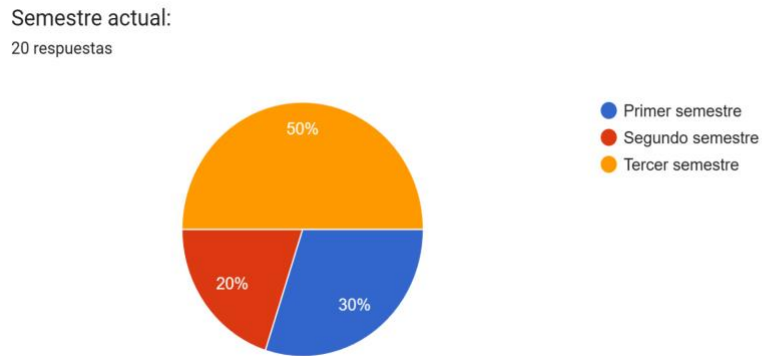
Estas definiciones operativas se aplicaron de manera uniforme a toda la muestra, garantizando coherencia en la medición del desempeño de los participantes y en la interpretación de los resultados obtenidos.

6.2 Caracterización de la muestra y criterios operativos

Participaron veinte estudiantes activos distribuidos entre primer, segundo y tercer semestre. El treinta por ciento corresponde al público objetivo primario; el setenta por ciento restantes aporta una comparación útil sobre cómo se desempeña el prototipo en usuarios con experiencia media. Se aplicaron definiciones operativas uniformes: éxito de llegada, tiempos por rangos, errores críticos, facilidad percibida por actividad y satisfacción global de la sesión.

La Figura 5 permite leer de un vistazo el peso del público objetivo primario frente al comparativo. Esta composición habilita análisis cruzados simples, por ejemplo, si los novatos concentran tiempos más altos o si no existen diferencias en éxito de llegada; en ambos casos, la interpretación incide en las decisiones de diseño de la iteración siguiente.

Figura 5
Distribución de participantes por semestre



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

El 30% de los participantes son estudiantes de primer semestre, representando así al público objetivo primario: usuarios completamente nuevos en el campus, sin conocimiento previo de su distribución espacial. Este grupo resulta crítico para evaluar la efectividad del mapa como herramienta de orientación inicial.

El 70% restante corresponde a estudiantes de segundo y tercer semestre, quienes ya han desarrollado cierto nivel de familiaridad con las instalaciones. Su participación permite validar si la herramienta agrega valor incluso cuando existe conocimiento previo, funcionando como sistema de referencia rápida o para descubrir rutas alternativas.

Esta combinación de perfiles ofrece una visión integral: por un lado, mide la capacidad del sistema para resolver la desorientación en usuarios primerizos; por otro, evalúa su utilidad como herramienta de optimización para usuarios con experiencia media.

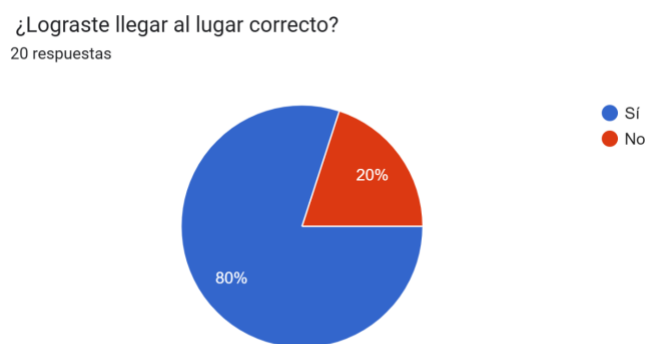
6.3 Desempeño por actividad

Los resultados se presentan organizados por cada una de las tres tareas evaluadas con los 20 participantes de la muestra:

Actividad 1. Búsqueda y localización de un aula

Esta primera tarea evaluó la capacidad de los participantes para utilizar el buscador del aplicativo y localizar un destino específico seleccionado por ellos mismos.

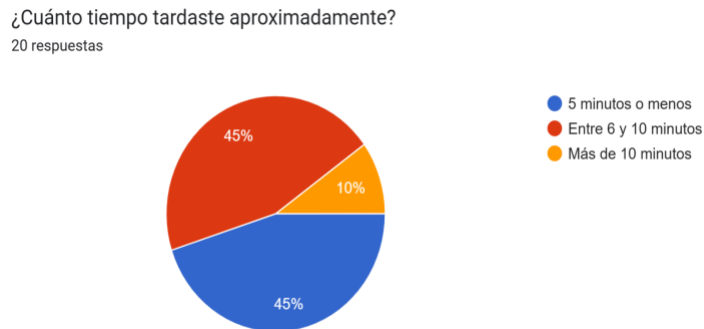
Figura 6
Tasa de éxito en la actividad de búsqueda de aula



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

Para la Figura 6, el 89% de los participantes (18 de 20) lograron llegar exitosamente a su destino. Dos estudiantes experimentaron dificultades significativas que les impidieron completar la tarea dentro del tiempo establecido. Esta alta tasa de éxito inicial sugiere que el buscador cumple con su función básica de manera efectiva, así, una tasa de éxito alta sugiere que la búsqueda interpreta correctamente la nomenclatura institucional y que el resultado es inteligible en el mapa. Si existe un remanente de intentos fallidos, conviene revisar el retorno visual del hallazgo, el tamaño del rótulo del aula y el nivel de zoom automático al momento de enfocar el destino,

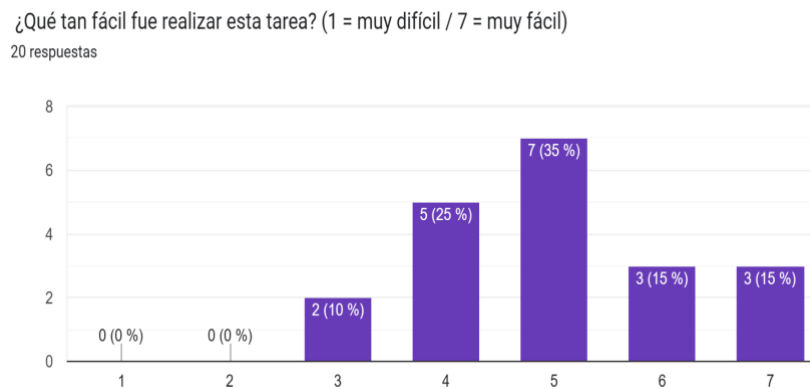
Figura 7
Distribución de tiempos por rangos en la actividad de búsqueda



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

La concentración en el rango de cinco minutos o menos es un indicador de eficiencia. Una presencia significativa en rangos medios o altos puede deberse a exploraciones redundantes por duda en la lectura del resultado o por falta de realce del destino. La iteración debe priorizar un enfoque automático más cercano y un resaltado del aula encontrado.

Figura 8
Facilidad percibida en la actividad de búsqueda (SEQ 1–7)



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

La facilidad percibida traduce el esfuerzo subjetivo. Medias iguales o superiores a cinco indican que la interacción se comprende; una dispersión amplia sugiere inconsistencias visuales o mensajes de estado poco visibles. Incluir micro interacciones que confirmen la selección y el enfoque suele estabilizar este indicador. En este sentido, vemos que:

- La percepción positiva (puntajes 5-7): El 65% de los participantes consideró la tarea fácil o muy fácil. Este grupo experimentó una interacción fluida con el buscador.
- Percepción neutral (puntaje 4): El 25% (5 usuarios) se ubicó en un punto medio, sugiriendo que, aunque lograron completar la tarea, el proceso no fue intuitivo de inmediato.
- Dificultad percibida (puntaje 3): El 10% (2 usuarios) reportó cierta dificultad, relacionándose con los dos estudiantes que excedieron el tiempo límite.

Esta primera actividad reveló que el buscador cumple satisfactoriamente su propósito para la mayoría de los usuarios. Sin embargo, aproximadamente un tercio de la muestra experimentó algún nivel de fricción, ya sea en tiempo de ejecución o en percepción de facilidad. Esto sugiere oportunidades de mejora en la intuitividad de la interfaz de búsqueda, particularmente en la claridad de los resultados y en la retroalimentación visual durante el proceso.

Actividad 2. Ubicación de la oficina de admisiones, Registro y Control Académico

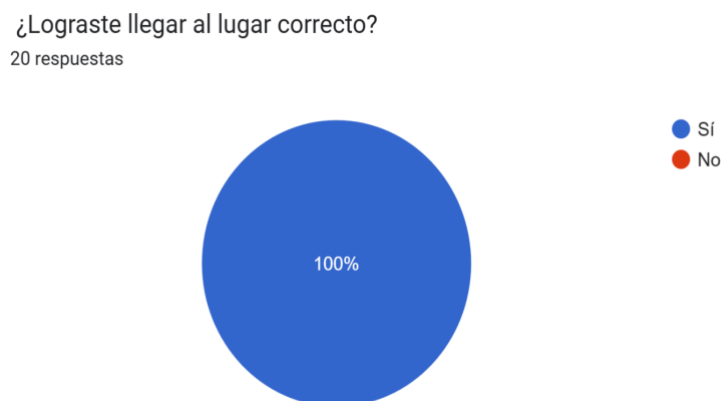
Esta actividad consistía en evaluar la navegación hacia la oficina de Admisiones, Registro y Control Académico que funciona en el Bloque 3B, utilizando la iconografía principal del mapa.

Primero expliquemos que: la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico, es una dependencia administrativa estratégica que cumple un papel fundamental en la gestión de la vida académica de los estudiantes, desde el momento en que inician su proceso de ingreso hasta la culminación de sus estudios. Su misión principal es garantizar la transparencia, la eficiencia y la confiabilidad en todos los trámites relacionados con la información académica, asegurando que cada proceso se realice conforme a la normatividad institucional y a los principios de calidad (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2016).

Esta oficina coordina y administra procesos esenciales como la inscripción y admisión de aspirantes, la matrícula ordinaria y extraordinaria, el registro de asignaturas, la actualización de datos y la custodia de la historia académica de cada estudiante. Además, es responsable del control de calificaciones, la expedición de certificados y constancias, y la gestión de trámites para la obtención del título académico. Su labor no se limita a la ejecución operativa, sino que implica la aplicación rigurosa del reglamento estudiantil y la articulación con otras áreas para garantizar la correcta implementación de las políticas académicas (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2017)..

Por su naturaleza, esta dependencia es administrativa, pero su impacto es directamente académico, ya que asegura la integridad y veracidad de la información que sustenta la trayectoria educativa de los estudiantes. En este sentido, la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico se convierte en un pilar para la planeación institucional, la toma de decisiones y el cumplimiento de los objetivos misionales, contribuyendo a la formación integral y al fortalecimiento de la confianza en los procesos internos de la Institución (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2016).

Figura 9
Tasa de éxito en la actividad de llegada a la oficina de admisiones



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

Esta actividad presentó resultados excepcionales: el 100% de los participantes (20 de 20) llegaron exitosamente al destino (ver Figura 9). Este logro resulta especialmente significativo porque la oficina de Admisiones, Registro y Control Académico es uno de los servicios más consultados por estudiantes nuevos. Es decir, Este resultado opera como control positivo del diseño: si Admisiones, Registro y Control Académico funciona muy bien, las demás dependencias deberían aspirar a la misma claridad gráfica y denominativa.

Figura 10
Tiempos por rangos en la llegada a Registro Académico



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

- Percepción positiva (puntajes 5-7): Un contundente 80% calificó la tarea como fácil o muy fácil. El puntaje más frecuente fue 6, seleccionado por el 40% (8 estudiantes), indicando una experiencia de usuario muy satisfactoria.
- Percepción neutral (puntaje 4): El 15% (3 estudiantes) otorgó una calificación media.
- Dificultad percibida (puntaje 3): Apenas un 5% (1 estudiante) reportó cierta dificultad.

La Actividad 2, representa el caso de uso ideal del sistema: tasa de éxito del 100%, tiempos competitivos y alta satisfacción subjetiva (Ver Figura 10). Estos resultados validan específicamente el diseño de la iconografía principal y la jerarquía visual implementada en el mapa. La combinación de símbolos, colores y etiquetas para el área administrativa funcionó de manera óptima, creando una experiencia fluida incluso para usuarios sin experiencia previa en el campus. Además, la predominancia del rango rápido indica que el usuario identifica el destino con poca exploración. Si emergen tiempos medios por encima de lo esperado, conviene revisar el contraste del ícono y la proximidad del rótulo al marcador, además del nivel de zoom al confirmar llegada. Así mismo, valores altos y consistentes sugieren robustez del componente visual. Este hallazgo justifica reutilizar la misma gramática de íconos y etiquetas en otros puntos de interés del Campus.

Actividad 3. Ubicación de Bienestar Universitario

Esta actividad consiste en ubicarse e ir a las oficinas de Bienestar Universitario.

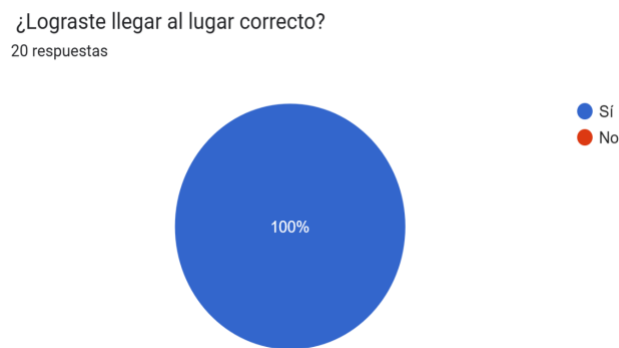
La Dirección de Bienestar Universitario de la Institución Universitaria Pascual Bravo es una dependencia administrativa de carácter misional, orientada a promover el desarrollo humano y la formación integral de la comunidad universitaria. Su propósito central es mejorar la calidad de vida de estudiantes, docentes y personal administrativo mediante programas y servicios que abarcan dimensiones sociales, culturales,

deportivas, recreativas y de salud, contribuyendo así al cumplimiento del Proyecto Educativo Institucional (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2020).

Esta área gestiona iniciativas que fortalecen la permanencia estudiantil y la inclusión, tales como asesorías psicológicas, jornadas de salud, actividades culturales y deportivas, programas socioeconómicos y estrategias de prevención frente a riesgos psicosociales. Además, articula acciones para la promoción del bienestar físico y mental, la convivencia y la participación activa en la vida universitaria, consolidando espacios que favorecen la equidad y la integración (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2020).

Por su naturaleza, Bienestar Universitario es una dependencia administrativa de apoyo, pero con un impacto transversal en la formación académica, ya que complementa el proceso educativo con experiencias que enriquecen la vida universitaria y fomentan el desarrollo integral. Su gestión no solo responde a necesidades inmediatas, sino que también contribuye a la construcción de una comunidad más saludable, participativa y cohesionada, alineada con los valores institucionales y los objetivos estratégicos de la universidad (Institución Universitaria Pascual Bravo, 2020).

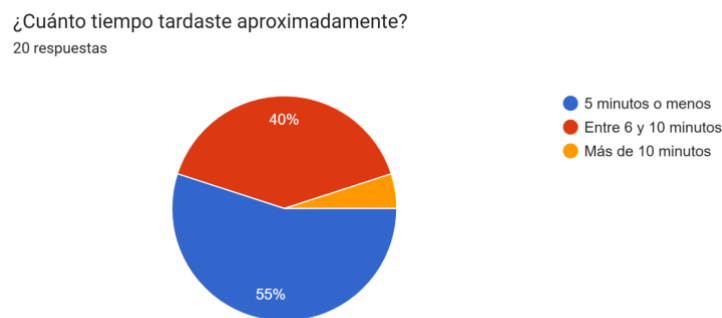
Figura 11
Tasa de éxito en la actividad de llegada a Bienestar



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

Un éxito igualmente alto para Bienestar indica que el prototipo responde bien a destinos no académicos, lo que refuerza su utilidad durante la adaptación de los estudiantes en tareas transversales.

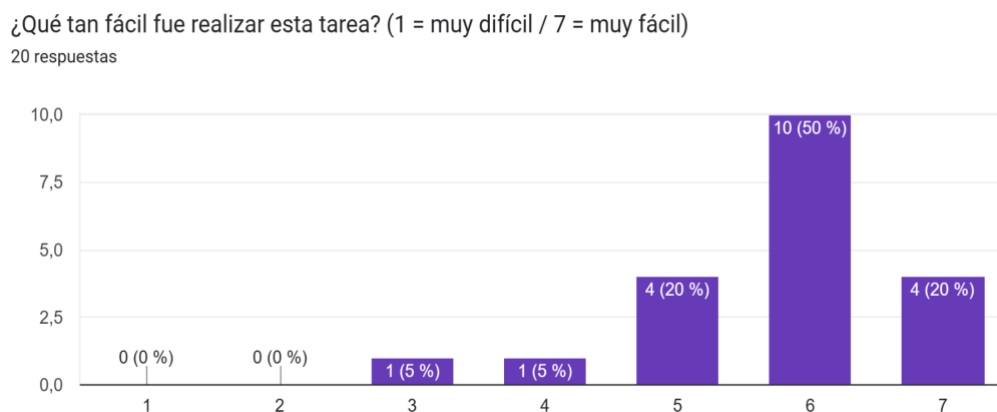
Figura 12
Tiempos por rangos en la llegada a Bienestar



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

La presencia de un grupo intermedio revela que algunas personas exploran algo más antes de confirmar. Microseñales de progreso y un realce del destino con mayor contraste ayudan a acortar ese intervalo sin complejizar la interacción.

Figura 13
Facilidad percibida en la llegada a Bienestar (SEQ 1–7)



Nota. Elaboración propia, datos relacionados en el anexo 1

La facilidad alta valida la comprensión de la interfaz para llegar a los servicios de bienestar. Para homogeneizar la experiencia, conviene alinear tamaño de íconos, paleta y rotulado con lo que funcionó mejor la oficina de admisiones, Registro y Control Académico.

- Percepción Positiva (Puntajes 5-7): El 90% de los usuarios calificó la tarea en el rango superior de facilidad. El puntaje predominante fue 6, con un 50% (10 usuarios), indicando una experiencia muy fluida.
- Percepción Neutral/Baja (Puntajes 3-4): Solo un 5% (1 estudiante) dio una calificación neutral de 4 y 3.
- Consistencia: Nuevamente, no hubo calificaciones de "muy difícil" (1 o 2).

La Actividad 3 confirma la tendencia de aprendizaje y adaptabilidad de los usuarios al entorno virtual. Con una tasa de éxito del 100%, el menor porcentaje de errores críticos (10%) y una percepción de facilidad positiva del 90%, se concluye que el Bloque de Bienestar cuenta con una visibilidad y señalización clara dentro del prototipo. La experiencia de usuario en este punto del recorrido es altamente satisfactoria.

Al finalizar las tres actividades, cada participante calificó su experiencia global con el prototipo en una escala de 0 a 10. El promedio de satisfacción (CSAT) fue 8,6/10 y la moda se ubicó en 9 y 10, lo que señala una aceptación alta por parte de una proporción significativa de usuarios. Este desempeño es consistente con una versión alfa y sugiere que las funcionalidades nucleares están bien resueltas y que la propuesta de valor del mapa digital se entiende con claridad. En consecuencia, no se anticipan rediseños de fondo; conviene avanzar con mejoras incrementales enfocadas en el feedback del buscador y en la legibilidad de rótulos, a fin de reforzar la percepción de facilidad y la confianza del usuario en tareas de localización.

6.4 Voz del usuario y acciones de mejora

Además de las métricas cuantitativas, se recogieron comentarios abiertos que permiten entender matices de uso y expectativas de mejora; estos mensajes, organizados con el código del participante, convergen en dos líneas de sentido que orientan la siguiente iteración del prototipo. La primera línea alude a la necesidad de una navegación más asistida, es decir, a la expectativa de que el sistema no solo ubique el destino, sino que también acompañe el trayecto con indicaciones visibles y paso a paso. Tres enunciados lo resumen con claridad: “Tener una línea guía al momento de indicar el lugar lo haría mucho más fácil” (P09), “Mostrar el recorrido de cada camino ayudaría a identificar mejor hacia dónde ir” (P10) y “Una guía de pasos sería ideal, algo tipo paso a paso para no perderme” (P16). Este patrón sugiere que, si bien la localización por búsqueda resulta efectiva, parte de la carga cognitiva recae todavía en el usuario, que debe interpretar el mapa y decidir la ruta sin apoyos secuenciales; por tanto, una capa mínima de instrucciones direccionales, aun sin posicionamiento en tiempo real, podría disminuir dudas en puntos de decisión críticos y reforzar la confianza durante los primeros desplazamientos.

La segunda línea de comentarios apunta a aspectos de interfaz y legibilidad, con énfasis en tamaño de íconos, jerarquía de controles y contraste visual. Varios participantes señalan que el espacio útil del mapa se reduce cuando los elementos interactivos compiten por atención, como lo expresan estas frases: “Los botones son muy grandes y no me dejan acceder bien a la información” (P05), “Sería mejor con colores más llamativos y claros, así se entendería más rápido” (P17), “El ícono de ubicación se ve enorme, debería ser más discreto” (P20), “Los puntos de ubicación deben ser más pequeños para no tapar partes del mapa” (P03) y “Mejoraría el aspecto visual para ver mejor las imágenes del mapa” (P19). La convergencia semántica de estas observaciones sugiere una intervención de microdiseño orientada a reducir el peso visual de marcadores y botones, a priorizar el lienzo cartográfico como plano principal de interacción y a

afinar la paleta con criterios de contraste suficiente; con ello se espera facilitar la lectura del mapa, acelerar el reconocimiento de destinos y minimizar toques erróneos sobre elementos superpuestos.

6.5 Síntesis de hallazgos

La evidencia recogida permite trazar un balance consistente del desempeño del prototipo en términos de efectividad, eficiencia y satisfacción. En efectividad, las tres actividades alcanzaron tasas de éxito iguales o superiores al ochenta y nueve por ciento y, en dos de ellas, el logro fue total; este comportamiento confirma que la búsqueda por nomenclatura institucional y la identificación de dependencias prioritarias funcionan para la mayoría de los usuarios en condiciones ordinarias de prueba. En eficiencia, la distribución de tiempos muestra que la mayor parte de participantes completó las tareas en cinco minutos o menos, con una reducción progresiva conforme avanzaba la sesión; esta familiarización rápida indica que los modelos mentales de interacción se estabilizan después del primer intento y que la curva de aprendizaje del prototipo es favorable para un público novel. En satisfacción, la calificación global sitúa el promedio en 8,6 sobre 10, con moda en nueve y diez; además, la facilidad percibida se mantuvo en rangos altos según la tarea, y la disposición a recomendar la herramienta emergió de manera espontánea en varios comentarios, lo que sugiere una aceptación positiva de la propuesta de valor. Finalmente, las áreas de oportunidad se concentran en tres frentes acotados y accionables: incorporar una forma básica de navegación asistida con instrucciones por hitos o segmentos, ajustar el tamaño y la jerarquía de los íconos para liberar campo visual y mejorar el contraste de etiquetas, y optimizar el flujo del buscador para usuarios que manifestaron dudas específicas en la selección de resultados y en el retorno al mapa, con el fin de mantener la continuidad de la tarea.

Capítulo 7 Recomendaciones

El presente trabajo culmina con la validación de un prototipo alfa que demostró utilidad práctica en tareas representativas de orientación y una aceptación favorable por parte de los estudiantes participantes; en consecuencia, las recomendaciones que siguen no constituyen exigencias adicionales para el cierre del trabajo de grado, sino una hoja de ruta realista para quien desee continuar investigando en el campo de los mapas digitales universitarios. La primera línea de continuidad debería concentrarse en convertir la ayuda visual actual en una navegación asistida por segmentos, sin prometer todavía posicionamiento en tiempo real. Este paso intermedio permite reducir la carga cognitiva mediante instrucciones claras y concisas que guían al usuario de un hito visible al siguiente, con un panel de avance que preserve el foco en el mapa y evite distracciones. Una iteración de este tipo es viable con recursos institucionales habituales, facilita la evaluación sistemática de puntos de decisión y prepara, en el mediano plazo, el salto técnico hacia ruteo dinámico solo cuando existan condiciones para ello.

Una segunda línea de trabajo aconsejable consiste en robustecer el buscador a partir de la realidad lingüística del Campus. La experiencia recogida sugiere que la normalización de nomenclaturas, la aceptación de variantes frecuentes de escritura y la incorporación de mensajes de ayuda en el propio campo de búsqueda disminuyen errores y acortan tiempos. Una mejora incremental, acompañada por estados vacíos explicativos y por un retorno contextual que no desoriente al usuario, permitiría comparar antes y después con los mismos indicadores de éxito, tiempo y facilidad percibida, asegurando continuidad metodológica. Esta línea es especialmente pertinente para equipos que deseen profundizar en arquitectura de información y microinteracciones sin cambiar de plataforma.

Una tercera oportunidad de investigación se encuentra en la accesibilidad y el microdiseño de la interfaz. El ajuste fino de tamaños, contraste y jerarquía visual, sumado a pruebas con escenarios de luz cambiante en exteriores, puede traducirse en menos toques erróneos y en una lectura más limpia del lienzo cartográfico. Quien continúe podría diseñar un pequeño protocolo de evaluación comparativa que confronte versiones con y sin ajustes de accesibilidad, cuidando que la paleta respete la identidad institucional sin sacrificar legibilidad. Este frente mantiene el alcance dentro de los recursos de pregrado o semilleros, y ofrece resultados evaluables con pilotajes breves.

La cuarta vía de proyección concierne a la integración institucional. Para una adopción sostenible, conviene explorar pilotos coordinados con Bienestar Universitario y comunicaciones, comenzando por tutoriales de muy corta duración al inicio de la aplicación, instalación estratégica de códigos QR en accesos y dependencias clave, y mensajes de expectativa clara sobre lo que la herramienta hace en su estado de desarrollo. Estas acciones, documentadas con evidencia fotográfica y registros de uso, ayudarán a estimar el valor agregado del mapa digital en las semanas de inducción, y aportarán insumos para eventuales lineamientos operativos si una dependencia decide institucionalizar la solución.

Finalmente, quien desee ampliar el alcance técnico puede evaluar, como horizonte de mediano plazo, la factibilidad de geolocalización en interiores con infraestructura existente o con apoyos puntuales, siempre que se garantice curaduría de datos espaciales, mantenimiento de capas y resguardo ético de la información. Antes de avanzar a ese nivel, sin embargo, resulta prudente consolidar lo ya demostrado: un flujo claro de búsqueda, una guía por segmentos comprensible para estudiantes de primer semestre, una interfaz que facilite la lectura del mapa en las zonas de mayor tránsito y una documentación transparente de cambios y resultados. Con estos pilares, cualquier equipo que retome el proyecto contará con una base sólida para continuar investigando, comparar iteraciones con indicadores consistentes y decidir con criterio cuándo introducir tecnologías más exigentes desde el punto de vista operativo.

Capítulo 8 Conclusiones

El prototipo alfa de aplicación móvil para orientación en el Campus de la Institución Universitaria Pascual Bravo mostró que una solución digital básica, centrada en mapa, puntos de interés y búsqueda por nomenclatura institucional, es capaz de reducir la fricción inicial de desplazamiento y de apoyar con eficacia a estudiantes que se familiarizan con el entorno. La evidencia empírica recogida en el pilotaje indica que las tareas representativas, como localizar un aula por código y llegar a dependencias críticas de servicio, se completan con altas tasas de éxito y en tiempos razonables, lo que sugiere que la arquitectura de información y las microinteracciones esenciales del flujo están comprendidas por la mayoría de los participantes. Esta constatación es especialmente relevante en un trabajo de nivel tecnológico, porque valida con datos simples y trazables que el enfoque escogido responde a una necesidad cotidiana de los usuarios y aporta valor desde la primera interacción.

El análisis temporal por rangos y la ausencia de abandonos relevantes refuerzan la lectura de eficiencia operativa. A medida que avanzan las actividades, los participantes tienden a completar las rutas con mayor rapidez, signo de que la interfaz no satura, de que la curva de aprendizaje es corta y de que el patrón de uso resulta predecible en el buen sentido: el usuario aprende cómo buscar, reconoce la señal visual del destino y consolida una forma de proceder que disminuye la duda en puntos de decisión. La simplicidad del registro, centrada en éxito de llegada, tiempo, errores críticos y facilidad percibida por actividad, permite interpretar el desempeño sin introducir complejidad analítica innecesaria para el alcance del proyecto, y ofrece una base consistente para comparar iteraciones futuras con el mismo conjunto de indicadores.

La satisfacción global declarada por los participantes confirma la buena recepción de la propuesta. Un promedio alto y una moda concentrada en valoraciones positivas indican que la herramienta, aun en estado alfa, es percibida como útil, clara y pertinente para la vida universitaria. El sentido práctico de este resultado no es trivial: cuando una solución de bajo costo cognitivo genera comodidad y confianza en el usuario, la probabilidad de adopción real en escenarios de inducción se incrementa, y con ello se multiplica el impacto de mejoras incrementales que no dependen de infraestructura compleja. En otras palabras, el proyecto no solo demuestra factibilidad técnica básica, sino también aceptabilidad por parte del público objetivo.

La voz del usuario aporta matices que orientan con precisión el siguiente paso razonable. La demanda de una guía más directa, expresada como deseo de instrucciones paso a paso, permite inferir que el mapa cumple su función de ubicar, pero que el tránsito entre hitos podría beneficiarse de un acompañamiento por segmentos que ordene el recorrido sin exigir posicionamiento en tiempo real. De manera complementaria, los comentarios sobre tamaño de íconos, contraste y jerarquía visual ratifican la conveniencia de un ajuste fino de interfaz que libere lienzo cartográfico y favorezca la lectura en movilidad y a la intemperie, donde la iluminación variable y el brillo de pantalla condicionan la percepción. Ambos frentes, navegación por segmentos e higiene visual, son compatibles con el estado actual del desarrollo y pueden integrarse en una versión intermedia sin alterar el corazón de la solución.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio cumplió su propósito de verificación formativa con una muestra intencional pequeña y un protocolo de observación austero, suficiente para aflorar problemas de uso y confirmar la pertinencia del enfoque. La coherencia entre objetivos, instrumento y lectura de resultados dio lugar a una cadena de decisión clara: el prototipo alfa es útil para el problema planteado, la experiencia reporta satisfacción alta y los ajustes que emergen son de tipo incremental, no de rediseño de fondo. Con ello, el proyecto entrega un aporte tangible a la comunidad académica, no solo

por el ejecutable y su documentación, sino también por la ruta pragmática de mejora que queda trazada para equipos que deseen continuar.

En síntesis, el trabajo demuestra que una aplicación ligera, apoyada en un mapa digital con nomenclatura institucional y un buscador afinado, puede convertirse en un recurso significativo para estudiantes de primer semestre, aliviando la ansiedad del primer recorrido y acortando el tiempo de llegada a puntos críticos del Campus. El cierre deja una base sólida para iteraciones posteriores que incorporen navegación asistida por segmentos y refinamientos de accesibilidad, manteniendo el foco en lo que realmente hace diferencia en los primeros días: encontrar con sencillez, decidir con seguridad y desplazarse con menos esfuerzo cognitivo. El objetivo general, formulado como diseño y verificación de un prototipo alfa funcional, queda cumplido con evidencia suficiente; los objetivos específicos, centrados en delimitar requisitos, implementar la versión inicial y evaluar su usabilidad con indicadores claros, se satisfacen de manera consistente con el nivel y el tiempo disponibles. A partir de aquí, cualquier continuidad investigativa podrá apoyarse en estos hallazgos para comparar versiones, medir progreso con la misma métrica y decidir con criterio cuándo dar el salto a capacidades técnicas de mayor exigencia.

Bibliografía

- Burgos, C. E., & Faure, R. (2018). Estructuras reticulares en los modelos metodológicos de las disciplinas proyectuales. *RChD: creación y pensamiento*, 3(4), 1–12. <https://doi.org/10.5354/0719-837X.2018.50237>
- Chen, X. (2023). Aplicación móvil Android basados en Google Map para facilitar los viajeros [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. E.T.S.I. de Sistemas Informáticos.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley Estatutaria 1581 de 2012. Régimen de protección de datos personales.
- Consejo Directivo de la Institución Universitaria Pascual Bravo. (2017). Acuerdo 015 de 2017: Estatuto General.
- Fakrudeen, M. (2025). Evaluation of the accessibility and usability of university websites: A comparative study of the Gulf region. *Universal Access in the Information Society*, 24, 1883–1898.
- Fuente, A. S. F., Chacón, G., García Sandoval, M. G., Villamizar Pedraza, A., & Flórez, A. E. (2021). Aplicación móvil para el apoyo en la ubicación e información mediante realidad aumentada y geolocalización. *Revista Ingeniería e Innovación*, 1(10), 189–194.
- García Silva, R. A., & Hernández Rodríguez, S. (2020). Prototipo de aplicación móvil para la localización indoor aplicada a la ubicación de aulas en la UNAB [Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga].
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction. Part 11: Usability: Definitions and concepts.
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2013). Reglamento estudiantil (Acuerdo 003 de 2013).
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2016). Proyecto Educativo Institucional (Acuerdo Consejo Directivo 010 de 2016).

- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2017). Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico. Recuperado de <https://pascualbravo.edu.co/oficina-de-admisiones-registro-y-control-academico-funciona-en-el-bloque-3b/>
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2020). Sobre Bienestar. Recuperado de <https://pascualbravo.edu.co/academico/bienestar-universitario/sobre-bienestar/>
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2021). Informe final del Proyecto Educativo Institucional 2011–2020.
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2022). Política de inclusión y diversidad.
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (2025). Calendario académico 2025-2.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. MIT Press.
- Nielsen, J. (2000). *Why you only need to test with 5 users*. Nielsen Norman Group.
- Prandi, C., Delnevo, G., Salomoni, P., & Mirri, S. (2021). On supporting university communities in indoor wayfinding: An inclusive design approach. *Sensors*, 21(9), 3134. <https://doi.org/10.3390/s21093134>
- Presidencia de la República de Colombia. (2013). Decreto 1377 de 2013. Reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012.
- Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1074 de 2015. Decreto Único del Sector Comercio, Industria y Turismo.
- Redondo Almodóvar, C., & Espinosa Guerra, M. (2023). *App de orientación para todos en el interior de edificios* [Trabajo de grado, Universidad Complutense de Madrid].
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests* (2.ª ed.). Wiley.

- Sauro, J., & Dumas, J. S. (2009). Comparison of three one-question, post-task usability questionnaires. In Proceedings of the CHI '09 Extended Abstracts (pp. 1599–1608). ACM. <https://doi.org/10.1145/1520340.1520435>
- Tullis, T., & Albert, W. (2013). Measuring the user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics (2.nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Tahir, R., & Krogstie, J. (2023). Impact of navigation aid and spatial ability skills on wayfinding performance and workload in indoor–outdoor campus navigation. *Applied Sciences*, 13(17), 9508. <https://doi.org/10.3390/app13179508>
- Wilkening, J., & Porzler, D. (2022). Better wayfinding on campus with indoor mapping. *ArcUser*, Spring 2022, 62–64.

Anexos

Tabla 1

Tabla de documentos anexos.

Anexo	Descripción del Documento	Nombre del Archivo
Anexo 1	Respuestas sin procesar de la evaluación del prototipo del mapa (Encuesta principal)	¿Cómo te ubicas en el Campus Pascual Bravo_.xlsx
Anexo 2	Respuestas del pilotaje de usabilidad del prototipo	Evaluación de prototipo del mapa del Campus Pascual Bravo.xlsx
Anexo 3	Evidencias fotográficas de la construcción del prototipo en App Inventor	EVIDENCIAS_APPINVENTOR.zip
Anexo 4	Instalador del prototipo funcional para Android	MAPA_FINAL.apk
Anexo 5	Archivo fuente del prototipo – Versión 01 en App Inventor	MAPA_VERSIÓN01.aia
Anexo 6	Archivo fuente del prototipo – Versión 02 en App Inventor	MAPA_VERSIÓN02.aia
Anexo 7	Archivo fuente del prototipo – Versión 03 en App Inventor	MAPA_VERSIÓN03.aia
Anexo 8	Archivo HTML del mapa conceptual preliminar	mapa.html
Anexo 9	Archivo JSON del mapa (estructura de datos del prototipo)	mapa.json
Anexo 10	Mapas conceptuales y estructura visual del prototipo	MAPAS_CONCEPTUALE*S.zip
Anexo 11	Muestras de latitudes y puntos utilizados en pruebas de georreferenciación	MUESTRAS_LATITUDES_Y_LONGITUDES.rar

Nota: Elaboración propia.