



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Artes

Tesis

Diseño de un modelo hipermedial para la localización, orientación e
información dentro del Centro Universitario de la UAQ

Que como parte de los requisitos para
obtener el Grado de

Maestro en Diseño y Comunicación Hipermedial

Presenta

Lic. Yara Arcelia Trejo Vidal

Dirigido por:

Dra. Martha Gutiérrez Miranda

Querétaro, Qro.2023



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



Diseño de un modelo hipermedial para la localización,
orientación e información dentro del Centro
Universitario de la UAQ.

por

Yara Arcelia Trejo Vidal

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Clave RI: BAMAN-266658



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Artes

Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial

Tesis

Diseño de un modelo hipermedial para la localización, orientación e información
dentro del Centro Universitario de la UAQ

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Diseño y Comunicación Hipermedial

Presenta: Lic. Yara Arcelia Trejo Vidal

Dirigido por: Dra. Martha Gutiérrez Miranda

Dra. Martha Gutiérrez Miranda
Presidente

Mtro. Artemio Sotomayor Olmedo
Secretario

Dr. Ricardo Chaparro Sánchez
Vocal

Dra. Sandra Luz Guerrero Ramírez
Suplente

Mtra. Natalia Pineda Guadiana
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario, 2023.
México

RESUMEN

La presente investigación se centra en atender la necesidad de orientación dentro de espacios físicos, por medio del diseño y la tecnología. El objetivo central consistió en desarrollar un modelo hipermedial como base para la conformación de una herramienta informativa que ayude a visitantes y a la comunidad universitaria a mejorar sus traslados dentro de las instalaciones del Centro Universitario de la Universidad Autónoma de Querétaro. Para la conformación del marco teórico y conceptual, se realizó una investigación documental sobre sistemas de orientación, la comunicación hipermedial, semántica discursiva visual, diseño visual y de interfaz, que adicionalmente se complementó con un diagnóstico y estudio comparativo de investigaciones y herramientas que consideran intereses u objetivos afines. Y para plantear la propuesta además de la investigación de campo, se trabajó bajo el enfoque metodológico del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), que consideró importante el contexto, la percepción y las necesidades del usuario, así como sus hábitos sobre el consumo de la información y el uso de la tecnología. El producto digital comprende un prototipo de aplicación móvil que ofrece como elemento principal, un mapa interactivo de vista isométrica y personalizada, en donde el usuario puede navegar para descubrir el entorno, o mediante filtros de búsqueda, puede obtener información precisa, conocer su ubicación en tiempo real o la localización de algún área específica del Centro Universitario. Como resultado de esta investigación, además de los hallazgos relacionados a los usuarios, se identificó que los sistemas tradicionales, como la señalética y los mapas físicos, resultan insuficientes y que existe una fuerte tendencia o evolución hacia herramientas informativas y entornos virtuales para la orientación, ubicación y localización. Por lo que un producto hipermedial era pertinente para cubrir esas necesidades de usuarios y visitantes en espacios como el que ocupa este proyecto. Asimismo, se demostró que la implementación del DCU promueve mejores resultados para la interacción y aprendizaje de la tecnología, facilita la integración del diseño de interfaz lo que favorece tareas y acciones dentro de la herramienta y propicia una mejor y mayor usabilidad de la misma.

Palabras clave: hipermedia, mapa interactivo, aplicación móvil, orientación y localización.

ABSTRACT

This research focuses on attending to orientation needs inside the physical spaces through design and technology. The main objective was to develop a hypermedia model as base to conform an informative tool that helps visitors and the university community improve their move on the University Center of Universidad Autonoma de Queretaro. For the former theoretical and conceptual framework, we carried out documental research about orientation systems, hypermedia communication, visual discursive semantics, and visual and of interface design, which additionally was complemented with a comparative diagnosis and study of investigations and tools that consider interests or related targets. In addition to field research, we use the methodological approach of User-Centered Design (UCD) to raise the proposal, which considered essential the context, perception, and user's needs, as well as their habits regarding information consumption and the use of technology. The digital product contains a prototype of a mobile application that offers as the main element an interactive map of isometric and personalized view, where the user can navigate to discover the environment or through search filters, can obtain precise information, know its location in real-time or the location of a specific area of the University Center. As a result of this research, in addition to the findings related to users, it was identified that traditional systems, such as signage and physical maps, are insufficient and that there is a strong tendency or evolution towards informative tools and virtual environments for orientation and location. Therefore, a hypermedia product was pertinent to cover the needs of users and visitors in spaces like the ones of this project. Likewise, we demonstrated that the implementation of the UCD promotes better results for interaction and learning of the technology, facilitates the integration of the interface design that favors tasks and actions within the tool, and promotes better and more usability of it.

Keywords: Hypermedia, interactive map, mobile application, orientation, and localization.



DEDICATORIA

A mi padre Rogelio Trejo Ortega.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro y en particular a la Facultad de Artes.

A todos los profesores y queridos compañeros de esta primera generación de la Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial de la UAQ, por brindarnos las herramientas necesarias, sus enseñanzas y su paciencia.

Agradezco especialmente a la Dra. en Diseño y Nuevas Tecnologías Martha Gutiérrez Miranda, por su apoyo, su asesoría como directora de tesis y compartir su amplio conocimiento.

A la Dra. en Gestión de la Tecnología e Innovación Sandra Luz Guerrero Ramírez, por transmitir su gran experiencia y orientación.

A la Mtra. en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje Rosalba Palacios Díaz y a la Mtra. en Diseño e Innovación Lidia Pamela Cortés Morales y al Lic. en Artes Visuales Jonatan Edirson Casado Avedaño y por su gran apoyo.

A la Coordinación de Seguridad UAQ y a la Coordinación de Diseño e Imagen universitaria de la UAQ, por facilitar que se desarrolle esta investigación.

Agradezco la valiosa participación de los estudiantes de Arquitectura de la UAQ José Pueblito Paniagua Trejo, Diana Vizcaíno Mercado y Rodrigo Cruz Moreno, en la conformación inicial del Mapa digital.

Se agradece a la comunidad estudiantil y docente de la UAQ, que participó en responder las encuestas y test de evaluación.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1 Descripción de la problemática	17
1.2 Formulación del problema	18
1.2.1 Sistema señalético	19
1.3 Objetivos de la investigación	20
1.3.1 Objetivo General	20
1.3.2 Objetivos Particulares	20
1.4 Justificación de la investigación	21
1.5 Limitaciones del estudio	23
1.5.1 Tiempo	23
1.5.2 Recurso humano	23
1.5.3 Información especializada	23
1.5.4 Viabilidad del estudio	23
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	25
2.1 Antecedentes de la investigación	25
2.1.1 Señalización y Señalética	25
2.1.2 Los mapas y sus propósitos	26
2.2 Estado del Arte	33
2.3 Definiciones conceptuales	40
2.3.1 Movilidad	40
2.3.2 Proceso de comunicación entre las personas y el entorno físico	41
2.3.3 Semiótica	43
2.3.4 Semántica discursiva visual	46
2.3.5 Retórica del discurso	46
2.3.6 Comunicación digital interactiva	52

2.3.7	Hipermedia	52
2.3.8	Interfaz de usuario	54
2.3.9	Diseño Centrado en el Usuario (DCU)	55
2.3.10	Modelado del usuario y el contexto de uso	58
2.3.11	Usabilidad	59
2.3.12	Arquitectura de la información	61
2.3.13	Legibilidad e inteligibilidad	62
2.3.14	Orientación	63
2.3.15	Accesibilidad	63
2.3.16	Interactividad y navegación	63
2.3.17	La Diagramación	65
2.3.18	Diseño de interfaz	67
CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA		70
3.1	Formulación de hipótesis	70
3.1.1	Preguntas de investigación	71
3.1.2	Metodología	71
3.2	Conceptualización	76
3.2.1	Análisis de caso (usuarios)	76
3.2.2	Encuesta inicial para la obtención de datos	77
3.2.2.1	Resultados de las encuestas	77
3.2.3	Entrevistas	79
3.2.3.1	Resultados de las entrevistas	80
3.2.4	Aplicación de fichas de observación	81
3.2.4.1	Resultados de observación	82
3.2.5	Modelado final del usuario	84
3.2.6	Contexto de uso	85
3.2.7	Elementos que intervienen en la conceptualización	86
3.2.7.1	Objetivos y características que se requieren en relación al Contenido.	87
3.2.7.2	Atributos y necesidades de los Usuarios	87

3.2.7.3	Características del Contexto _____	88
3.2.7.4	Características del producto _____	88
3.3	Desarrollo del diseño a nivel sistema. _____	88
3.3.1	Información y estructura _____	88
3.3.1.1	Validación del contenido mediante la prueba de “Card sorting” _____	91
3.3.1.2	Validación del contenido mediante la prueba de “Tree test” _____	93
3.4	Desarrollo del diseño de la interfaz gráfica de usuario (IGU) _____	99
3.4.1	Boceto de la interfaz gráfica _____	101
3.4.2	Componentes visuales _____	103
3.5	Desarrollo del diseño funcional _____	106
3.5.1	Navegación _____	106
3.5.2	Prueba de “Estudio de diseño” _____	107
3.5.3	Prueba de “Recorrido o Paseo cognitivo” _____	110
3.5.4	Prueba de “Primer click” _____	115
3.5.5	Prueba de “5 segundos” _____	120
3.5.6	Prueba de “Pensar en voz alta” _____	122
3.5.7	Primer acercamiento heurístico del primer prototipo _____	123
3.6	Realización de la propuesta final – Segundo Prototipo. _____	127
3.6.1	Características de la interfaz gráfica _____	127
3.6.2	Características de navegación _____	132
3.6.3	Contenido _____	134
3.6.3.1	Logotipo _____	134
3.6.3.2	Inicio _____	135
3.6.3.3	Menú principal _____	136
3.6.3.4	Mapa isométrico _____	137
3.6.3.5	Sección de búsqueda _____	138
3.6.3.6	Mi ubicación _____	139
3.6.3.7	Emergencias _____	141
3.6.3.8	Manual de usuario _____	146

3.7	Aspectos técnicos y tecnológicos _____	148
3.7.1	Características del dispositivo _____	148
3.7.2	Características de software _____	148
3.8	Aspectos comunicacionales y de distribución _____	150
3.8.1	Formas de adquirir la aplicación _____	150
3.8.2	Estrategia de monitoreo _____	150
3.9	Consideraciones éticas _____	152
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA PROPUESTA _____		153
4.1	Evaluación heurística final _____	153
4.2	Resultados del Test con usuarios finales _____	155
4.3	Recomendaciones finales _____	156
4.4	Futuras líneas de investigación _____	156
CONCLUSIONES _____		158
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____		161
ANEXOS _____		171

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de términos relacionados con la triada aristotélica. _____	49
Tabla 2. Desglose de las etapas de la metodología aplicada. _____	74
Tabla 3. Resultados etnográficos de la primera encuesta piloto. _____	77
Tabla 4. Modelado final de los usuarios. _____	85
Tabla 5. Información proporcionada a los usuarios para la prueba de Card sorting. _____	91
Tabla 6. Diseño muestral para la aplicación del instrumento de medición. _____	99
Tabla 7. Resultados de la Prueba de Estudio de diseño con el prototipo interactivo. _____	109
Tabla 8. Tipo de expertos y tarea para la Prueba de “Paseo cognitivo”. _____	111
Tabla 9. Evaluación de usabilidad de la prueba de “Paseo cognitivo”. _____	112
Tabla 10. Resultados de la prueba de “Paseo cognitivo”. _____	113
Tabla 11. Resultados de la prueba Heurística del primer prototipo aplicada a la Mtra. Ananda Saucedo. _____	125
Tabla 12. Resultados de la prueba Heurística del primer prototipo aplicada a la Mtra. Rosalba Palacios. _____	126
Tabla 13. Conclusiones del resultado de las pruebas heurísticas del 1er prototipo. _____	127
Tabla 14. Estrategia para el monitoreo y la mejora del producto. _____	151
Tabla 15. Resultados de la evaluación heurística final. _____	153
Tabla 16. Conclusiones de la evaluación heurística final. _____	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aumento del uso de servicios de geolocalización desde el 2013. _____	28
Figura 2. Ejemplo de proyección cartográfica con mediciones en grados. _____	29
Figura 3. Ejemplo del sistema de referencia por coordenadas geográficas. _____	30
Figura 4. Proceso de triangulación del Sistema de Posicionamiento Global. _____	31
Figura 5. Página principal de la Universidad de Oregon. _____	37
Figura 6. Sección de la vista del mapa de la Universidad de Oregon. _____	38
Figura 7. Vista seccionada del recorrido virtual de la UDLAP. _____	39
Figura 8. Vista seccionada del mapa de C.U. de la UAQ en <i>Google Maps</i> . _____	40
Figura 9. Proceso de la comunicación. _____	42
Figura 10. Ejemplo del proceso de Semiosis bajo el enfoque de Peirce. _____	45
Figura 11. Análisis del discurso de acuerdo a la teoría de Verón. _____	47
Figura 12. Etapas de la Metodología del Diseño Centrado en el Usuario. _____	57
Figura 13. Proceso de la Experiencia de Usuario. _____	58
Figura 14. Ejemplo de navegación jerárquica. _____	64
Figura 15. Ejemplo de Secuencias del estado de la interfaz. _____	65
Figura 16. Representación gráfica de los procesos de un sistema utilizando el vocabulario gráfico de Garrett. _____	66
Figura 17. Componentes principales de una retícula. _____	67
Figura 18. Etapas del enfoque de Experiencia de usuario según J. Garrett. _____	68
Figura 19. Procesos de desarrollo del producto propuesto por Ulrich y Eppinger. _____	72
Figura 20. Metodología general aplicada a la investigación. _____	73
Figura 21. Áreas más solicitadas de acuerdo a los resultados. _____	83

Figura 22. Tipo de usuario que solicita con mayor frecuencia información. _____	83
Figura 23. Elementos que intervienen para la conceptualización del Diseño. _____	86
Figura 24. Primer boceto de la propuesta en relación al contenido y su estructura. _____	89
Figura 25. Primer Mapa de contenido (estructura) de la aplicación móvil. _____	90
Figura 26. Colocación y ordenamiento de tarjetas para la prueba “ <i>Card sorting</i> ”. _____	92
Figura 27. Utilización de tarjetas o etiquetas adheribles para la prueba “ <i>Card sorting</i> ”. _____	92
Figura 28. Resultado de la primera tarea de <i>Tree test</i> . _____	95
Figura 29. Resultado de la segunda tarea de <i>Tree test</i> . _____	96
Figura 30. Resultado de la tercera tarea de <i>Tree test</i> . _____	97
Figura 31. Modelo hipermedial a nivel sistema y funcional. _____	98
Figura 32. Menú principal y visualización del mapa general con opción de Búsqueda por área o “Mi ubicación”. _____	101
Figura 33. Menú principal y opción de Búsqueda por área. _____	102
Figura 34. Menú principal y opción de Emergencias. _____	102
Figura 35. Menú principal y opción de Guía de usuario. _____	103
Figura 36. Ejemplo de proyección isométrica. _____	104
Figura 37. Ejemplos de pictogramas de lenguaje internacional para la orientación en espacios públicos. _____	105
Figura 38. Ejemplo de navegación jerárquica sencilla. _____	107
Figura 39. a) y b) Realización de la prueba de Estudio de diseño funcional con el primer prototipo de baja definición en <i>Power point</i> . _____	108
Figura 40. Adecuaciones del diseño funcional para el acceso y el menú principal. _____	115
Figura 41. Mapa de calor de la imagen del menú principal que ofrece la prueba de “Primer clic”. _____	117

Figura 42. Primera tarea de la prueba de “Primer clic”.	118
Figura 43. Segunda tarea de la prueba de “Primer clic”.	119
Figura 44. Tercera tarea de la prueba de “Primer clic”.	119
Figura 45. Imagen del menú principal para la aplicación de la prueba de “5 segundos”.	121
Figura 46. Aplicación de la prueba “Pensar en voz alta”.	122
Figura 47. a) y b) Aplicación de la prueba heurística a dos expertas en diseño.	124
Figura 48. Elementos gráficos del menú principal.	129
Figura 49. Elementos principales de la imagen institucional de la Universidad Autónoma de Querétaro.	130
Figura 50. Tipo de fuente “ <i>Avenir Next Demi Bold</i> ”.	130
Figura 51. Ejemplo de diseño de íconos utilizados.	131
Figura 52. Ejemplo de fotografía de la fachada del edificio “A” de la Facultad de Ingeniería UAQ.	131
Figura 53. Componentes de navegación del menú principal.	132
Figura 54. Opción de “regresar” y barra inferior (atajos).	133
Figura 55. Ejemplo de componente visual de ubicación dentro de la aplicación.	134
Figura 56. Logotipo de la propuesta de aplicación móvil Mapp UAQ.	134
Figura 57. Diseño de la pantalla de bienvenida de la propuesta Mapp UAQ.	135
Figura 58. Secciones del Menú principal del prototipo del Mapp UAQ.	136
Figura 59. Ejemplo de cómo acceder y navegar por el Mapa isométrico.	137
Figura 60. Ejemplo de cómo acceder al Menú de áreas.	138
Figura 61. Ejemplo de cómo acceder a sección de búsqueda por ingreso de texto.	139
Figura 62. Sección de “Mi ubicación” y activación del sistema <i>GPS</i> .	140

Figura 63. Vista de Mapa isométrico y Mapa de <i>Google Maps</i> del Centro Universitario de la UAQ. _____	141
Figura 64. Sección de “Emergencias” y las tres opciones que comprende. _____	142
Figura 65. Menú de Protección Civil y localización de Rutas de evacuación con la ubicación del usuario dentro del Mapa isométrico. _____	143
Figura 66. Localización de “Servicio médico” con la ubicación del usuario dentro del Mapa isométrico. _____	144
Figura 67. Ejemplo de localización de Lugares de estacionamiento exclusivos y localización de Baños con la ubicación del usuario dentro del Mapa isométrico. _____	145
Figura 68. Sección de “Manual de usuario” y las dos opciones que comprende. _____	146
Figura 69. Sección de “Manual de usuario” y las dos opciones que comprende. _____	147

INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Querétaro es una institución pública que desde sus inicios en la década de los 50's ha estado en constante crecimiento. En el año de 1973 traslada sus oficinas centrales al Cerro de las Campanas, colina emblemática de la ciudad de Querétaro.

Desde ese entonces, este campus nombrado Centro Universitario, ha ido creciendo continuamente en el cumplimiento de sus funciones educativas, de servicio, de investigación, deportivas, sociales y culturales, no solo en su plantilla administrativa y académica, sino también en su infraestructura.

Por lo anterior, este Centro recibe en un día normal de labores, a más de 9 mil personas aproximadamente, entre visitantes y usuarios habituales, lo que implica contar con edificios suficientes e instalaciones funcionales acordes al ritmo y desarrollo de las actividades, convirtiéndolo en un espacio diverso y complejo, donde el proceso cotidiano de movilidad peatonal, orientación y localización de áreas se convierte en un tema problemático.

Esta investigación es del tipo aplicada con desarrollo tecnológico, ya que está enfocada a diseñar un modelo de utilidad para solventar una problemática, a partir del planteamiento teórico de la disciplina del Diseño, de la Comunicación y del uso de la Tecnología de la Información. En este caso, se trata del diseño de un modelo hipermedial que sirva de guía para la conformación de un producto (herramienta informativa) que ayude a solucionar problemáticas en la movilidad interna de usuarios y visitantes de este espacio público, favoreciendo su orientación, la optimización de su tiempo y la autonomía en sus desplazamientos dentro de éste.

La propuesta considera el enfoque metodológico del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), resaltando la importancia de las necesidades, requerimientos y especificaciones del usuario, del contexto y del contenido para la elaboración de su diseño.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se describe la situación en la que se encuentra el Centro Universitario de la UAQ, objeto de estudio de esta investigación, en relación a la complejidad de sus espacios, su infraestructura y su sistema de señalética, con ello, se expone el problema del que se desprenden tanto el objetivo general como los objetivos particulares de esta investigación. Posteriormente se justifica la forma en que se aborda el tema de la orientación y localización de áreas dentro de espacios públicos, como lo es este Centro Universitario, así como la importancia del uso de la tecnología, con el fin de facilitar actividades cotidianas.

1.1 Descripción de la problemática

De acuerdo al primer informe del año 2019 de la Rectora la Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca (UAQ, 2019), la universidad está obligada a responder a las necesidades actuales de la sociedad. Lo que implica nuevos proyectos y programas académicos que demandan un desarrollo constante de infraestructura, la cual representa un factor clave para la realización de las labores sustantivas. Según los datos del 3er informe (UAQ, 2021) la matrícula de estudiantes ha tenido un aumento del 11.8%, entre el 2017 y el 2020, por lo que debe existir una concordancia de espacios físicos con las necesidades, requerimientos y demandas de la comunidad universitaria dentro del Centro Universitario.

Entre los más recientes inmuebles construidos durante la gestión de la Rectora García Gasca dentro del Centro Universitario, se destacan:

- Construcción de la Planta de Aguas y Bebidas de la Facultad de Química.
- *Poliforum* de la Facultad de Química.
- Edificación del “Centro para el Desarrollo de Tecnología de Construcción, Sistemas Electrónicos y Manufactura Avanzada para la Modernización de la Vivienda” de la Facultad de Ingeniería.

- “Centro de Investigación e Innovación en Bioenergéticos Sustentables” de la Facultad de Química.
- Tercer nivel del edificio central (Rectoría).
- Segunda Etapa del edificio de la Facultad de Artes.
- Aulas de Posgrado de la Facultad de Derecho.
- Segunda etapa del laboratorio de Criminología de la Facultad de Derecho.
- Gimnasio y auditorio de la Facultad de Informática.

Cada uno de estos edificios representa un mayor ingreso de personas, una modificación de la organización de las instalaciones del Centro universitario, transformándolo en un espacio más complejo y cambiante que requiere de herramientas que faciliten a estudiantes, trabajadores y visitantes la orientación, así como, mecanismos permitan la localización de áreas.

1.2 Formulación del problema

Para la detección del problema y tener más claro el diagnóstico, se realizó una investigación de campo mediante capturas fotográficas de algunos espacios al interior del Centro Universitario (Ver Anexo 1) y un diagnóstico exploratorio durante dos meses, mediante fichas de observación (Ver Anexo 2), sin interferir en la secuencia natural de los acontecimientos y donde el objetivo fue conocer el comportamiento o conductas de las personas que ingresan al Centro Universitario de la UAQ, (en búsqueda de algún área); los resultados fueron los siguientes:

En este campus de la UAQ, se detecta un problema de información que impacta en la movilidad peatonal dentro de las instalaciones, al ser notorio que diariamente los usuarios preguntan (a otras personas) la ubicación de alguna área, lo que demuestra que llevan a cabo sus traslados de manera incierta, provocando pérdida de tiempo en la localización de su

destino, estrés y frustración al sentirse desorientados en este espacio. Desde la perspectiva de la Comunicación, no hay un sistema informativo completo y actualizado, que facilite la orientación al visitante y la localización de áreas dentro del campus.

1.2.1 Sistema señalético

Considerando la complejidad del Centro Universitario, la señalética actual no es suficiente. Según la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011 (Secretaría de Gobernación, 2011), las señales informativas deben ser colocadas donde se necesite, permitiendo que el observador tenga tiempo suficiente para captar y comprender el mensaje, asimismo, se colocan de acuerdo a un análisis de las condiciones y características del sitio. En este sentido, se detectó que:

- No todas las áreas cuentan con señalética.
- La señalética existente ha quedado obsoleta y escasa (existen trayectos sin que se observe ningún señalamiento o indicación en caminos y bifurcaciones decisivas).
- Presenta una falta de homologación en su diseño, ya que tienen distintos estilos, formas y materiales.
- No se percibe una clara identidad de imagen institucional en su diseño, lo cual podría provocar falta de credibilidad y/o seriedad.
- La señalética no está situada en lugares visibles, es decir, donde la mayoría de la gente transita o ingresa.

Identificación de edificios:

- A la mayoría de los edificios les falta algún letrero que indique a qué facultad o área pertenecen.
- Los que tienen más de un piso, carecen de directorios que informen al usuario las áreas o departamentos que comprenden.

- La mayoría de los edificios que contienen aulas, sí cuentan con una letra identificativa, pero no se informa a qué facultad pertenecen.

Señalamientos de Protección Civil:

- No están claras las rutas de evacuación.
- Son escasos los señalamientos de mecanismos de acción en caso de que se presente algún accidente, por ejemplo, un botón de alarma o la visualización de un número de emergencia del Centro Universitario.

Todo esto indica que, no hay clara y suficiente información para que un visitante pueda fácilmente orientarse dentro del campus y localizar los puntos de su interés.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un modelo hipermedial con la finalidad de ayudar a usuarios y visitantes del Centro universitario de la UAQ, a obtener información para la orientación y localización de áreas de su interés dentro del campus.

1.3.2 Objetivos Particulares

1. Analizar e identificar las características del contexto, de los usuarios y sus necesidades en relación a su orientación dentro del campus, a través del proceso de investigación de campo.
2. Analizar y determinar los fundamentos teóricos y metodológicos en el ámbito de la Comunicación y del Diseño, para definir el diseño a nivel estructura de la propuesta.
3. Definir y diseñar los componentes funcionales, de interacción, de comunicación y los lineamientos del diseño visual.

4. Evaluar el prototipo final con usuarios y expertos en las disciplinas antes mencionadas para comprobar su usabilidad.

1.4 Justificación de la investigación

En la actualidad, las personas que viven y trabajan en una ciudad están inmersas en un estilo de vida muy dinámico, donde la administración del tiempo y el acceso a la información se convierten en parte fundamentales para el desarrollo de sus actividades cotidianas. Estas dinámicas sociales, e incluso culturales han permeado en todo tipo de actividades y sectores de la población, principalmente en cualquier situación que involucre desplazamientos, accesos, trayectos, etc., los ciudadanos se ven envueltos en la necesidad constante de hacer eficientes sus recorridos y aprovechar el tiempo al máximo.

Esta investigación obedece a una necesidad básica del ser humano de poderse orientar dentro de espacios físicos, lo que implica tener acceso a la información de su entorno, identificar los caminos necesarios para su movilidad y con ello, al funcionamiento de la institución. En relación a esto último, Carlos Bonilla (2017) menciona que,

Más allá de la consideración genérica de que la comunicación es un elemento indispensable para el funcionamiento de las organizaciones, [...] la comunicación se ha integrado formalmente a las empresas o instituciones como una función con propósitos bien definidos, que responden a necesidades específicas derivadas de los retos que enfrentan las organizaciones en el contexto de la globalización. (p. s/p).

Dentro de esta actual dinámica social, también llamada la -era de la información-, la comunicación visual tiene actualmente una aceptación natural. El uso de la tecnología móvil, la interactividad y la conectividad vía Internet son cada vez mayores. Esto se confirma con los datos que presenta el 15vo estudio sobre los “Hábitos de los usuarios de Internet en México 2019” que genera la Estadística digital, Asociación de Internet.MX (2019) en cuyos resultados de movilidad se encuentra que la utilización de plataformas de mapas es la 5ta

actividad “en línea” más realizada (68%), esto significa que la sociedad está cambiando la forma de ver los espacios (su entorno) y que está optando por una comunicación hipermedial en sus procesos cotidianos, para la toma de decisiones.

Por ejemplo, los Centros educativos tienen la exigencia cada vez mayor de proveer la conformación de ambientes, la suficiencia y el funcionamiento de espacios físicos, que permitan el desarrollo de las tareas educativas, es decir, que además de promover el aprendizaje, se garantice el bienestar social de sus usuarios dentro de sus instalaciones. Una dificultad que existe cuando se acude por primera vez a un espacio público como este, es por ejemplo, realizar un trámite y poder localizar de manera rápida y precisa la oficina correspondiente, o una cafetería, incluso encontrar a una persona, etc. Ante esta situación, lo más común es pedir apoyo a alguna persona que vaya pasando y que conozca el sitio, sin embargo, esto no siempre resulta ser lo más conveniente.

El objeto de análisis de la presente investigación, como se ha venido refiriendo es el campus central de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), catalogada como la Institución con mayor oferta educativa del estado y que además, ofrece gran variedad de servicios para la comunidad en general. Motivo por el cual, este Centro Universitario ha tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos años y se ha vuelto un espacio concurrido y complejo por la gran cantidad de áreas y espacios que integran su infraestructura.

Esta investigación al tratar el tema de la información del entorno, busca reforzar el compromiso de la Universidad de mejorar la seguridad interna y fomentar una cultura de prevención de riesgos, en beneficio de las personas que concurren o laboran en ella, así como mitigar los riesgos de daño al patrimonio de la universidad, considerando que, el ser humano no solo tiene la necesidad natural de sentirse orientado, sino de sentirse seguro.

Por otro lado, esta representa una oportunidad, mediante el diseño, de fortalecer y proyectar la identidad e imagen institucional de la universidad, así mismo, alcanzar en un futuro gran potencial en términos de vinculación de áreas y servicios que beneficien a la comunidad universitaria.

1.5 Limitaciones del estudio

1.5.1 Tiempo

El desarrollo del proyecto y el tiempo de realización del mapa isométrico se complican, por la cantidad de elementos y detalles que se requieren, es decir, se debe considerar el volumen del contenido existente y su crecimiento; tanto la parte visual como informativa debe ser detallada y precisa.

1.5.2 Recurso humano

Dado que una o varias tareas relacionadas con el tema, no han sido realizadas anteriormente, se requiere de un aprendizaje; por lo que en relación al recurso humano, implica la disposición de especialistas que asesoren en la conformación del proyecto, tales como ingenieros en programación, ingenieros civiles con conocimientos de cartografía, arquitectos que apoyen en el levantamiento y dibujo de los mapas isométricos, además de diseñadores que manejen *softwares* especializados.

1.5.3 Información especializada

Por otro lado, todavía no hay mucha documentación que trate el tema del uso de aplicaciones móviles para la geolocalización u orientación para espacios específicos, es decir, dentro de las instalaciones de una organización o institución en concreto, tal vez se deba a que no existe una normatividad que obligue a cubrir esta necesidad, solo se ve como algo opcional. El tema se ha investigado principalmente en la conformación de estrategias para mejorar la orientación y movilidad de personas con discapacidad visual.

1.5.4 Viabilidad del estudio

Es viable la investigación, primero porque los resultados de la investigación de campo vislumbran una pertinencia, ya que existen las condiciones para que una propuesta hipermedial ayude a cubrir esta necesidad informativa, por otra parte, no requiere de mucha inversión para su desarrollo inicial y se podría unir a los proyectos o programas que la

Universidad tiene en relación a la Accesibilidad, Inclusión y Equidad para acceder y disponer de los servicios.

Además de lo anterior, la Universidad cuenta con áreas especializadas en disciplinas como Diseño, Ingeniería civil, Arquitectura, Informática, con una Coordinación de imagen institucional, una Dirección de seguridad y una Coordinación de Protección Civil que podrían apoyar en su conformación.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Este apartado incluye los antecedentes y un análisis de las herramientas que ayudan a que las personas que transitan en los espacios públicos o privado de extensas dimensiones, logren orientarse y localizar puntos de su interés. Se centra en establecer los conceptos y fundamentos de partida que soportan la investigación. Y finalmente también explora los alcances y aplicaciones de los ejes temáticos centrales, en algunas otras investigaciones, así como los referentes teóricos y metodológicos relacionados con el diseño y la comunicación digital interactiva con el fin de delimitar y encuadrar adecuadamente la propuesta.

2.1 Antecedentes de la investigación

Desde que el hombre se establece en un territorio y transita por él, ha necesitado crear herramientas de consulta que le permitan tomar decisiones para orientarse, asegurarse y desplazarse. Esta circunstancia ha propiciado que resulte de vital importancia producir información del espacio territorial y adecuarla para que esté al alcance y al entendimiento de las personas, como parte incluso de su organización social. Estos procesos de acondicionamiento, auxiliados por mediadores, se han ido modificando conforme las sociedades van evolucionando. Igualmente, se van incrementando los cambios del entorno físico y el flujo de información y con ello las necesidades de adecuarla. Un ejemplo de ello, son las transformaciones que ocurren en los espacios públicos o privados en que se desarrollan actividades diarias como trabajar o estudiar.

2.1.1 Señalización y Señalética

Para ayudar a conseguir lo anterior, existen dos disciplinas que entran esencialmente en el terreno de la Comunicación visual y del Diseño: la Señalización y la Señalética, ambas desarrollan señales que se emplean como referencia para ubicar y guiar el actuar de las personas que se encuentran en un lugar específico y se clasifican de acuerdo a las siguientes funciones: informativas, de orientación (o dirección), identificativas (para el reconocimiento de las cosas) y de prohibición o restricción. Estas señales suelen tener un alto grado de

iconicidad, es decir, “un correcto manejo de los niveles de abstracción de la imagen original hasta una imagen básica derivada de la misma” (Durán, 2005, p. 23).

La diferencia más puntual entre la señalética y la señalización es que la primera, incluye en su diseño, la identidad de la organización y está enfocada a la orientación y ubicación de áreas, en cambio, la segunda, tiene como objetivos principales el garantizar la seguridad y preservar la integridad de las personas, proporcionando la información necesaria para la prevención de riesgos y ante una situación de emergencia. La base de estas disciplinas son los elementos icónicos, que se distinguen por ser una imagen, figura o símbolo que tiene una semántica o parte lógica (asociada o aprendida) y requiere estar homologada a su parte física, es decir, que la imagen coincida con la representación mental que el usuario tenga (Gutiérrez, 2017). Según Claudio Álvarez (2010, p. 19) “la señalética se funda en la parte de la semiótica que postula tres dimensiones de la comunicación: la sintáctica, la semántica y la dimensión pragmática”. Al respecto, Joan Costa (1989, p. 9), describe a la Señalética como “una técnica de la comunicación visual, que se encarga del estudio de las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y los comportamientos de los individuos ante ellos”.

2.1.2 Los mapas y sus propósitos

Otra herramienta visual son los mapas que surgen como una representación (comúnmente parcial) de la superficie de la tierra y representan un elemento primario de orientación y con ellos el término de geolocalización el cual consiste en determinar la situación precisa que ocupa un determinado objeto en el espacio, de acuerdo con sus coordenadas de latitud, longitud, y altura (Beltrán, 2015). Actualmente existen físicos y digitales, ambos ayudan a reducir la incertidumbre, evitar errores y pérdidas de tiempo durante los traslados o viajes. Al respecto, el Instituto de investigación de sistemas ambientales de Estados Unidos, en inglés, *Environmental Systems Research Institute ESRI* menciona que,

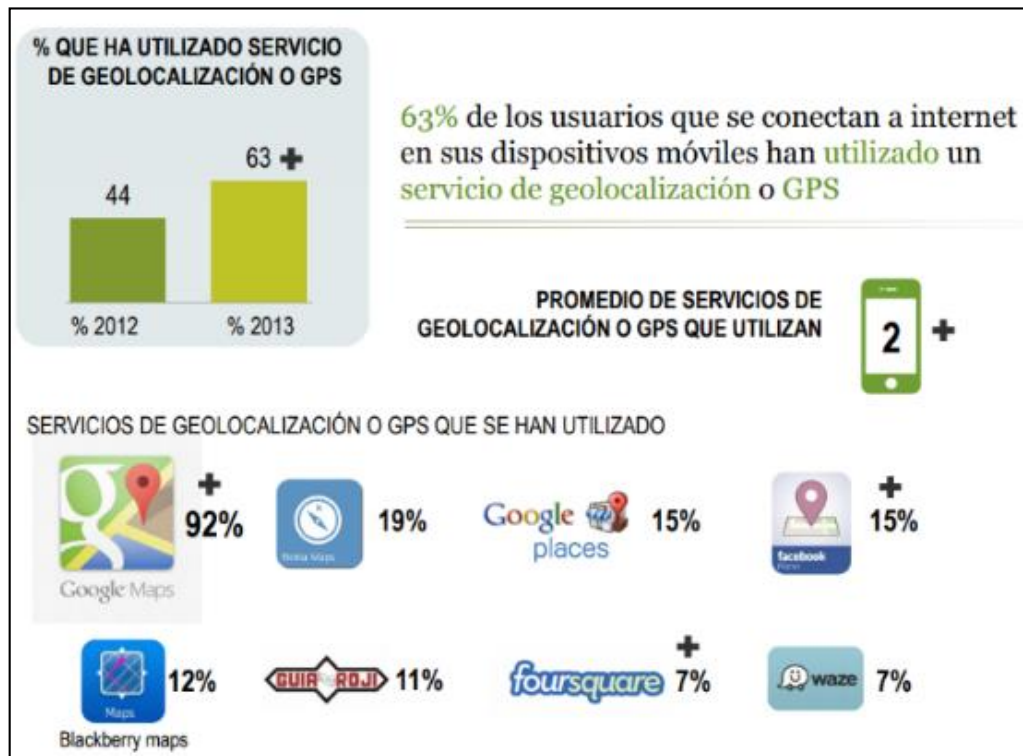
los mapas se utilizan para comunicar y transmitir grandes cantidades de información de una forma organizada y que los humanos piensan espacialmente, por lo que, al ver un mapa, podemos asociar ubicaciones del

mapa con fenómenos del mundo real e interpretar y captar información esencial entre infinidad de contenido, mostrado en cada mapa (ESRI.COM, 2019b, para. 6).

En concreto, un mapa es una representación espacial de algún área de la tierra (representación cartográfica), derivado de la ciencia que reúne, realiza y analiza medidas y datos de regiones de la Tierra, para representarlas gráficamente con diferentes dimensiones lineales (Raisz, 1985). Hoy en día, además del empleo y desarrollo de mapas físicos para estudios geográficos (descripción de la Tierra) se utilizan mapas digitales basados en Interfaces de programación de aplicación (*API's*) para dar el servicio de localización.

Este auge se debe una parte a la proliferación de servicios y productos que se venden y se dan a conocer mediante páginas web, ya que suelen integrar un mapa de localización dentro de éstas y por otra parte al alto desenvolvimiento las Tecnologías de la Información y Comunicación (*TIC's*), que comprende el almacenamiento, recuperación, proceso y comunicación de información; así mismo, “La dimensión social de las TIC's se vislumbra atendiendo a la fuerza e influencia que tiene en los diferentes ámbitos y a las nuevas estructuras sociales que están emergiendo, produciéndose una interacción constante y bidireccional entre la tecnología y la sociedad.” (Belloch, 2012, p. 1). A partir del año 2013, se notó un gran auge de la utilización de mapas digitales y de servicios basados en la geolocalización, como se puede apreciar en la figura 1.

Figura 1. Aumento del uso de servicios de geolocalización desde el 2013.



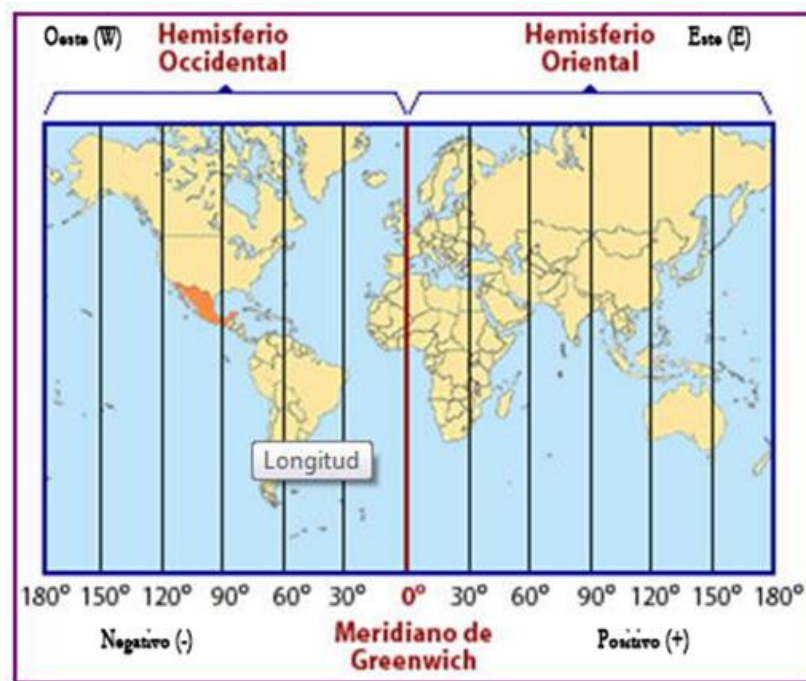
Nota: Servicios de Geolocalización o *GPS* (MillwardBrown, 2013) Recuperado de www.iabmexico.com

En relación a esto, Francis Ortiz (2016) asegura que, con el auge de los dispositivos móviles y las aplicaciones, ha estado de moda la palabra geolocalización, pero se debe tener presente que previa a ésta existe la georreferenciación.

Antes de definir dichos conceptos, cabe mencionar que, gracias al desarrollo tecnológico, el campo de la Geografía ha tenido una gran evolución. Por un lado, el avance en las Tecnologías de Información Geográfica (*TIG's*) enfocadas al estudio y análisis del territorio desarrolladas por geógrafos, por otro lado, como ya se mencionó, el crecimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (*TIC's*) las cuales permiten conectar directamente con los actores sociales que realizan actividades y conversan en relación a un determinado territorio (Beltrán, 2015). Esto quiere decir, que ahora lo mapas digitales se han

convertido en una herramienta de comunicación e inclusive para la movilidad; y de acuerdo con Ortiz (2016), cuando se habla de posicionar cosas, personas, dispositivos o lugares en un contexto geográfico, se debe tener clara la diferencia entre Georreferenciación y Geolocalización. En términos generales, la Georreferenciación consiste en asignar una ubicación geográfica a un objeto dentro de la superficie de la tierra, para ello, se requiere de un Sistema de referencia geográfico, que nace de la proyección cartográfica (el proceso de aplanamiento de la tierra) puede ser mediciones en metros o en grados. (Ver figura 2).

Figura 2. Ejemplo de proyección cartográfica con mediciones en grados.

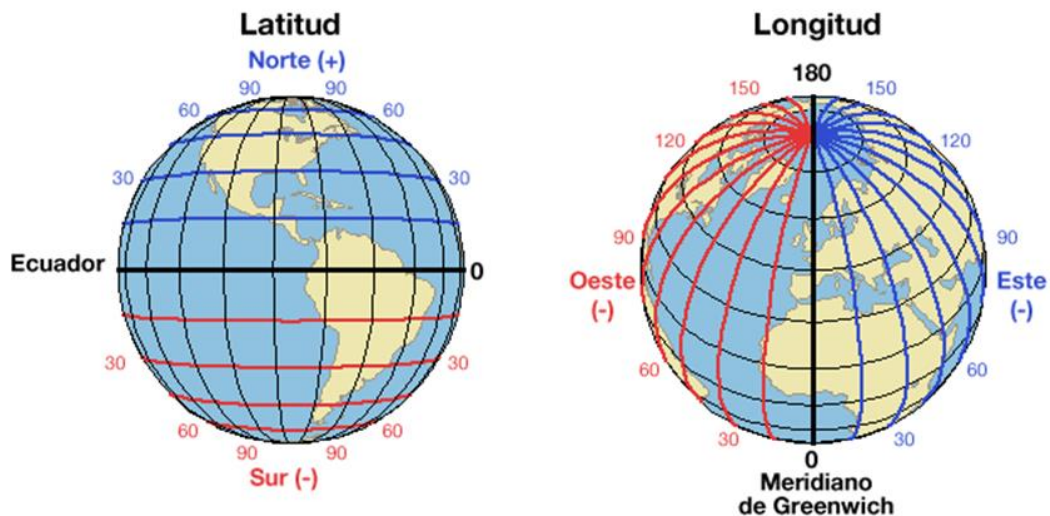


Nota: Coordenadas geográficas. (Wited, 2023) Recuperado de: www.portaleducativo.net

El sistema de referencia más utilizado es el sistema de coordenadas cartesianas que utiliza dos ejes: horizontal (x), que representa el este y el oeste (paralelos), y otro vertical (y), que representa el norte y el sur (meridianos). Las coordenadas geográficas permiten ubicar con exactitud un lugar en la superficie de la tierra, unas líneas corresponden al meridiano de

longitud (la línea base es el Meridiano de *Greenwich*) y otras al paralelo de la latitud (la línea base es el Ecuador). (Areche, 2015). (Ver figura 3).

Figura 3. Ejemplo del sistema de referencia por coordenadas geográficas.



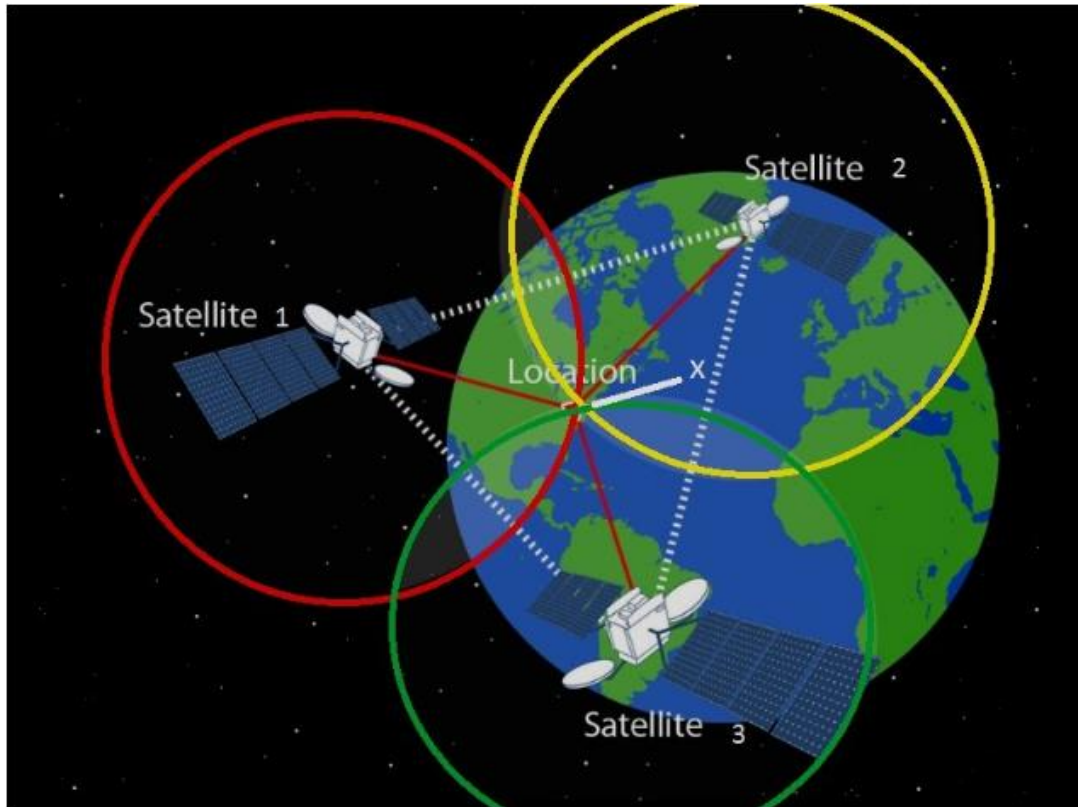
Nota: Coordenadas geográficas (Parejo, 2019). Recuperado de: blogsaverroes.juntadeandalucia.es

Actualmente las coordenadas proyectadas se pueden definir en $3D$, en donde la “z” representa la altura por encima o por debajo del nivel del mar (ESRI.COM, 2019a). El segundo concepto: la Geolocalización, se refiere más a la capacidad para obtener la posición geográfica (por ejemplo, las coordenadas) de un objeto, por lo que está íntimamente ligado con los diferentes sistemas de posicionamiento tecnológicos (Ortiz, 2016).

Actualmente la mayoría de los dispositivos *smartphone* cuentan con sistemas de posicionamiento o localización tecnológicos para espacios interiores y exteriores. Para espacios exteriores (y que concierne a esta investigación) es el Sistema de Posicionamiento Global, en inglés *Global Positioning System (GPS)*, que ofrece un posicionamiento cinemático, es decir, cuando el objeto está en movimiento, y se logra mediante la recepción de señales (proceso de triangulación) emitidas por una red de satélites (mínimo 3) que orbitan

alrededor de la tierra, en donde las variables que intervienen son latitud, longitud, altitud, velocidad y hora exacta. El Sistema *GPS* permite determinar en cualquier parte del mundo la posición de un objeto, una persona, un auto, etc., con la precisión de escasos metros (Areche, 2015). (Ver figura 4).

Figura 4. Proceso de triangulación del Sistema de Posicionamiento Global.



Nota: Sistema de Posicionamiento Global (Fernández, 2018). Recuperado de: www.xataka.com

En la actualidad, este **Sistema de Geolocalización** junto con los **Sistemas de Información Geográfica (SIG)** entendiendo este último como un sistema que integra tecnología informática (*hardware* y *software*), personas, datos (información geográfica) y metodologías (procesos), cuya principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados (Olaya, 2014), más los **Servicios de la Web geoespacial** también llamada *Geoweb* o *GIS Web*, (cuando la web integra datos virtuales con datos geográficos), posibilitan

una amplia gama de servicios informativos para los usuarios de dispositivos móviles, mejorando procesos como la movilidad peatonal y el acceso a información en tiempo real.

Es por ello que, cada vez más usuarios conciben el concepto de -movilidad- teniendo de forma implícita la percepción de navegación, en otras palabras, con la sensación de estar dentro de un sistema conectado por nodos o puntos de referencia interconectados dentro de un mismo espacio. Aunado a esto, Ortiz (2016) asegura que con la nueva tecnología, se puede obtener mucha información en tiempo real y del contexto según la posición geográfica, es decir, se obtiene información basada en nuestra geolocalización.

Gersón Beltrán (2015) presenta algunas tecnologías que se están utilizando en mapas digitales, por ejemplo:

los datos geográficos pueden incorporarse a estos mapas de muy diversas formas: en diversos formatos como *gpx* (*GPS* profesionales), *kml/kmz* (el formato de *Google Earth*) en *shp* o *shapes*, (el formato básico de los SIG), a través de servidores web mediante *WMS* (*Web Map Server*) o georreferenciando sobre la misma web, mientras que las bases de datos pueden importarse a través del standard *csv* o *xml*. La salida gráfica de estos datos también difiere de la forma tradicional y se puede dar de dos modos: *offline*, en forma de mapa para imprimir en papel o generando un pdf o similar; o bien en formato digital, donde se genera una *URL* (dirección web) o un código *HTML* para embeberlo donde deseemos (p.104).

Así mismo, los soportes tecnológicos que ayudan a informar y ubicar lugares, también se han diversificado, se usan por ejemplo paneles de leds, pantallas de plasma o *LCD* (*liquid cristal display*), kioscos digitales con pantalla táctil y gran variedad de dispositivos móviles, los cuales tienen como base: un modelo de comunicación hipermedial, en donde la información debe ser entregada de forma inmediata y clara posible. De acuerdo con Juan Ramón Dávila (2015):

En el entorno hipertexto la velocidad de la transmisión de los mensajes, es una de las prioridades; velocidades de conexión, saturación de contenidos o la amplia gama de ofertas informativas son sólo algunos de los componentes que enfrentan a los diseñadores con la necesidad de impactar a la vez de comunicar de manera clara y directa. (p.135).

De ahí la importancia multidisciplinaria del diseño gráfico (elementos estéticos y creativos), de la comunicación (elementos expresivos y narrativos) y de la informática (elementos funcionales de programación y tecnológicos), para lograr una buena experiencia del usuario en el uso de los dispositivos antes mencionados. En particular, una experiencia de comunicación basada en un lenguaje hipertextual, se caracteriza por tener una lectura no-secuencial (no-lineal) incluso impredecible, donde el diseñador provee al usuario de elementos significativos vinculados entre si y el usuario debe ser capaz de moverse, entender e interactuar sin necesidad de explicaciones (Dávila, 2015).

Aquí el campo interactivo se llama: Interfaz gráfica, término que nace de la búsqueda de un método de interacción amigable con las computadoras y dispositivos, que supere la interfaz de línea de comando (Luzardo, 2009) y cuyo diseño depende de variables fundamentales, como la tarea (función), del usuario (contexto cultural/social), del entorno (contexto físico) y de la tecnología disponible (*hardware y software*).

2.2 Estado del Arte

Para identificar elementos de innovación y aterrizar la propuesta a un planteamiento que considerara hallazgos y resultados favorables de investigadores y proyectos afines, se analizaron algunos documentos y textos, elegidos a partir de la búsqueda avanzada en sitios de internet, considerando como principal criterio de selección que las investigaciones tuvieran como objetivo cubrir la necesidad de orientación y localización de áreas dentro de un campus universitario. Asimismo, que existiera coincidencia entre los proyectos con respecto al uso de la tecnología móvil (en concreto de una aplicación móvil), de sistemas de

geolocalización y /o el apoyo de servicios basados en la localización, que dieran como resultado facilitar a estudiantes y visitantes el conocimiento del entorno físico de la universidad. Además de esto, que no sobrepasaran más de 5 años de haberse llevado a cabo y que el resultado planteara un desarrollo tecnológico. Estos criterios acotaron la búsqueda y se simplificaron adicionalmente, con palabras clave en idioma español que esencialmente contuviera los siguientes términos: aplicación móvil, orientación, localización, universidades, campus universitarios. Después de revisar las que eran coincidentes se seleccionaron las que a continuación se presentan:

La primera es una tesis de grado en Ingeniero de Sistemas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga de Colombia, titulada “Prototipo de aplicación móvil para la localización *indoor* aplicada a la ubicación de aulas en la UNAB” de los autores Reinaldo A. Garcia y Saul Hernandez (2020). Ellos proponen un prototipo de aplicación móvil para brindar a estudiantes y visitantes información para una ubicación dinámica y personalizada de las áreas de la universidad, enfocado en el uso de sistemas de posicionamiento en interiores y “utilizando tecnologías complementarias como lo son *Bluetooth*, *Wifi* y sensores integrados en el dispositivo (acelerómetro, magnetómetro y giroscopio)” (Garcia & Hernandez, 2020, p. 12). Los autores consideran que desarrollar la aplicación en *Android Studio* con el lenguaje *Java*, junto con la API de *Indoors Atlas*, los *beacons* (dispositivos basados en tecnología *Bluetooth*) con ayuda de la aplicación *Beacon Simulator*. Algunas de las acciones que se requieren para el funcionamiento son: ubicar los planos de planta de cada una de las áreas dentro del mapa geográfico de *Google*, obtener la ubicación del usuario en el plano (mapear una serie de puntos en el plano y pasar cada uno a través del celular) y trazar una ruta hacia el destino. Para la metodología del desarrollo se utilizó *Scrum*, “ya que permitió planificar el proyecto en pequeños bloques, estos a manera de iteraciones que son llamados *Sprints* los cuales se pueden ir revisando y mejorando el anterior si es necesario” (Garcia & Hernandez, 2020, p. 45) y diagramas UML (*Unified Modeling Language*) para la estructura y comportamiento.

La evaluación de esta investigación está más encaminada a la tecnología, algunos de los resultados de este estudio fueron que pueden existir demoras de tiempo cuando se usa una red de tipo *Wifi* a la que se conectan muchos dispositivos al mismo tiempo; con relación a la precisión el prototipo demostró que la posición del usuario considera un margen de error de hasta dos metros en recintos pequeños. En términos generales, el funcionamiento sí cumplió con las características planteadas inicialmente, pero se hace necesaria mayor intensidad en la señal *Wi-Fi* y mejor cobertura. Así mismo, demuestra que, al pretender una mayor precisión se requieren más procesos de mapeos previos, un mayor manejo en conocimientos de programación, la utilización de distintos *softwares* y tener un servicio estable de conectividad *WiFi*, así mismo, el rango de error que ofrece la tecnología en sistemas de posicionamiento en interiores es relativa a la que ofrece un sistema *GPS*. Una de las principales aportaciones de esta investigación en términos de metodología, es que los procesos deben tener las iteraciones necesarias para el desarrollo del prototipo.

Otro ejemplo de que con la utilización la georreferenciación cartográfica, (uso de coordenadas) y la tecnología móvil, se puede ofrecer al usuario múltiples servicios informativos del entorno de forma asequible, es la que refiere la investigación publicada por la revista RIIN-Ingeniería e Innovación, titulada “Aplicación móvil para el apoyo en la ubicación e información mediante el uso de realidad aumentada y geolocalización” de los autores Florez y otros (2021). Esta propone una herramienta para apoyar la ubicación geográfica de los recursos físicos y dependencias de la Universidad de Pamplona de Colombia, mediante la tecnología de realidad aumentada basada en la posición, que permite superponer al entorno observado, un elemento multimedia en puntos de interés (*POIs*), a partir de coordenadas geográficas previamente fijadas, en este caso del plantel de Villa del Rosario. Eligen el *framework Apache Cordova* como entorno de desarrollo para la aplicación móvil y para su evaluación a *architect (ADE)*, que tiene como particularidad la capacidad de simular a través de realidad aumentada, los componentes de la aplicación.

En este estudio se concluye que “la precisión en la ubicación de un punto de interés depende en gran medida de la recepción del sistema de posicionamiento global integrado en el

dispositivo usado” (Florez et al., 2021, p. 191). La fortaleza de esta investigación es que ofrece la información de una manera atractiva, con la idea de que el usuario se interese en descubrir más áreas, además de las que estuviera interesado inicialmente; los aspectos que se observan como desventaja (como el estudio anterior), se requiere establecer las coordenadas de cada uno de los puntos de interés previamente y el usuario para acceder a la aplicación, necesita realizar un registro, iniciar sesión y además una validación de datos de la - funcionalidad punto de interés-, lo que hace complejo el entendimiento y su operatividad.

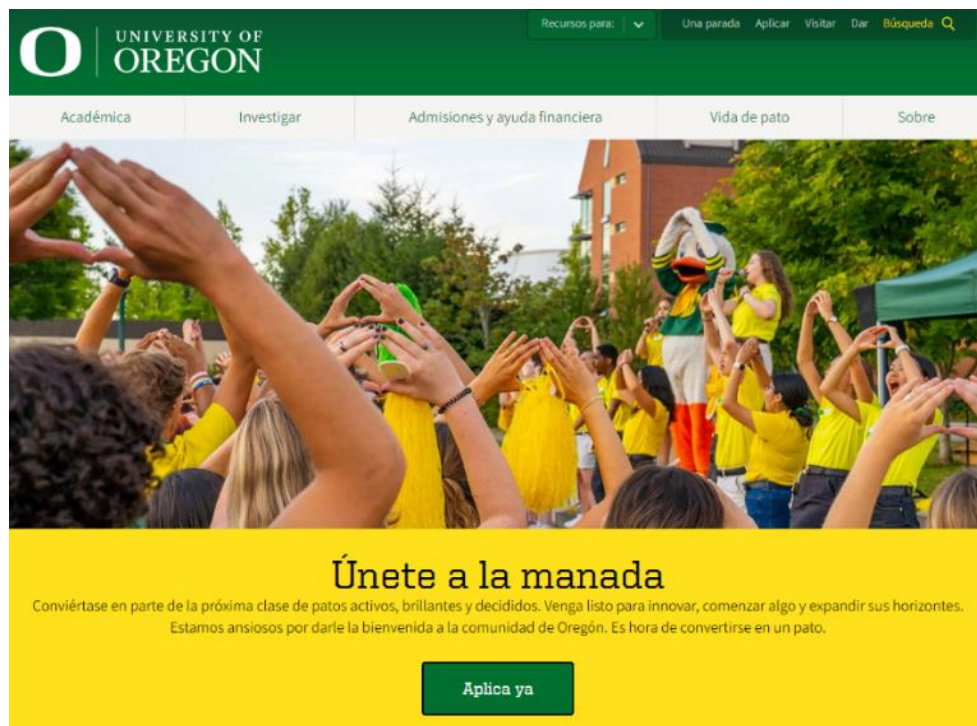
Un caso más semejante al objeto de esta investigación es la aplicación móvil que desarrolló la Universidad de Oregon en Estados Unidos, que nace como un instrumento informativo para orientar a los alumnos de primer ingreso a encontrar su salón, pero de acuerdo al artículo publicado en ESRI (2011) la aplicación se ha convertido en un medio informativo útil para la comunidad universitaria en general, ya que no solo ayuda a los estudiantes a encontrar edificios, caminos o cualquier punto de interés del campus, sino que también, los mantiene actualizados de eventos y noticias de la Universidad. En esta herramienta los estudiantes pueden ver fotos, videos oficiales de la universidad, visualizar su ubicación mediante *GPS*, así como acceder a las redes sociales y a la seguridad del campus en caso de emergencia. Los desarrolladores del laboratorio de informática, de *InfoGraphics* y del departamento de geografía de esta Universidad utilizaron la tecnología de mapas basados en la web en asociación con la organización ESRI para utilizar la Interfaz de programación de aplicación (*API*) de *ArcGIS* para *iOS*, para proporcionar la capacidad de tener puntos de geocodificación y acomodar superposiciones vectoriales de alta resolución y renderizarlas correctamente.

Entre las *API*'s disponibles en el mercado para crear mapas digitales y servicios basados en la localización y sin costo (con las que universidades u otra institución pueden apoyarse) están *Google Maps*, *OpenStreetMap* y Galileo Mapas Offline. Por ejemplo, *Google Maps*, brinda a los usuarios ver la ubicación de sitios de todo el mundo y la información requerida (rutas) para llegar a ellos, permite consultar elementos del entorno y conocer el punto exacto en el que se sitúa el usuario por medio del sistema *GPS*. *OpenStreetMap* es un mapa que abarca también todo el planeta con la virtud de poder editar y añadir elementos informativos

y referenciales, asimismo, facilita conocer distintos lugares de interés y las diferentes rutas para llegar por distintos medios. El caso de Galileo Mapas Offline, ofrece distintos tipos de mapas digitales, sin necesidad de conexión, incluye caminos, registra rutas del *GPS* y marca lugares de interés.

A continuación, se presentan algunos sistemas informativos que ofrecen tres universidades para ayudar a sus usuarios en el tema de la orientación y localización de sus áreas y que se basan principalmente en mapas digitales. En el caso de la Universidad de Oregon, EE.UU. tiene dentro de su página de internet un mapa interactivo y opción de una aplicación móvil. Pero en la página principal (inicio), no está muy visible la indicación de que existen dichas herramientas. (Ver figura 5).

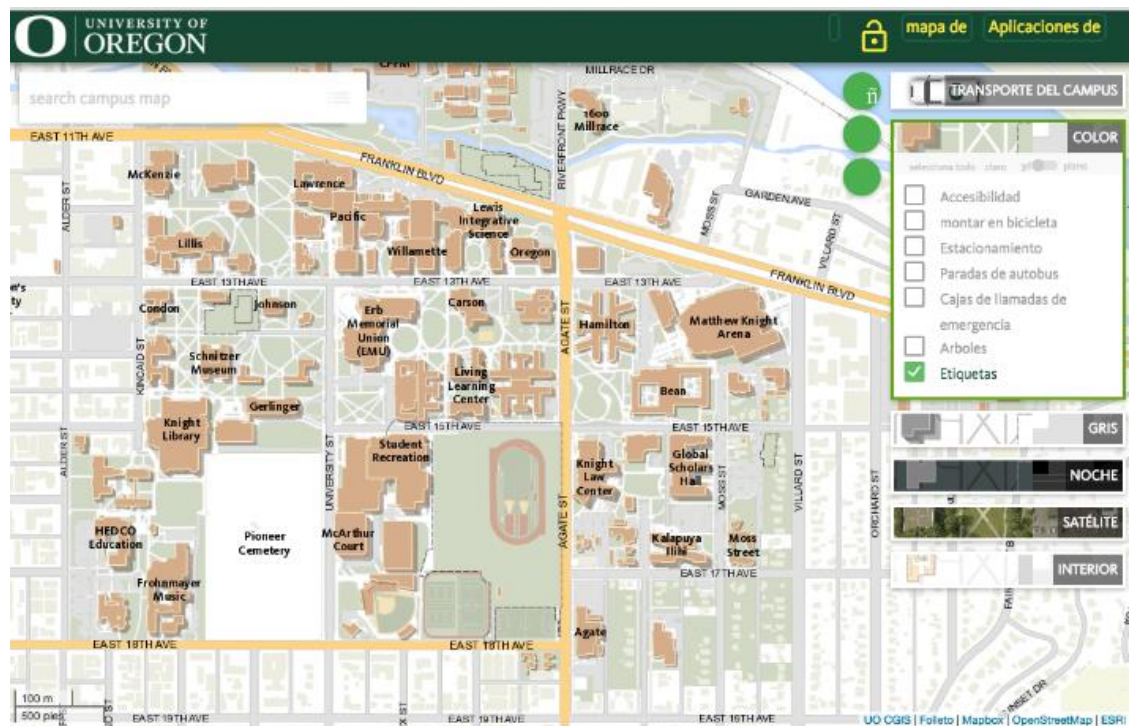
Figura 5. Página principal de la Universidad de Oregon.



Nota: Portada inicial del sitio. (University of Oregon, 2020) Recuperado de: www.uoregon.edu

En el diseño del mapa gráfico que ofrece esta universidad estadounidense no se distingue claramente la morfología de los edificios pero ofrece también vista satelital. Se apoya en la tecnología de *Mapbox*, *Leaflet*, *OpenStreetMap* y de *ESRI*, la ventaja es que no se requiere una cuenta de registro previa para acceder. (Ver figura 6).

Figura 6. Sección de la vista del mapa de la Universidad de Oregon.



Nota: Vista-Color de sección del mapa (University of Oregon, 2020) Recuperado de: <https://map.uoregon.edu/>

La Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), ofrece dentro de su sitio de internet un recorrido virtual a través de la universidad llamado “Tour virtual 360°”, como en el caso anterior, tampoco está muy visible la indicación de que existe dicha información, hasta que se llega a la parte final de su página de internet en la sección “Conoce la UDLAP”. El recorrido virtual se apoya en la tecnología de *Google Maps*. (Ver figura 7).

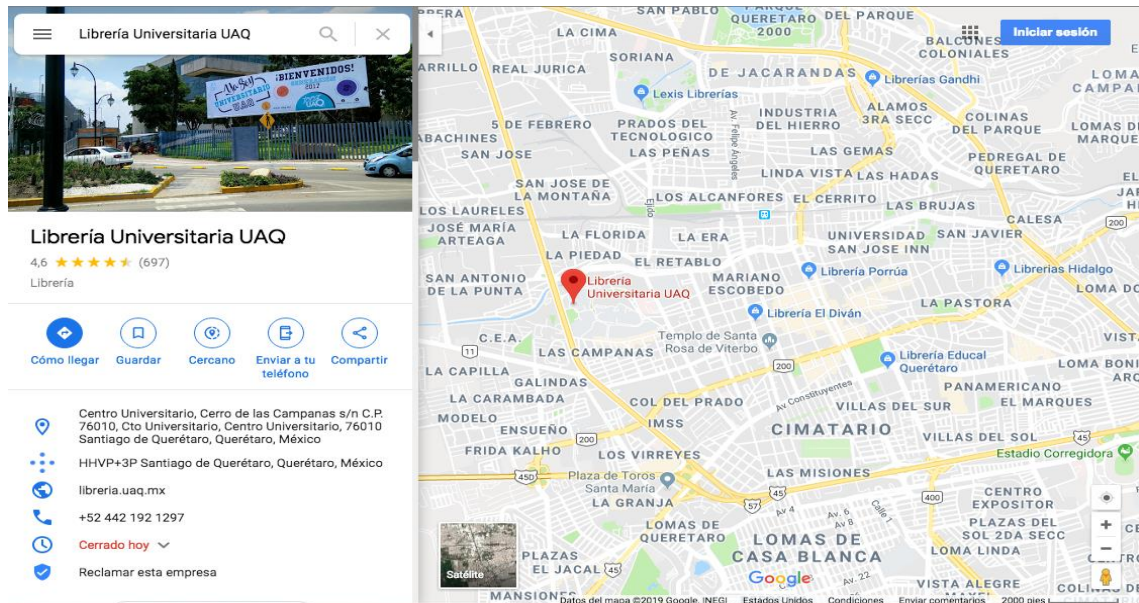
Figura 7. Vista seccionada del recorrido virtual de la UDLAP.



Nota: Sección del Tour virtual 360°. (UDLAP, 2020) Recuperado de: www.udlap.mx

La Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), no brinda dentro de su página oficial un apartado en donde se permita consultar el mapa general del campus universitario, sólo algunas áreas tienen una liga de enlace para redireccionar a la página de *Google Maps*. (Ver figura 8).

Figura 8. Vista seccionada del mapa de C.U. de la UAQ en Google Maps.



Nota: Sección del mapa del Centro Universitario de la UAQ en Google Maps. (Google, 2020)
Recuperado de: www.google.com.mx

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Movilidad

Debido a que esta investigación está enfocada en conformar una herramienta que ayude a mejorar la experiencia de movilidad dentro de un espacio público, se debe tener claro el alcance de los conceptos de movilidad y de orientación. Dado que hoy en día, el significado de movilidad es cada vez más amplio y complejo; implican muchas variables que van más allá de tener la capacidad de moverse o trasladarse de manera segura, eficiente y efectiva de un lugar a otro, ahora se incorporan aspectos materiales (como transporte y tecnología), sociales, políticos, económicos, ambientales, y culturales. De acuerdo con Claudia Dangond (2011, p. 490), el objetivo es “que los ciudadanos puedan alcanzar el destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad, igualdad y de la forma más autónoma y rápida posible”.

Por otro lado, la palabra movilidad en el contexto de la tecnología de la información y de las telecomunicaciones, se refiere a la capacidad de comunicación, entretenimiento o trabajo desde cualquier sitio o dispositivo, y se sustenta en un complejo conjunto de aplicaciones, plataformas tecnológicas, protocolos, y servicios que se interconectan y sincronizan para ofrecer esa libertad de no estar atado a un lugar fijo (Ardila, 2005). En concreto, hace referencia a todas aquellas tecnologías que facilitan el acceso a la información en cualquier momento y desde cualquier lugar, esto explica una de las razones del por qué el *smartphone* está implicado en la propuesta de esta investigación.

Dicho lo anterior, el énfasis del concepto de movilidad en este estudio está en que los peatones puedan llevar a cabo sus desplazamientos sin dificultad, contando con los mecanismos de comunicación y/o información para sentirse orientados y seguros, entendiendo como orientación a la capacidad de las personas de saber dónde se encuentran y hacia dónde deben dirigirse para encontrar el lugar que buscan.

2.3.2 Proceso de comunicación entre las personas y el entorno físico

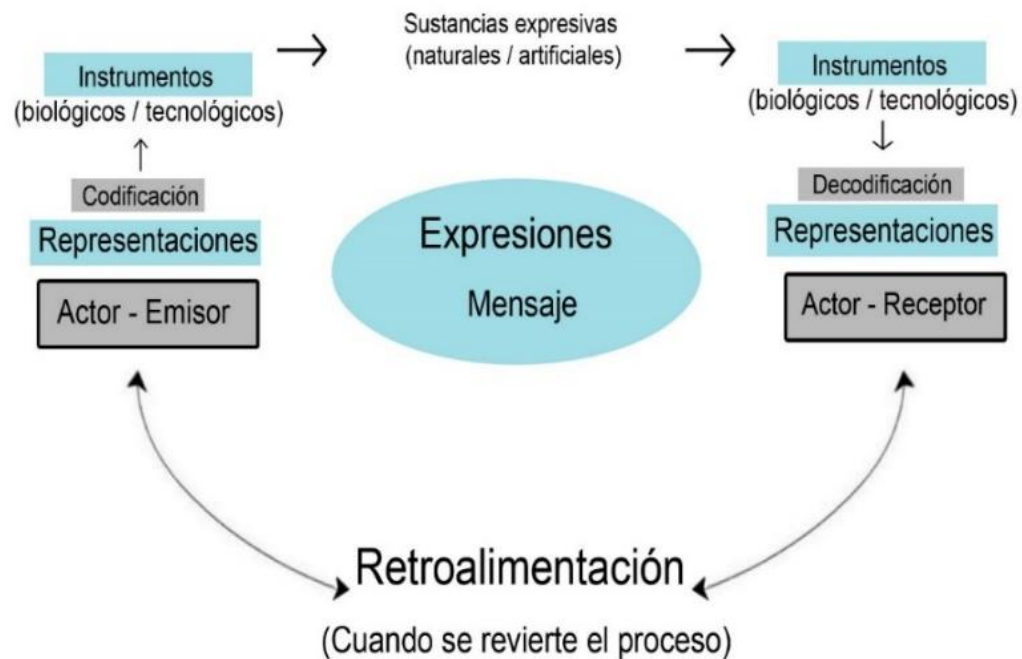
Es preciso señalar, que para que el individuo logre una eficiente movilidad es indispensable la información, de ahí la importancia de la comunicación. Desde su origen los seres vivos, a través de los procesos comunicativos, obtienen información respecto a su entorno y puede ser compartida para su sobrevivencia o cualquier otro propósito. Cabe mencionar, que la palabra “comunicar” se deriva del latín *communicare*, que significa compartir o poner en común algo, y que tiene como prioridad la interacción y la relación (Rizo, 2006). Por lo tanto, se analiza al objeto de estudio de acuerdo a la Teoría de la Comunicación, como la concibe Manuel Martín Serrano (1991, p. 92), la cual “estudia la capacidad que poseen algunos seres vivos de relacionarse con otros seres vivos intercambiando información”. Por lo que es importante identificar cuáles son las condiciones, las posibilidades y cuáles son los actores de la comunicación.

Serrano (1991) afirma que el proceso de comunicación se logra con los siguientes elementos:

1. El actor emisor (*Ego*), quien se sirve de una materia para modificarla y construir el mensaje (trabajo expresivo).
2. El actor receptor (*Alter*), debe de contar con las habilidades para decodificar el mensaje e interpretarlo.
3. Las expresiones o estímulos son la “sustancia expresiva”.
4. Los instrumentos, ya sea biológicos o tecnológicos, ayudan a producir y transmitir las señales o información.
5. Las representaciones son las interpretaciones cognitivas, que varían de acuerdo al referente, a la cultura y a la decodificación.

El proceso se revierte cuando el receptor responde y se convierte en el emisor, esto significa que se presenta una retroalimentación. (Ver figura 9).

Figura 9. Proceso de la comunicación.



Nota: Basado en el Sistema de comunicación de Manuel Serrano.

Un proceso de comunicación entre el entorno físico y las personas se logra mediante el uso de Señalización y la Señalética, en este contexto, el usuario se está desplazando cuando recibe la información, de esta manera, los principales elementos en que se basan este tipo de señales, son los siguientes: Tipografía, pictogramas (signos que se basan en la simplicidad/esencialidad), código Cromático. Estos constituyen un medio eficiente de identificación, sobre todo preventivo en el tema de Protección Civil (Comunicólogos, 2020).

Al respecto, Juan Diego López (2011) sugiere algunas recomendaciones de lenguaje en sistemas de orientación, dado que la lectura es instantánea y rápida de mensajes cortos, los tipos de letra deben ser simples, claros y sólidos, el pictograma debe ser simple, escueto y conciso. La información más neutral y sintética, se puede ir estandarizando e internacionalizando y con ello, comunicar una idea en todas partes. Lisa Graham (2005) propone que para garantizar la comprensión de un sistema de orientación se deben respetar estos principios básicos de composición: Énfasis, contraste, balance, alineación, repetición y flujo.

No obstante, hay que considerar que el mensaje que se emite, no siempre tendrá la misma interpretación por los receptores. Por ello, es importante examinar cómo se da el proceso de decodificación y tener en cuenta que la transmisión y comprensión de la información se logra, gracias a signos o significantes comunes, aspecto que estudia la Semiótica.

2.3.3 Semiótica

Hoy en día, las herramientas que ayudan a transmitir señales o información para entender el entorno físico, van más allá de la utilización de signos lingüísticos, (lenguaje verbal o escrito), se da también mediante signos visuales; lo básico para construir y/o entender cualquier tipo de lenguaje es la identificación de los signos. De ahí el valor de la Semiótica, ya que se ocupa de describir los procesos de producción de significado y/o de sentido, en otras palabras, de la conformación y acción de los signos. (Vidales, 2009).

El signo para Charles S. Peirce (1974), se entiende como todo aquello que está en lugar de otra cosa (del objeto) pero en virtud de algo o referencia a una clase de idea o fundamento, “esa idea interfiere en la función del *Representamen*, influyendo en la formación del Objeto Inmediato; de manera que el Fundamento es un tipo de interferencia que afecta la función representativa del signo” (Shirmahaleh, 2010, p. 139), por lo tanto, se convierte en una unidad de representación. Si se considera a la imagen como signo (con capacidad combinatoria para una construcción semántica), se puede hablar de lenguaje y, por tanto, se encuentra sometida a los condicionantes que marca la propia sociedad (Felip, 2008).

De acuerdo a la teoría de Pierce (1974), el pensamiento, el proceso de significación o el conocimiento de las cosas, se construye no sólo dependiendo de la relación entre el significante y el significado, sino de la relación de tres elementos: *Representamen*, Objeto e Interpretante, dicho proceso lo llama Semiosis, una acción triádica autogenerada. En relación a esto, Shekoufeh M. Shirmahaleh (2010) explica que:

- El *Representamen*: Es el significante perceptible o signo, por ejemplo, códigos ya sea lingüísticos, morfológicos, iconográficos, tipográficos, etc.
- El Objeto o Referente: Es la porción de la realidad física o conceptual del mundo (contexto).
- El Interpretante: Es el significado, idea o el sentido, el cual está condicionado por la cultura, el contexto e interpretación del receptor, de ahí su condición polisémica.

Cabe señalar, que esta relación o función sígnica de estos tres componentes es dinámica e ilimitada, ya que el interpretante en una semiosis puede convertirse en *representamen* (signo) (Elizondo, 2012). Ejemplo:

Representamen: La palabra *MANZANA*, el Objeto: El referente de la manzana y el Interpretante: Lo que significa para alguien (concepto mental), puede ser simplemente comida o un fruto. (Ver figura 10).

- Semántica= Relación entre el signo y su significado (aquí influye el entendimiento del sujeto sobre el objeto).
- Pragmática= Relación del signo con las personas (intérprete), esto es, la forma en que los signos son utilizados o aplicados por las personas y la importancia de su función o efecto en ellas.

2.3.4 Semántica discursiva visual

Como expresa Luz del Carmen Vilchis (2016) “el fenómeno de Semiosis en la comunicación visual no lineal es la posibilidad de uso de los signos en condiciones de interactividad” y navegación, a manera de diálogo simulado, estableciendo la correlación entre estas tres dimensiones: “La experiencia frente al texto visual abarca el plano locucionario o sintáctico (cómo dice el texto visual), el plano ilocucionario o semántico (qué dice) y el plano perlocucionario (para qué lo dice)” (p.117).

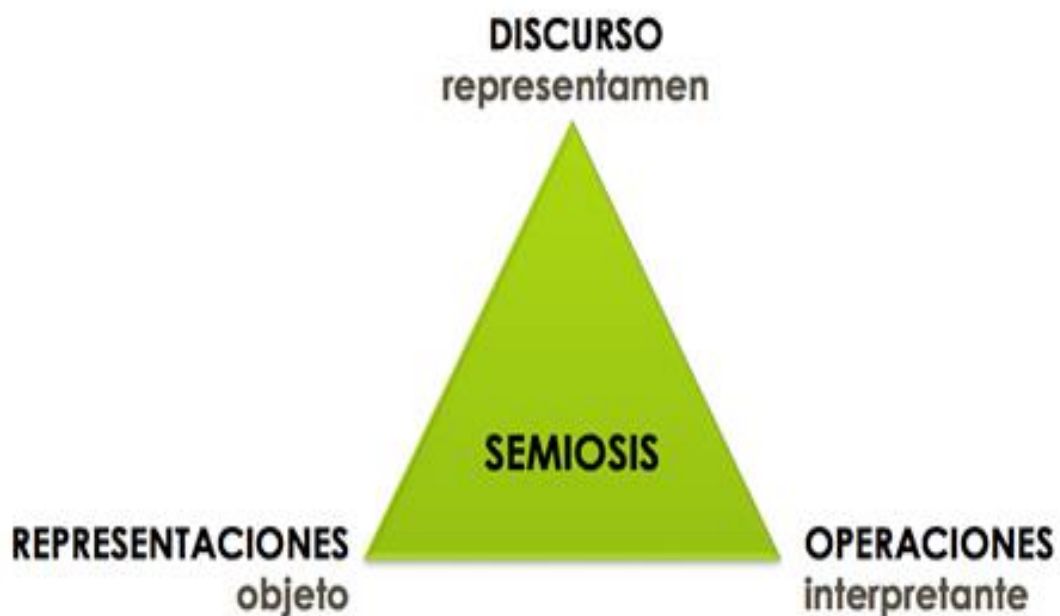
Desde una perspectiva Semántica, el proceso interpretativo se da de la relación entre los signos visuales con objetos o ideas a las que se refiere o a los que son aplicables, de esta manera, el diseño supone la intencionalidad deliberada de crear imágenes con significados determinados (Vilchis, 2016), dicho de otro modo, “los signos producidos por los diseñadores buscan manifestar o hacer evidentes diversos propósitos persuasivos” (Vázquez et al., 2006, p. s/p). Y para lograrlo se hace uso de la Retórica del discurso, de donde se desprenden las figuras retóricas del lenguaje visual, las cuales “son mecanismos o artificios a través de los cuales la comunicación visual persuade a los perceptores sobre la importancia, trascendencia y validez del mensaje” (Vilchis, 2016, p. 104).

2.3.5 Retórica del discurso

Se entiende como Retórica, al arte o *techné* (técnica) para conformar discursos y/o argumentos pensando principalmente en el interlocutor (el intérprete) con una finalidad no solamente comunicativa sino persuasiva (Rivera, 2016), y como discurso, según la teoría de

Eliseo Verón, a cualquier manifestación de materia significativa que está presente en la sociedad, puede ser en escritura, imagen o sonido. En su teoría de los discursos sociales, los discursos se pueden analizar y producir también bajo un enfoque semiótico (Verón, 1993). (Ver figura 11).

Figura 11. Análisis del discurso de acuerdo a la teoría de Verón.



Nota: Basado en la teoría de Verón.

Verón (1993) argumenta que toda producción de sentido es necesariamente social, porque no se puede explicar un proceso significativo sin explicar sus condiciones sociales de producción y de reconocimiento, así mismo, todo fenómeno social es un proceso de producción de sentido.

Debido a esta inherencia social, Fabrizio Zotta (2009) explica que Umberto Eco considera que no existen referentes sino contenidos culturales que son transportados por el signo, es decir, unidades culturales que el universo de la comunicación hace circular en lugar de las cosas. Por otro lado, la Retórica (de acuerdo a la Teoría del discurso de Verón), representa una estrategia con enfoque estructural para la conformación de discursos, la cual comprende de varias acciones o fases llamadas operaciones retóricas: el *Intellectio*, *Inventio*, *Dispositio*, *Elocutio*, *Memoria* y el *Actio*, cabe señalar, que estas operaciones, no se realizan en un orden lineal, sino más bien diverso: En el *Intellectio* (intencionalidad), el Orador, el Auditorio y el contexto, es el espacio y tiempo donde se realiza la relación discursiva (Rivera, 2016).

Como se mencionó anteriormente, un discurso no solo es lingüístico, sino también puede ser gráfico, formado por signos visuales y tipográficos, lo que hace que el Diseño “sea visto como una disciplina discursiva que va más allá del componente estético” (Gamonal & García, 2015, p. 9) dichos autores, mencionan las siguientes tres etapas que corresponden a la parte creativa de la producción del discurso, las cuales se interrelacionan entre sí:

- *Inventio*: Son las ideas o los argumentos.
- *Dispositio*: Es la organización o composición en el cual se presentan los argumentos.
- *Elocutio*: Son las figuras o formas expresivas que adoptan los argumentos y que se denominan como estilo o aspecto que tiene. En la disciplina del diseño, es la ornamentación o forma estética en que se van a expresar los argumentos para hacerlos atractivos u originales.
- *Memoria*: Se refiere a los distintos recursos que ayudan al orador a partir de la memorización, a recordar lo que debe decir (*inventio*), qué orden seguir (*dispositio*) y cómo decirlo (*elocutio*).
- *Actio*: Es la “puesta en escena” y la emisión del diseño gráfico.

Algo fundamental dentro de este método retórico, es que se considera que un discurso es persuasivo si convence al público con razonamientos o argumentos que apelan a la lógica, la ética y la emoción (fuentes de persuasión), triada planteada por Aristóteles (Gamonal & García, 2012). (Ver tabla 1).

Tabla 1.

Resumen de términos relacionados con la triada aristotélica.

	LOGOS	ETHOS	PATHOS
Comunicación	Mensaje / Discurso	Emisor /Orador	Receptor /Público
Diseño	Diseño / Producto	Cliente / Marca	Usuario / Comprador
Argumentación	Lógica	Ética	Emoción
Tópicos	Hechos / Normas	Costumbres /Hábitos	Pasiones / Impulsos
Tipo de argumento	Razones	Valores	Sentimientos
Nivel de influencia	Cognitivo	Conductual	Afectivo
Valoración	Racional	Moral	Emocional
Resultado	Reflexión / Comprensión	Uso / Comportamiento	Acción / Reacción

Fuente: La capacidad discursiva del diseño gráfico. (Gamonal & García, 2015).

En otras palabras, según Luis Antonio Rivera (2016) el discurso persuade siempre y cuando sus operaciones retóricas influyan en:

El *Logos*: Que consiste en la razón, la lógica y por lo tanto a la verosimilitud, los argumentos relacionados al tema, a los mensajes del discurso y sus códigos.

El *Ethos*: Relacionado con la moral, la ética, la confianza, credibilidad.

El *Pathos*: Correspondiente a la parte afectiva, los sentimientos y las emociones del auditorio.

Retomando el discurso visual, en la fase del *Elocutio*, es donde se utilizan las figuras retóricas, los elementos visuales constitutivos son el punto, la línea, el fondo, la forma, la textura, el color, contorno, dirección, luminosidad, saturación, brillo, contraste, tono, dimensión, movimiento y todos los signos visuales; así como las técnicas de composición

como el equilibrio, la armonía, encuadre, plano, ángulo, punto de vista, simetría, etc. que son algunas por sí mismas, ya figuras retóricas (Bañuelos, 2006).

Su objetivo es potenciar su capacidad comunicativa y su poder de persuasión mediante la variación de signos y la producción de una nueva forma expresiva más atractiva, relevante y memorable que se aleja de la normalidad expresiva (Gamonal & García, 2015).

Para entender mejor qué son las figuras retóricas aplicadas al discurso visual, se debe recordar los siguientes conceptos en relación a la percepción visual:

- Denotación: Es el significado literal u obvio. Tiene como característica la singularidad.
- Connotación. Es el significado cultural, es decir, conectado con la ideología y con múltiples perspectivas de interpretación (Colorado, 2013).

Por otra parte, tomar en cuenta que las figuras retóricas tienen su fundamento en las operaciones *metasemióticas* de identificación (abductivo), de reconocimiento (deductivo) e interpretación (inductivo). Una operación de identificación tiene que ver con percepción de la imagen (materia visual o perceptual); una operación de reconocimiento es una operación donde se identifica la mínima cantidad de marcas para producir una representación; la operación de interpretación, es conceptual, se articula en el sistema cultural de quien lo recibe (Magariños, 2008).

Esto tiene que ver con la aportación que hace Peirce (1974) en su Teoría Lógica Pragmática donde expresa que el signo puede analizarse en tres aspectos que se corresponden a su vez, con tres condiciones formales: el signo con el signo mismo (carácter presentativo), el signo en relación con su objeto (carácter representativo) y el signo en relación con su interpretante (carácter interpretativo).

En el texto de Andrea Miranda (2019) se retoma el planteamiento del signo en relación a su carácter representativo, expresando la siguiente clasificación:

- Primeridad / Ícono: El referente y el objeto tiene una relación directa de similitud o semejanza, por ejemplo, una imagen, un retrato, una estatua, un diagrama de un mapa o un plano. Aquellos expresados a partir del carácter representativo de otros signos, tal es el caso de las metáforas (figura retórica).
- Segundidad / Índice: Existe una relación de referencia causal o de continuidad con el objeto, por ejemplo una huella, una columna de humo, etc.
- Terceridad / Símbolo: Tiene una relación indirecta, un valor que sustituye al objeto, tal es el caso de una bandera, el símbolo de paz, de localización, la cruz de servicio médico, etc. en concreto, por convención social (p. s/p)

Las figuras retóricas sirven para reforzar una idea y están clasificadas en función de cuatro simples operaciones:

- Adición: unir o intensificar.
- Supresión: eliminar, fraccionar o disminuir o atenuar.
- Sustitución: reemplazar.
- Permutación: combinar o alterar el orden.

Las siguientes dos figuras retóricas fueron utilizadas en el diseño de esta investigación y Rivera (2016) las describe de esta forma:

- Sinécdoque: Un todo se representa por una de sus partes, aquí la idea evocada es representada por una imagen que tiene una relación intrínseca.
- Metáfora: Sustitución de un elemento por otro con la intención de hacer alusión, acciones, situaciones o funciones semejantes, en este caso media la comparación. Es decir, acude a otro campo semántico para hacer una traslación de sentido (a uno figurado) (p.32).

2.3.6 Comunicación digital interactiva

Como se mencionó anteriormente, tanto la Semiosis como la Retórica del Discurso han sido métodos utilizados para lograr una eficaz comunicación y persuasión, no obstante, con el auge de las nuevas tecnologías, que favorece que la información sea presentada con distintas estructuras y narrativas, surge lo que se le conoce como “Comunicación Digital Interactiva”, la cual se distingue por el uso de un lenguaje hipertextual y el alto nivel de interactividad entre el Emisor y el Receptor, por lo que se requiere de la adaptación de los métodos antes mencionados para lograr eficacia. Esto quiere decir que, “los estudios sobre comunicación digital requieren nuevas competencias y necesitan de la combinación de metodologías clásicas con las emergentes” (Ventura et al., 2018, p. s/p).

2.3.7 Hipermedia

Antes de explicar el término de hipermedia, es necesario recordar que la tecnología multimedia es, según Augusto Cortez (2016), la que permite integrar diferentes elementos tales como texto, imágenes, gráficos, animaciones, videos, sonidos, música, etc. convergiendo simultáneamente en una misma presentación. A esto, Carlos Scolari (2008) lo llama convergencia, en donde la construcción de un nuevo lenguaje plural o múltiple es soportada en diferentes dispositivos tecnológicos digitales, tales como computadoras, celulares, laptops, entre otros, una convergencia de medios y lenguajes que conducen al Multimedia, la cual, sumada a la interacción en un ambiente estructurado en red, se convierte en hipermedialidad.

Dicho de otro modo,

la Hipermedia surge del resultado de la fusión de dos tecnologías: el hipertexto y la multimedia. El primero se refiere a la organización de determinada información en diferentes nodos conectados entre sí a través de enlaces [...] multimedia es la que permite integrar diferentes medios en una misma presentación. La hipermedia, por tanto, es la tecnología que nos

permite estructurar la información de una manera no-secuencial, a través de nodos interconectados por enlaces” (Cortez, 2016, p. 125).

Aunado a esto, de acuerdo con Vilchis (2016, p. 119) “Para el discurso gráfico no lineal no existe ningún orden convencional de lectura, no hay parámetro alguno que determine cómo iniciar, continuar y terminar”.

Por ejemplo para Yusef Hassan-Montero (2004, p. s/p) “Los sitios web son sistemas hipermedia formados por conjuntos de páginas interrelacionadas por enlaces unidireccionales, pudiendo cada una de estas páginas contener sub-elementos con entidad propia, contenidos multimedia y herramientas interactivas...”. Por lo que, se consideran como productos hipermediales: un videojuego, una aplicación móvil, una página web, módulos de información interactivos, revistas digitales, *softwares* educativos (aulas virtuales), portales de correo electrónico, entre otros. Los cuales tienen como común denominador la interactividad y entran dentro de las nuevas formas de comunicación digital, estudiadas por Scolari, las cuales tienen las siguientes características:

- Digitalización: Proceso de transformación tecnológica que permite pasar de lo analógico a lo digital y que las señales sean reconvertidas, reproducidas y archivadas de manera fiel al original y sin pérdidas de información.
- Hipertextualidad: Se define como un proceso no secuenciado a través del cual se establecen relaciones y estructuras ramificadas de distinta complejidad, en las que la computadora enlaza distintas direcciones o nodos en el ciberespacio.
- Reticularidad: Tiene que ver con un formato mixto de comunicación de masas y la interpersonal, conformando una red de usuarios que interactúan entre sí, promoviendo una cultura participativa de producción, distribución y compartición de información. Es decir, con la configuración de muchos a muchos.

- Interactividad: Se refiere a la participación activa o nivel de interacción e interconexión que existe entre los sujetos o usuarios y éstos con el dispositivo tecnológico, *softwares* y la conectividad a Internet.
- Multimedialidad: Es la capacidad y posibilidad de interacción de diferentes elementos como texto, imagen, sonido y video que convergen en uno o diversos medios y diferentes lenguajes (cinematográfico, musical, televisivo, gráficos, de videojuegos, etc.) así como creaciones híbridas (Gutierrez & González, 2019, p. 101).

2.3.8 Interfaz de usuario

Pero dicha interacción no se logra si no se diseña correctamente el punto de encuentro entre la tecnología y el usuario, que son las interfaces de usuario, que se definen como “los medios con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprenden todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo” (Shneiderman, 2005, p. s/p). Por lo tanto, éstas representan el acceso a los datos y a la información.

Al respecto, Martha Gutiérrez (2017) afirma que cuando se habla de interfaz gráfica, se habla de un proceso o “método de interacción, mediante el cual un sujeto se acerca a un sistema tecnológico con el que interacciona a través de los signos inscritos en dicha superficie (programados con antelación) y que el usuario requiere de una serie de requisitos cognitivos básicos tales como percibir, decodificar, memorizar, decidir y navegar a través de dicha interfaz” (Gutiérrez, 2017, p. s/p) por lo que, dentro de un contexto hipermedial, éstos no sólo transmiten información del sistema, permiten indicar al usuario en dónde está ubicado dentro de éste, qué acciones puede realizar y en qué lugar se pueden realizar, por lo que se les nombra signos interactivos.

Por otro lado, Carlos Casado (2011, p. 26) describe la interfaz de usuario como “el conjunto de dispositivos de hardware (de entrada y salida) y el software que posibilitan el intercambio de mensajes o instrucciones entre el usuario y el ordenador”. Por ejemplo, que comprenda

qué funciones le permite el artefacto y qué nivel de interacción tiene disponible, esto conforme a lo que ve y escucha de la interfaz.

Desde un enfoque semiótico, la interfaz cobra sentido, en cuanto el sujeto es capaz de “comprender” el significado y el proceso de interacción, y sus facultades cognitivas son capaces de interpretar adecuadamente los signos que se producen sobre la interfaz y usarlos adecuadamente (Gutiérrez, 2017). En un sentido más pragmático-funcional: “El receptor además de percibir, es usuario, interpreta el lenguaje y lo usa, lo interrelaciona con el medio y sus experiencias anteriores, [...] depende de las condiciones biopsicosociales del usuario” (Vilchis, 2016, p. 119).

Las condiciones de cómo se genera y cómo es percibido, se conocen como gramáticas del lenguaje, y dependiendo de las posibilidades de aplicación o de uso social, conformarán el sentido. De ahí la trascendencia de la metodología del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), la cual consiste en centrar la atención en las personas que usarán el producto, ya que al final, son las que determinan el éxito. En lugar de iniciar pensando en la aplicación y posteriormente evaluarla con los usuarios, se comienza analizando cómo son los posibles usuarios, cómo es su contexto y qué necesitan (Gil, 2009).

2.3.9 Diseño Centrado en el Usuario (DCU)

Uno de los primeros en considerar al usuario como enfoque metodológico de Diseño fue Donald Norman (1990) quien se preocupó por las frustraciones que algunas personas tienen cuando interactúan un objeto o dispositivo cotidiano, y propone una serie de principios. En concreto su aportación va encaminada a dar relevancia a las necesidades, capacidades y conductas de los usuarios de dichos objetos e introduce los siguientes conceptos fundamentales para lograr un fácil entendimiento del funcionamiento del objeto (qué puede hacer y cómo debe hacerlo) y al mismo tiempo, proporcionar satisfacción:

- **Prestaciones:** Relación entre las propiedades del objeto con las capacidades del usuario. Determinan qué acciones son posibles.

- **Indicadores:** Indican o señalan dónde debe tener lugar una acción específica (cómo usarlo).
- **Limitaciones:** Pueden ser físicas, culturales, semánticas o lógicas, determinando qué tiene sentido hacer y qué no.
- **Topografías:** Hacen referencia a la relación entre dos cosas o conjuntos. Una topografía natural, es cuando se aprovechan las analogías físicas, correspondencia espacial y las normas culturales.
- **Visibilidad:** Es la capacidad que tiene esa relación de la topografía con el funcionamiento real.
- **Retroalimentación:** Acción o respuesta que genera el usuario que le permite percibir sus resultados, es decir, informar al usuario el efecto de su acción (p.23).

En términos generales, la metodología del Diseño Centrado en el Usuario presenta ciclos en los que iterativamente se prueba el diseño y se optimiza hasta alcanzar el nivel de calidad requerido y consta de los siguientes pasos:

- 1.- **Planificación/ Investigación (Análisis).** Con base en la investigación de la audiencia objetivo y el contexto (análisis competitivo), se define conceptualmente el producto.
- 2.- **Diseño/ Prototipado.** Se toman decisiones de diseño partiendo de lo general (arquitectura de información y diseño de interacción) hasta su dimensión más específica (Diseño gráfico en detalle). Conformación del prototipo.
- 3.- **Evaluación.** El diseño, procesos críticos y objetivo del producto se ponen a prueba mediante métodos de evaluación, en donde se involucran los usuarios.
- 4.- **Implementación.** Una vez el diseño ha alcanzado el nivel requerido de calidad, se procede a su implementación o puesta en producción.
- 5.- **Monitorización (Despliegue).** Se refiere a la evaluación y estudio que se hace cuando el producto ha sido lanzado, con el fin de identificar el uso que

los usuarios hacen de él y en su caso, reconocer las oportunidades para mejorarlo (Hassan-Montero, 2015, p. 20).

En caso de no cumplirse lo planeado, se retoma de manera cíclica todas las etapas (Ver figura 12).

Figura 12. Etapas de la Metodología del Diseño Centrado en el Usuario.



Nota: Diseño Centrado en el Usuario (DCU) (Sastoque, 2016) Recuperado de: www.tise.cl

Aunado a lo anterior, la búsqueda de soluciones de diseño más inclusivas y el impulso de la mercadotecnia, se desprende el enfoque llamado Experiencia de usuario con las siguientes etapas: investigación, organización, diseño y prueba. (Ver figura 13).

Figura 13. Proceso de la Experiencia de Usuario.



Nota: Proceso del Diseño de Experiencia de Usuario (Ronda, 2013) Recuperado de: www.nosolousabilidad.com

En el cual, Peter Morville (Morville, 2005b) propone que exista un balance entre estos tres componentes clave: el usuario, el contexto y el contenido, considerando importante también los siguientes atributos: Útil, Deseable, Accesible, Creíble, Alcanzable, Utilizable y Valioso. Es por ello que, esta investigación tiene como base este enfoque metodológico, en donde se contemplan diferentes técnicas, métodos o herramientas para medir la reacción o experiencia emocional, afectiva y estética de los usuarios.

2.3.10 Modelado del usuario y el contexto de uso

Dentro de la primera etapa de la planeación e investigación, el modelado del usuario va de la mano con la investigación del ambiente, es decir, considerar el contexto de uso, en dónde lo va a usar y en qué tipo de circunstancia, ya que puede afectar la operatividad del producto. Para el desarrollo del concepto, se deben tener claros los requerimientos del proyecto, esto se puede lograr con la confrontación de los requerimientos de los usuarios, el contexto de uso y el propósito de la propuesta.

En relación a esto, Hassan-Montero (2004) afirma que cuanto más se conozca a la audiencia mediante métodos de indagación, estudios de campo o etnográficos, tales como encuestas, cuestionarios y entrevistas, “más adaptado será el diseño y más satisfactoria la experiencia del usuario final”. Este análisis también se conoce como “Modelado del usuario” o

“Construcción de personas”, en donde se definen arquetipos que expresan patrones de conducta, objetivos, preferencias y expectativas, en otras palabras, conocer qué es lo que quiere, cómo se comporta ante una circunstancia, cómo son sus actitudes y entender el ¿por qué es así?, lo cual, también habla de cuáles son las variables y cómo son los escenarios en los que se desenvuelven, esto con la finalidad de construir un mejor producto y que exista una adaptación técnica del usuario (amigabilidad) basado en datos reales.

Por lo tanto, se debe tener en cuenta:

- El ambiente social
- Factores propios del usuario (valores, expectativas, emociones, edad, personalidad, su formación, el nivel de conocimiento personal, etc.).
- Factores sociales (presiones de tiempo, de éxito, su posición, su rol, sus responsabilidades, etc.).
- Factores culturales (sexo, lenguaje, hábitos, costumbres, tradiciones, normas, símbolos, etc.).
- El ambiente físico.
- Factores del contexto de uso (tiempo, lugar, concurrencia, circunstancias, interferencias, niveles de distracción, luminosidad, ruido, temperatura, etc.).
- Factores propios del producto (características técnicas o tecnológicas).

2.3.11 Usabilidad

Tal como lo propone Hassan-Montero (2015), la usabilidad es un atributo de calidad de un producto que se relaciona directamente con la facilidad de uso. No se trata de un atributo universal, ya que un producto será usable si lo es para su audiencia específica y para el propósito específico con el que fue diseñado.

De acuerdo a la definición de la norma INTE/ISO 9241-11:2019 “es el grado en que un sistema, un producto o servicio puede ser utilizado por determinados usuarios para conseguir

objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso” (inteco.org, 2019, p. s/p). Por otro lado, de acuerdo al estándar ISO9126, enfocado a la calidad de software, establece que la Usabilidad “consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.”, tales como la capacidad de ser entendido, aprendido y operado (Abud, 2004, p. 2). Pero, como se mencionó anteriormente, no se debe aplicar la palabra Usabilidad de forma universal, ya que tiene cierta relatividad, dado que depende de qué usuarios, para qué objetivos y dentro de qué contexto se trate.

Al respecto Jakob Nielsen (2012) establece algunos principios de usabilidad que facilitan esta acción, por ejemplo, tener informado al usuario de sus acciones o de lo que está pasando, utilizar elementos claros y/o reconocibles por el usuario y con un orden lógico, contar con elementos para subsanar un error o un cambio de opinión, seguir los estándares y convenciones establecidos, evitar la saturación (información innecesaria), facilitar elementos de ayuda, entre otros. Concretamente, a continuación se presentan las variables que él plantea con las que se puede medir la Usabilidad:

- Facilidad de Aprendizaje: ¿Qué tan sencillo es para los usuarios realizar tareas la primera vez que se confronta al diseño?
- Eficiencia: Una vez aprendido el funcionamiento, ¿cuánto demoran en llevar a cabo las tareas?
- Memorabilidad: Cuando después de un tiempo sin usar el diseño, ¿cuánto es el tiempo de recuperación del conocimiento para usar el producto eficientemente?
- Eficacia: Durante el uso, ¿cuántos errores el usuario comete? y ¿qué tan rápido revierte sus errores?
- Satisfacción: ¿qué tan grato y fácil considera el usuario la ejecución de las tareas?

Por otro lado, Hassan-Montero y Ortega (2009) proponen un enfoque de calidad al cuantificar objetivamente la usabilidad del diseño, contabilizando el número de errores que se cometen (eficacia) o midiendo el tiempo que tardan en completar las tareas (eficiencia), incluso, preguntando a los usuarios una vez finalizadas, se puede medir la usabilidad subjetiva o percibida, es decir, cómo valoran ellos el diseño (p.73).

En otras palabras, cómo fue la experiencia de uso o cuál es su grado de satisfacción.

Un aspecto que incide en la usabilidad es la parte Sintáctica, ya que el proceso interpretativo se da de la relación formal y sistematizada entre los signos visuales entre sí, como afirma Vilchis (2016, p. 37) “comprende las reglas de organización y composición que determinan los alcances combinatorios permisibles de los elementos visuales fundamentales”. Un ejemplo de ello son los códigos morfológicos, iconográficos, cromáticos, tipográficos, videográficos y audiográficos, así como normativas aplicadas en la arquitectura de la información, concepto utilizado dentro de la metodología del DCU y que tiene que ver con cómo se presentan los contenidos.

2.3.12 Arquitectura de la información

Un arquitecto de la información tiene la función de clarificar la misión y visión del sitio, equilibrando las necesidades de la organización patrocinadora y las del público; determinar qué contenido y funcionalidad tendrá el sitio; indicar el modo en que los usuarios encontrarán información en el sitio mediante la definición de sus sistemas de organización, navegación, rotulado y búsqueda (Gonzales, 2003). Sobre esto, Hassan-Montero (2015, p. 14) la define como “el arte, la ciencia y la práctica de diseñar espacios interactivos comprensibles, que ofrezcan una experiencia de uso satisfactoria, facilitando el encuentro entre las necesidades de los usuarios y los contenidos y/o funcionalidades del producto”. En concreto, la estructura y la organización, representan el componente no visible del diseño.

De acuerdo con Celso Gonzales (2003) para el concepto de la arquitectura de la información se pueden encontrar las siguientes características:

- Esquemas de organización: se puede dividir en subjetivas o exactas. La organización subjetiva puede ser en base a criterios temáticos o funcionales. Mientras que la organización exacta, posee solo una interpretación (cronológicas, alfabéticas, etc.).
- Esquema Jerárquico: Expresa la estructura de un árbol invertido, puede ser por relevancia, equivalentes o asociativos.
- Esquema de Segmentación de Espacios: Se organiza la información visualizada en determinado espacio, en forma modular mediante barras y menús.
- Diseños de Navegación: Se ofrecen opciones para ir de un lado a otro y regresar. Puede ser de forma vertical, horizontal, desplegable y/o permanente. Ordenar en secciones principales, locales (secciones internas) y relacionadas (*ad hoc*).
- Rotulado: Es una representación de la información o descripción del contenido. Pueden ser como encabezados, enlaces e iconos.
- Sistema de Búsqueda: Facilitan encontrar rápidamente la información, y pueden tener opciones de filtrado por tipo de documento o secciones. (p.4).

2.3.13 Legibilidad e inteligibilidad

Para Yussef Hassan-Montero (2015), la legibilidad de los textos tiene un enorme impacto en la accesibilidad del producto, así como la inteligibilidad lo tiene en la usabilidad. Los factores que influyen en la legibilidad son por ejemplo, la fuente tipográfica, el tamaño de la fuente, el contraste, el interlineado y el uso de mayúsculas. En cuanto a la inteligibilidad de los textos, se recomienda que exista concisión-precisión, que sean predecibles, acorde al vocabulario del usuario, que sea consistente y usar las formas verbales apropiadas al contexto.

2.3.14 Orientación

Si se trata de contenido extenso o complejo, “es aconsejable prever un historial para que el usuario pueda reconocer por qué apartados ha pasado y acceder a ellos con facilidad. Si el usuario sale de una aplicación de este tipo, debe permitírsele retornar con facilidad al último punto visitado” (Gil, 2009, p. s/p). El usuario debe saber en todo momento: en qué sitio de la aplicación está, cómo ha llegado hasta ahí y por dónde puede seguir o regresar. Para ello, existe el recurso “*Breadcrumb*” o “Miga de pan” para indicar o mostrar en todo momento el recorrido que se ha seguido.

2.3.15 Accesibilidad

Otro concepto relevante del Diseño Centrado en el Usuario es la accesibilidad, la cual se refiere a la posibilidad de que un producto pueda ser usado sin problemas por el mayor número de personas posibles, independientemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso (Hassan-Montero, 2015) y cuenta con las siguientes características: Perceptible, operable y comprensible. Adicional a esto, se considera relevante la definición que el Consejo de Accesibilidad Universal para personas con discapacidad del gobierno de Chile hace de la Accesibilidad universal entendida esta como:

la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible (CPCH Decreto 37, 2021).

2.3.16 Interactividad y navegación

Hassan-Montero (2015) asegura que cuando se diseña un producto, se determinan las opciones con las que dispondrá el usuario para navegar y las respuestas a cada una de sus acciones. Algunos estilos básicos de interacción, son: Línea de comandos: aquí el usuario

debe escribir algún comando, el sistema valora la instrucción y la realiza, de lo contrario manda un mensaje de error. Menús de selección o navegación: al usuario se le presenta una lista de opciones posibles y solo tiene que elegir la más conveniente para él. Formularios: se le ofrece al usuario varios campos, con sus etiquetas asociadas, para que llene o complete. Manipulación directa: la interacción o control de los elementos presentes en la interfaz es físico, puede seleccionar, mover objetos o arrastrarlos (Hassan-Montero, 2015, p. 20).

En cuanto a la estructura de la navegación, Maribel Marla (2016) plantea cuatro sistemas principales: La lineal, la no lineal, la compuesta y la jerárquica. Esta última estructura comienza con una página principal o raíz, se presentan varias opciones que ofrece ir visualizando páginas más específicas o el desglose de conceptos (Ver figura 14).

Figura 14. Ejemplo de navegación jerárquica.

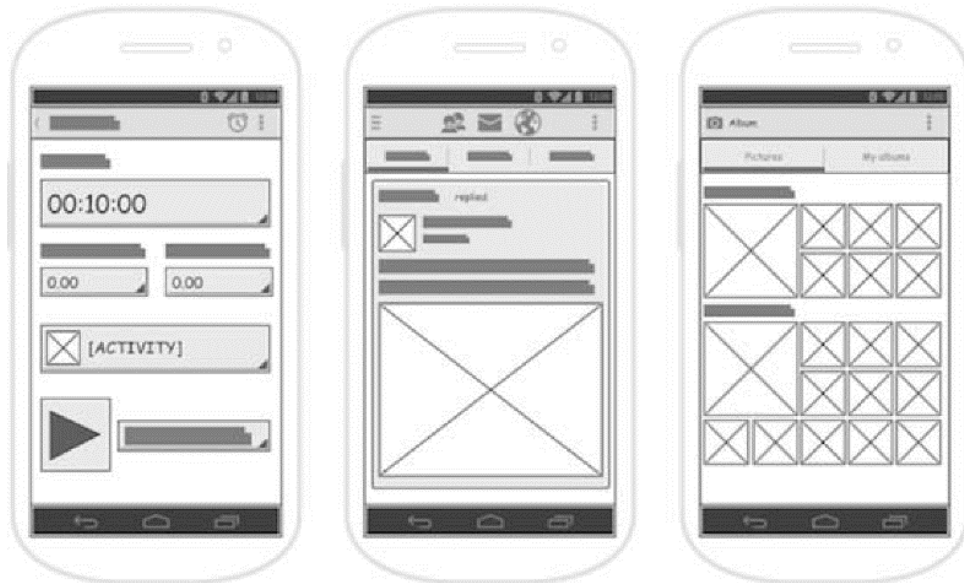


Nota: Tipo jerárquico. (Marla, 2016) Recuperado de: contenidoeducativoweb.blogspot.com

2.3.17 La Diagramación

Los diagramas ayudan en concreto a definir, registrar y tener una previsualización del diseño de cada pantalla, los módulos que conforman el producto, así como su comportamiento interactivo. Pueden ser de organización, de funcionamiento y de presentación, algunos de los que expone Hassan-Montero (2015) son: *Wireframes*, que es un documento a modo de boceto o esquematización de la interfaz, donde se visualiza la distribución, ordenación, función y aspecto básico de los diferentes elementos o componentes de cada pantalla del producto. Secuencias del estado de la interfaz, son una representación de la interfaz en reacción a las ejecuciones del usuario. (Ver figura 15).

Figura 15. Ejemplo de Secuencias del estado de la interfaz.

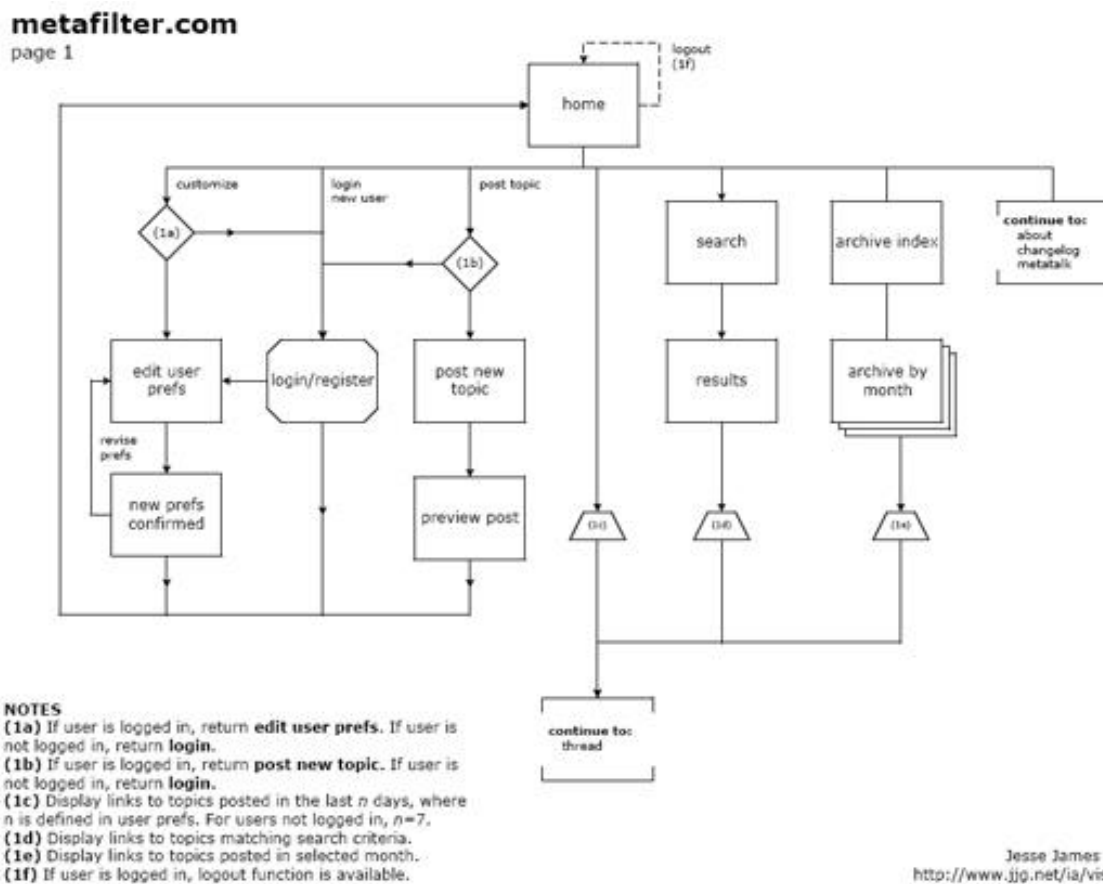


Nota: Mockups y wireframes. (Yeeply, 2021) Recuperado de: yeeply.com

Y Diagramas de flujo de interacción que muestra la reacción del producto, las diferentes opciones de ejecución del usuario, se expresa por medio de elementos (nodos) y conectores. Para ello, Jesse James Garret (2002) propuso un vocabulario gráfico o simbología básica, en

donde las relaciones de los elementos son ilustradas mediante íconos simples, basados en líneas, flechas, cajas o conectores, los cuales pueden indicar acciones, la dirección en el que el usuario puede moverse a través del sistema, puntos de continuación, conexiones, puntos de decisión simple o múltiple, racimos, caminos, áreas iterativas, resultados múltiples (conjunto concurrente), documentos, elementos o selectores condicionales, permisos, restricciones, componentes re-utilizables, referencias de flujo, entre otros (Ver figura 16).

Figura 16. Representación gráfica de los procesos de un sistema utilizando el vocabulario gráfico de Garrett.

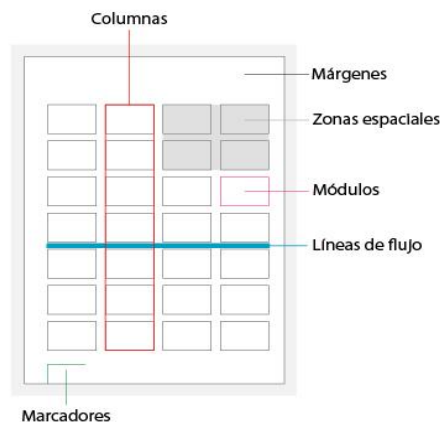


Nota: Diagrama de flujo de interrelación. (Garret, 2002) Recuperado de: www.nosolousabilidad.com

2.3.18 Diseño de interfaz

Completado el proceso de análisis, modelado del usuario, el diseño conceptual del producto y la arquitectura de la información, se puede proceder a realizar el diseño de la interfaz en términos visuales. A continuación se presentan algunos de los principales factores relacionados con una buena ejecución del diseño visual aplicado a interfaces de usuarios. Gil (2009) sugiere considerar primero lo que ella llama “Libro de estilo” el cual se refiere a las directrices de imagen institucional que pudiera tener el cliente; Brevedad, los textos deben ser breves y concisos; Fragmentación, permitir que los usuarios que deseen profundizar en los contenidos puedan acceder voluntariamente (Nielsen, 2000). Por ejemplo, en opciones de selección de varios *ítems* es recomendable utilizar listas o menús desplegados para que el usuario no tenga que introducir caracteres mediante el teclado (Gil, 2009) y por último el uso de Retícula, algo que se debe tener en cuenta en el diseño de interfaz y en particular durante su composición, es el uso de un sistema de retículas, también conocido como *Grid* (cuadrícula) el cual es una red de líneas sobre las cuales se trabaja agregando los elementos del diseño de forma ordenada y estratégicamente pensada para que logren su función (García et al., 2017). Esta herramienta, proporciona alineación en la estructura, armonía, estética y claridad en la información presentada al usuario. Timothy Samara (2006) menciona que “los principales componentes de una retícula son los márgenes, los marcadores, las columnas, las líneas de flujo, las zonas espaciales y los módulos” (Samara, 2006, p. 24), (Ver figura 17).

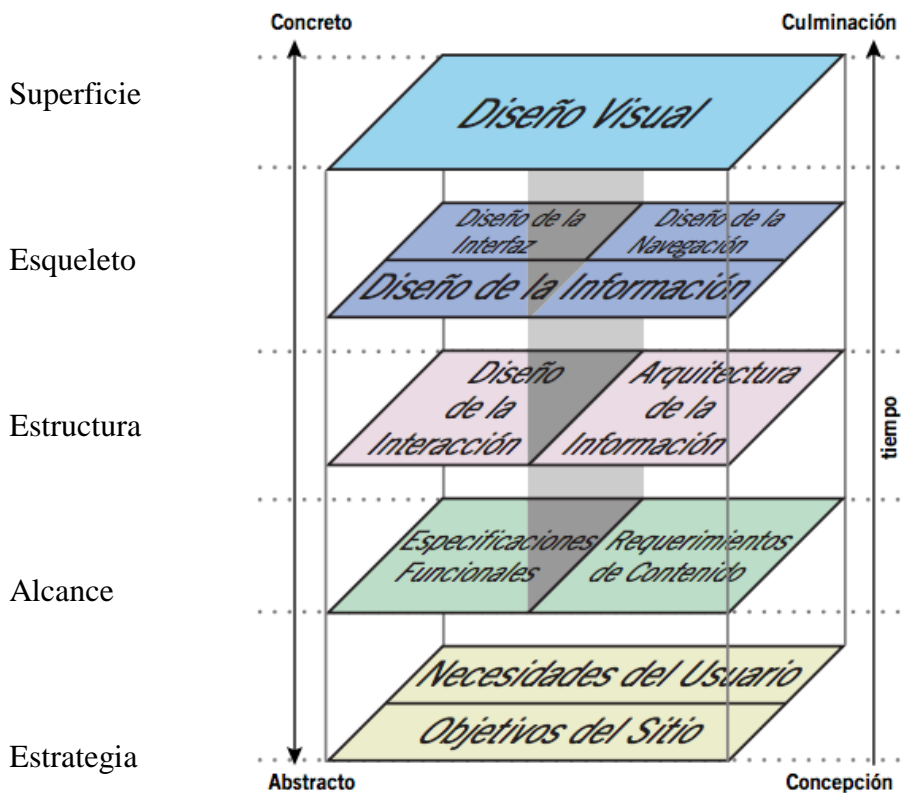
Figura 17. Componentes principales de una retícula.



Nota: Partes de una retícula (Romero, 2019). Recuperado de: www.inesem.es

Otros elementos útiles para el diseño de acuerdo con Hassan-Montero (2015) son: Balance (equilibrio del peso visual), Color (da estética y codifica información), Fotografías-imágenes (tienen impacto directo) y los íconos (mejoran el reconocimiento e interpretación). Estos últimos, facilitan el uso de las funciones, la navegación y la localización de la información. Se pueden clasificar como: ícono literal, metafórico, arbitrario-convencional y metonímico. Garrett (2011) propone ver al producto en dos dimensiones: como funcionalidad (qué hace) y como información (qué dice), con cinco niveles de evolución o elementos de la experiencia de usuario (estrategia, enfoque o alcance, estructura, esquema o esqueleto y superficie), (Ver figura 18).

Figura 18. Etapas del enfoque de Experiencia de usuario según J. Garrett.



Nota: Los Elementos de la Experiencia de Usuario de Garret (Ronda, 2013). Recuperado de: www.nosolousabilidad.com

La revisión de todos los términos y planteamientos anteriores conformaron la plataforma conceptual sobre la que el proyecto subyace. La intención consistió en revisar y determinar aquellas precisiones que permitieran establecer cada uno de los requisitos de diseño, interacción, usabilidad y navegación para la propuesta, así como definir y establecer la fundamentación teórica relacionada con el objeto de estudio de esta investigación. Una vez hechas las precisiones, se integran estos contenidos en la propuesta que se presenta a continuación.

CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA

Este capítulo se centra en el planteamiento general de la propuesta de solución, que parte de la hipótesis, así como de las preguntas que detonaron la investigación. Se presenta la metodología, estructurada a partir de etapas, y se desarrolla la solución al planteamiento; considerando los tres ejes fundamentales: Diseño, Comunicación y Tecnología. Específicamente este capítulo, además de establecer y traducir las decisiones con respecto a interacción, diseño visual, organización de contenidos, navegación y usabilidad, se centra en traducir en un producto digital (aplicación) los componentes esenciales y requerimientos funcionales asociados al tema objeto de la investigación, que es la orientación y movilidad dentro del espacio universitario. Se presenta tanto la estructura metodológica que permite identificar los pasos y etapas del proyecto, como los elementos y consideraciones preliminares para el planteamiento y en su momento, evaluación de la misma.

3.1 Formulación de hipótesis

Considerando la importancia que debe concentrar la propuesta de intervención para una investigación cuyo objetivo sea un desarrollo e identificando la naturaleza del proyecto, la hipótesis de partida fue la siguiente:

- El enfoque metodológico del Diseño Centrado en el Usuario, como herramienta para el diseño de un modelo hipermedial, proyectado para una aplicación móvil, cuyo propósito consiste en ayudar a usuarios del Centro Universitario de la Universidad Autónoma de Querétaro en su orientación dentro del campus, facilitará la organización de información, la presentación visual y su usabilidad.

3.1.1 Preguntas de investigación

De esta manera, la investigación parte de los siguientes cuestionamientos:

- ¿Una aplicación móvil basada en estándares de diseño y usabilidad, podrá mejorar la movilidad, los desplazamientos y la localización de áreas dentro de la Universidad?
- ¿Qué elementos informativos debe tener la propuesta hipermedial (aplicación móvil) para que, a usuarios y visitantes del Centro Universitario de la UAQ, les facilite la orientación, la localización de puntos de interés y mejore sus desplazamientos dentro de las instalaciones?
- ¿Qué elementos de funcionalidad y características de diseño debe contener la interfaz gráfica de la propuesta, para lograr una mayor usabilidad y facilitar su comprensión y aprendizaje?

3.1.2 Metodología

Se trata de una investigación aplicada con desarrollo tecnológico que integra un enfoque mixto, es decir, su propósito es resolver una problemática, haciendo uso de métodos cuantitativos y cualitativos, bajo una lógica deductiva. La metodología se construyó a partir de tres enfoques: principalmente el del Diseño Centrado en el Usuario, posteriormente del Proceso de desarrollo de productos que proponen Karl Ulrich y Steven Eppinger (2013) y del principio metodológico que plantea Garret (2011) de Experiencia de Usuario. Enfoques similares donde la filosofía está basada en evidencias (métodos científicos) y que permiten desarrollar la investigación de manera dinámica, debido a la recursividad en las fases.

Como se mencionó anteriormente, el Diseño Centrado en el Usuario comprende las etapas de Planificación/Investigación, Diseño/Prototipado, Evaluación, Implementación y

Motorización (Hassan-Montero, 2015). El proceso para el desarrollo de productos que proponen Ulrich y Eppinger (2013) consta de 6 fases, de las cuales para esta investigación se consideraron las primeras 5 (De fase 0 a fase 4). (Ver figura 19)

Figura 19. Procesos de desarrollo del producto propuesto por Ulrich y Eppinger.



Nota: Proceso de desarrollo de producto. (Ulrich & Eppinger, 2013) Recuperado de: academia.edu

Considerando lo anterior, se atienden los principales factores que intervienen en el desarrollo de un producto aún a nivel de prototipo, y a pesar de que el factor tecnológico es importante, el expresivo impacta considerablemente en la relación que tiene el usuario con el producto. Al respecto Hassan-Montero (2004) nos habla en relación a la creación de elementos visuales significativos, simbólicos y estéticos y cómo pueden influir de forma concreta sobre la conducta y empatía del usuario con el producto.

Por ello, se decide considerar el enfoque metodológico de Diseño de Experiencia de Usuario, cuyas etapas son conducidas por necesidades, características y objetivos del usuario, así como el uso de técnicas que evalúan la percepción del usuario y el nivel de usabilidad del producto: investigación, organización, diseño y prueba, cuatro etapas con enfoque iterativo en donde el diseñador, de acuerdo con Rodrigo Ronda “se convierte en un mediador entre las necesidades comunicativas que establece la persona o institución que solicita o encarga el producto (clientes) y las necesidades informativas y funcionales de las personas que van a usar el producto (usuarios)” (Ronda, 2013, p. s/p). Y en concreto a partir del diagrama de Garrett. Por lo tanto, la metodología general de esta investigación quedó de la siguiente manera: (Ver figura 20).

Figura 20. Metodología general aplicada a la investigación.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el desglose de la metodología aplicada, en función de las etapas, las herramientas y los resultados para la conformación del modelo hipermedial propuesto. (Ver tabla 2).

Tabla 2.

Desglose de las etapas de la metodología aplicada.

ETAPA	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
PLANEACIÓN	Investigación de campo	Registro fotográfico Fichas de observación Entrevistas Encuestas	Diagnóstico de la problemática y de las necesidades.
	Investigación documental	Libros - Documentos Artículos	Marco teórico Desarrollo del concepto Objetivos – Hipótesis
CONCEPTUALIZACIÓN	Enfoque metodológico: Diseño Centrado en el Usuario. Proceso del desarrollo del producto. Experiencia de usuario.	Investigación etnográfica Investigación del contexto Comparativa de productos	Modelado del usuario y contexto Concepto general de la propuesta
DISEÑO A NIVEL SISTEMA	Arquitectura de la información Organización o estructura de contenidos	Pruebas: <i>Card sorting</i> <i>Tree test</i>	<i>Mock ups</i> Componentes informativos Jerarquía de la información
DISEÑO A NIVEL FUNCIONAL	Componentes visuales De Interactividad y Funcionales. Aspectos tecnológicos.	Pruebas: Estudio de diseño Recorrido cognitivo Primer clic 5 segundos Pensar en voz alta	Características funcionales y tecnológicas Diseño de elementos visuales Prototipo de baja calidad
DESARROLLO DEL PRODUCTO	Realización de la propuesta	Utilización de software <i>Power point</i> (1er P.) <i>Wondershare Mockitt</i> (2do Prototipo)	Diseño de la interfaz a nivel detalle 1er Prototipo Prototipo final
EVALUACIÓN	Pruebas de comprobación	Evaluación heurística Test con usuarios finales	Conclusiones

Fuente: Elaboración propia

Sobre esta base, se considera lo siguiente:

Etapa de planeación. Se otorgan las bases para la proyección del producto, se analiza el contexto, se identifican las oportunidades, la viabilidad y necesidades; por lo que se incluye una investigación de campo (técnica de observación, entrevistas y encuestas) con la finalidad de obtener un diagnóstico de la situación real y actual de la problemática; aunado a esto, una técnica de recuperación, mediante la toma de fotografías de distintos espacios del Centro Universitario. Por otra parte, una investigación documental mediante la consulta de libros, documentos y artículos en Internet, para la conformación de un marco teórico, lo que representa el fundamento para establecer los objetivos y la formulación de la hipótesis.

La etapa de Conceptualización o desarrollo del concepto. Es donde se determinan las necesidades del público objetivo, en este caso, se lleva a cabo una investigación etnográfica para conocer las características de los usuarios y el contexto de uso. Asimismo, comprende la investigación de características y especificaciones de otros productos ya existentes.

En las etapas del diseño a nivel sistema y nivel funcional. Se lleva a cabo la arquitectura de la información, la organización de los contenidos, la estructura, el diseño funcional, se identifican las interacciones y se incluyen las consideraciones del contexto de uso. Se determinan los elementos visuales, el diseño de la interfaz gráfica para el prototipo de baja calidad y se examina interactividad y los aspectos tecnológicos.

Las dos últimas etapas refieren a la realización de la propuesta final y la implementación de pruebas tanto a expertos (heurística) y como a usuarios (test con usuarios finales), como método de evaluación. Esta última etapa es de vital importancia para verificar la hipótesis y responder a las preguntas de investigación.

3.2 Conceptualización

La propuesta consiste en una aplicación móvil que incluye un mapa interactivo que sirva de herramienta informativa, de orientación y localización de áreas para visitantes y usuarios del Centro universitario y al mismo tiempo, le proporcione un apoyo en caso de alguna emergencia dentro del campus. Considerando lo anterior, dentro de la fase de conceptualización se integraron los siguientes componentes:

3.2.1 Análisis de caso (usuarios)

En primera instancia, se proyectan tres tipos usuarios con los siguientes atributos:

- 1.- Estudiantes (alumnos que estudian en el Centro Universitario).
- 2.- Trabajador (personal administrativo y/o docente).
- 3.- Visitante (ciudadanía en general, proveedores, etc.).

Considerando estos perfiles, se procedió a una investigación etnográfica con dos líneas de investigación central: Diagnóstico situacional (percepción de los usuarios) y Necesidades informativas que tienen los usuarios para lograr orientarse y localizar áreas del campus, esto mediante la aplicación de entrevistas, encuestas y fichas de observación, con las siguientes variables:

- Datos demográficos (género, edad, nivel de estudios).
- Actividades o Hábitos (qué suele hacer el usuario, cómo actúa y con qué frecuencia).
- Actitudes (lo que piensa el usuario, sus frustraciones, cómo se siente al llevar a cabo algún proceso o actividad).
- Aptitudes (qué conocimientos, habilidades o experiencia tiene el usuario para realizar cierta actividad y cómo las hacen).
- Motivaciones (qué le gustaría tener o encontrar y qué necesidades o expectativas tiene en relación al tema).

3.2.2 Encuesta inicial para la obtención de datos

Para la recolección de datos e información de primera fuente, se tomó la decisión de llevar a cabo una encuesta con los 3 perfiles principales. El instrumento de investigación que se aplicó como primera instancia, fue una encuesta piloto de tipo estructurada, mediante un cuestionario previamente diseñado, con preguntas de elección múltiple o abiertas, en donde el encuestador estuvo cara a cara con el encuestado. Fue de tipo no representativa ya que el tamaño de la encuesta fue determinado arbitrariamente y el método de elección fue -dirigida-, teniendo un total de 14 personas, considerando un número equilibrado de estudiantes, visitantes y trabajadores del Centro universitario. (Ver Anexo 3).

3.2.2.1 Resultados de las encuestas

A continuación, se presentan los datos etnográficos que resultaron de la primera encuesta piloto (Ver tabla 3).

Tabla 3.

Resultados etnográficos de la primera encuesta piloto.

Tipo de usuario	Número	Género	Edad promedio	Nivel de estudios
Usuario principal	9	5 femenino	33 años	8 Licenciatura
Comunidad interna		4 masculino		1 Maestría
Usuario secundario	5	2 femenino	25 años	3 Preparatoria
Visitante		3 masculino		2 Licenciatura
Total de encuestados	14			

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados en detalle se pueden consultar en el Anexo 4, en concreto a las variables analizadas, se obtuvo lo siguiente:

- Actividad (lo que suele acontecer - lo que hace el usuario).

Lo que suelen hacer las personas cuando no saben dónde se encuentra el área de su interés o se sienten perdidas dentro de las instalaciones, es preguntar a otras personas que están en el entorno, la ubicación de lo que están buscando. Situación que se presenta frecuentemente dentro del Centro universitario de la UAQ, es decir, diariamente y a la mayoría de las personas que lo han visitado les ha sucedido por lo menos en una ocasión. Solo el 12% de las personas encuestadas, se apoyan con la señalética existente. El dispositivo con el que más tienen acceso a internet es con su teléfono celular y dado que la mayoría de usuarios son de la comunidad universitaria cuentan ya con una clave de acceso para conectarse vía *WiFi*. Lo que facilita tener información al alcance de su mano y en cualquier punto dentro del Centro universitario. Más de la mitad de los usuarios no ha estado en una situación de emergencia, pero los que sí han tenido esa experiencia, solicitan ayuda directamente al personal de seguridad más cercano.

- Aptitud (educación, entrenamiento y habilidad del usuario).

La mayoría de los usuarios tiene dificultad de encontrar el área de su interés dentro del Centro universitario de la UAQ, esto es debido a que el sistema informativo tradicional que actualmente existe no está cumpliendo su función; asimismo, el usuario considera inadecuado o ineficiente la forma como está dicho sistema actualmente. La mayor parte de ellos, declaró que sí ha llegado a utilizar una aplicación móvil para cubrir la necesidad de localizar algún punto de interés, lo que significa que mucha gente ya conoce este tipo de herramienta, la busca y sabe utilizarla; con la que más interactúan es con *Google Maps*. Por otro lado, existe un gran número de usuarios que usa el sistema *Android* en su teléfono celular, aspecto importante de considerar (en relación al tipo de soporte) para la propuesta de esta investigación.

- Actitud (lo que piensa o siente el usuario).

Reflejaron los usuarios desagrado cuando transitan en el interior del Centro universitario con respecto a la orientación y la localización de áreas, al declarar en la encuesta (ver Anexo 4)

los siguientes inconvenientes: falta de señalamientos en todos los lugares; no hay letreros suficientes en los trayectos; muchos edificios no cuentan con letreros de identificación y los mapas existentes ya están obsoletos. Por otro lado, la mayoría demostró inconformidad al considerar inadecuada la señalética existente, debido a que no se encuentra en lugares visibles, es escasa, no está homologada en cuanto a forma y tamaño, además no se entiende. Por lo que les ha generado confusión, cansancio y pérdida de tiempo.

- Motivación (el por qué el usuario está interesado).

Gran parte de los usuarios consideran necesario y les gustaría que se les facilite al ingresar por primera vez al Centro universitario un directorio o un mapa de la UAQ, también comentaron que les agradaría conseguir una aplicación móvil oficial junto con la clave de WiFi para acceder a la información necesaria para orientarse. Entre las áreas que les gustaría encontrar fácilmente en el mapa digital de la UAQ se encuentran: Oficinas de servicios escolares, baños, facultades, módulos de información, salidas de emergencia, cafeterías, coordinaciones y accesos o rutas para personas discapacitadas. En cuanto al tema de la seguridad, se encontró que los elementos de emergencia que les gustaría encontrar fácilmente dentro de un mapa de la UAQ son: salidas de emergencia, botiquín, extintores, área de servicio médico o urgencias, alarmas de emergencia y las zonas de seguridad (puntos de encuentro). Esto significa que a las personas les motiva el tema de Protección Civil y tienen como expectativa el recibir información al respecto.

3.2.3 Entrevistas

La técnica de la entrevista permite obtener de primera mano, información cualitativa y detallada sobre el tema; en este caso, se decidió por la entrevista de tipo semiestructurada (Ver Anexo 5), con preguntas planeadas, pero con la opción de poder improvisar. Se aplicó a cinco personas que “viven a diario” la problemática, en este caso, el personal de seguridad, ya que con el método de observación que se llevó a cabo para el diagnóstico, se detectó que

ellos todos los días, reciben preguntas en relación a la localización o ubicación de áreas; la duración de la entrevista se estableció a no ser mayor de 10 minutos.

Considerando lo anterior, los entrevistados tuvieron las siguientes características:

- Personal de seguridad, que haya trabajado en el Centro Universitario por lo menos en los últimos 5 años.
- Que tenga contacto directo diariamente con los visitantes y usuarios del Centro.

Los datos cuantitativos que se buscaron con la entrevista son los siguientes:

- La información que más solicita la gente al ingresar al Centro Universitario.
- La causa principal por la que se les dificulta encontrar puntos de interés dentro del campus.
- El grado de la problemática (frecuencia).
- Lo que necesita la gente para poder orientarse.
- Si se da a conocer a la comunidad universitaria un protocolo de emergencia.

Los datos cualitativos que se buscaron con la entrevista son los siguientes:

- La opinión del personal de seguridad en relación a las herramientas informativas existentes y los inconvenientes que ellos tienen sobre la problemática.
- La percepción y sensaciones que enfrentan los usuarios durante el proceso de orientación y localización de áreas.

3.2.3.1 Resultados de las entrevistas

En relación al tema de la localización de áreas, los datos arrojaron los siguientes resultados:

1. Lo que más le preguntan al personal de seguridad es la ubicación de alguna área y las más solicitadas de acuerdo a su declaración son: salas, auditorios y facultades.
2. Preguntan en promedio 15 personas diarias en cada turno de trabajo.

3. Consideran que la causa principal de que las personas estén desorientadas, es que no cuentan con una fuente confiable de información que los oriente (no hay señalamientos o señalética eficiente) y porque no planean su visita, es decir, no investigan la ubicación de su interés antes de llegar al Centro Universitario.
4. Están de acuerdo todos los entrevistados que la gente que visita el Centro requiere de información, esta puede ser mediante mapas o croquis, ya sea en volantes, trípticos, paneles informativos o incluso una aplicación móvil y que ellos estarían dispuestos a ofrecer a los visitantes alguna herramienta informativa.

En cuanto al tema de Protección Civil, lo que se encontró fue lo siguiente:

1. Los incidentes más comunes que se suscitan en C.U. son casos de caída de árboles, lesiones como fracturas, fugas de gas, riñas, acoso, mordeduras o picaduras de algún insecto y personas extraviadas.
2. La acción que ellos realizan al existir un incidente es dar aviso al personal de su propia área en turno para dar solvencia o atención, mediante sus radios de onda corta o mediante el uso del celular, si el problema es grave, llaman al 911.
3. Actualmente el área de seguridad está trabajando en establecer un protocolo de emergencia en conjunto con el área de Protección Civil, ya que de acuerdo con su declaración, sí hace falta en el campus.

3.2.4 Aplicación de fichas de observación

Bajo este mismo enfoque, se aplicaron 30 fichas de observación, método con el que se pudo examinar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc. y ayudó a obtener información necesaria para la investigación, permitiendo describir situaciones y conocer el contexto de uso.

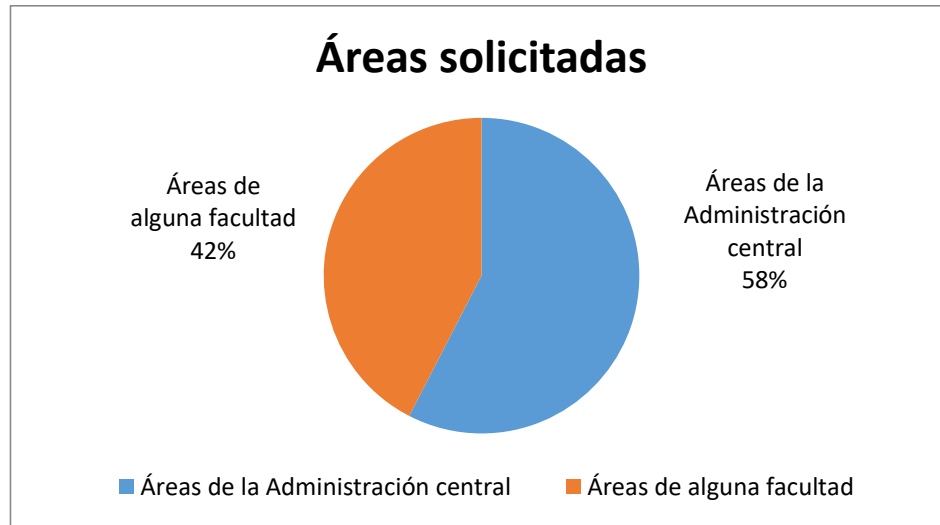
La técnica de observación que se utilizó fue del tipo mixto, es decir, se observaron a las personas dentro del campus (*in situ*) de forma indirecta, pero también se les realizaron algunas preguntas. Los lugares específicos de aplicación fueron dos: en la caseta de entrada principal y en la entrada/recepción del edificio de Rectoría. Las variables cuantitativas a observar fueron en relación a: cuántas personas preguntan sobre una ubicación en el lapso de una hora, cuántas de estas son estudiantes, trabajadores o visitantes, de qué edades son, cuánto tiempo les llevó encontrar el área y cuáles son las áreas por las que más preguntan. Las variables cualitativas a observar fueron en relación al grado de incertidumbre, si existe enojo o estrés, esto en base en las expresiones, gestos y/o comentarios de los propios usuarios (Ver Anexo 2).

3.2.4.1 Resultados de observación

1.- El 100% de las personas que se acercó al encargado, tanto en la caseta de acceso principal, como en el módulo de información (recepción) en el edificio de Rectoría, solicitó información sobre la ubicación de alguna área de la UAQ, la diferencia entre los dos puntos de observación, es que en la recepción de Rectoría preguntaban en menor medida y principalmente por alguna persona en específico.

2.- Sobre el tipo de áreas que más solicitaron su ubicación, se encontró que el 58% de ellas pertenecen a la administración central y el 42% restante fue sobre alguna área de las facultades (Ver figura 21).

Figura 21. Áreas más solicitadas de acuerdo a los resultados.



Fuente: Elaboración propia

3.- Asimismo, se encontró que el tipo de usuario que pregunta con mayor frecuencia, fue el visitante (Ver figura 22).

Figura 22. Tipo de usuario que solicita con mayor frecuencia información.



Fuente: Elaboración propia

4.- Cuando se les preguntó si tuvieron alguna complicación para encontrar el área que buscaban la mayoría dijo que no, ya que contestaron que sólo tuvieron que preguntar, esto permite inferir que muchos usuarios, consideran una actividad normal el preguntar a otra persona para conseguir la información. Otra minoría declaró que sí tuvo complicaciones debido a que no hay muchos mapas con los cuales poderse informar.

5.- También se les consultó sobre la cantidad de veces que tuvieron que preguntar y el 100% de ellos mencionó que dos veces, lo que confirma que no es suficiente la respuesta que pueda dar una sola persona, se tiene que corroborar con una segunda respuesta.

6.- Con dicha observación, también se detectaron los lugares donde más preguntan las personas, ordenando de mayor a menor este dato, los que presentan mayor incidencia son: en recepción, en los alrededores del edificio de servicios escolares, en la caseta de la entrada principal y en menor medida, en los caminos centrales que van de los diferentes accesos del Centro Universitario a la zona de Rectoría.

7.- En términos cualitativos, los datos arrojados mostraron que la actitud expresada en el semblante de los observados fue el 50% de tranquilidad y el otro 50% contradictoriamente fue de angustia.

8.- Por último, no fue posible completar en un 100% la fase de la observación que comprende el seguimiento de las personas después de haber preguntado y el registro del tiempo aproximado que tardan de más a su punto de interés, ya que resultaba muy complicado seguirlas a todas sin que se percataran y podrían confundirlo con acoso; así mismo, fue difícil cuando las personas que preguntaron ingresaban en auto.

En conclusión, resultó que sí preguntaban más de una ocasión antes de llegar al lugar que buscaban y el tiempo fue subjetivo dadas las circunstancias en la que se encontraba el usuario.

3.2.5 Modelado final del usuario

Los modelos conceptuales ayudan a definir la interfaz, a tener claridad de las tareas o funciones del producto a desarrollar y una mejor elección de los elementos semánticos

plasmados en la pantalla. Con el análisis de los resultados del estudio etnográfico, se obtiene el modelado del usuario, tanto el principal como el secundario (Ver tabla 4).

Tabla 4.

Modelado final de los usuarios.

Posibles usuarios	Usuario principal	Usuario secundario
Tipo de usuario	Estudiante y trabajador	Visitante/Ciudadanía en general
Edad	Entre 18 y 40 años	Entre 14 y 53 años
Género	Indistinto	Indistinto
Clase social	Los estratos de Clase media	Los estratos de Clase media
Actividades	Uso frecuente del celular, de aplicaciones móviles, se conecta regularmente a sistema <i>Wi-Fi</i> , usa sistema operativo <i>Android</i> y cuando no encuentra algún área suele preguntarle a otra persona que vaya caminando.	Uso frecuente del celular, se conecta regularmente al sistema de datos, usa sistema operativo <i>Android</i> y cuando no encuentra algún área suele preguntarle a otra persona que vaya caminando.
Motivaciones	Gusto por la tecnología y la interacción con aplicaciones móviles.	Lo que más le gustaría encontrar son los baños, servicios escolares y módulos de información.
Actitudes	El no contar con la información necesaria para orientarse, le ha provocado estrés.	El no contar con un mapa para orientarse, le ha provocado confusión.
Habilidades y aptitudes	Experiencia en el manejo de aplicaciones móviles y de mapas digitales como <i>Google Maps</i> .	Experiencia en el manejo de aplicaciones móviles.

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 Contexto de uso

Conforme a los resultados del registro fotográfico (380 fotografías) y de las 30 fichas de observación, se realizó el análisis del contexto de uso, considerando las siguientes interrogantes: ¿Cuándo, dónde y cómo se usa?

El producto hipermedial será utilizado principalmente al ingresar al Centro Universitario o mientras se transita dentro del campus, cuando se requiera conocer la ubicación o ir a algún punto de interés. El ambiente físico donde se usará la aplicación móvil tiene las siguientes características fundamentales: Espacio exterior (al aire libre), alta iluminación generada del sol, gran cantidad de distractores, afluencia constante de personas, así como ruido y movimiento de autos. La circunstancia de uso o el proceso de interacción implica la necesidad de actuar con oportunidad, inmediatez o de emergencia.

3.2.7 Elementos que intervienen en la conceptualización

Dado que se trata de un producto hipermedial (aplicación móvil), la conceptualización del diseño de la interfaz gráfica y el diseño de interacción, se construye considerando la interrelación de cuatro elementos orientados a la Experiencia del usuario (Ver figura 23).

Figura 23. Elementos que intervienen para la conceptualización del Diseño.



Fuente: Elaboración propia

3.2.7.1 *Objetivos y características que se requieren en relación al Contenido.*

El propósito principal del contenido es: Informar y orientar, con las siguientes características:

- Ofrecer información clara y de rápido acceso.
- Presentación de textos, gráficos, imágenes, fotografías y video.
- Organizado por temáticas, mediante el uso de etiquetas claras, entendibles y asociativas.
- La arquitectura de la información debe ser clara.
- Tener la información una estructura lógica y balanceada para una navegación fácil y cómoda.
- Contar con interconexiones básicas y medidas (navegación sencilla con rutas y accesos rápidos).
- Jerarquizar por prioridad de información.
- Dosificación de la información de lo general a lo particular.
- Información relacionada con la identidad visual de la institución.
- Evitar la sobrecarga informativa.
- Minimizar la carga cognitiva (acciones mínimas para encontrar lo que necesite el usuario).
- Capacidad de recuperación de información y de acciones.
- Uso de pictogramas convencionales y/o basados en la norma oficial mexicana.

3.2.7.2 *Atributos y necesidades de los Usuarios*

Características del usuario: cultura mexicana, clase social media, dominio de lenguaje español, alfabetización digital media (habilidad de uso de *smartphone* y de aplicaciones móviles), experiencia en el uso de mapas digitales, conocimiento básico de señalamientos de información pública y/o normas de señalización, nivel educativo medio superior, cuenta con la expectativa de orientarse mediante la búsqueda de información, muestran comportamiento

de ansiedad, preocupación por llegar a algún lugar a tiempo o realizar sus actividades con rapidez.

3.2.7.3 Características del Contexto

Características del ambiente físico y entorno: De uso en exterior con luz de sol, existencia de elementos distractores y ruido, circunstancia de movilidad peatonal y vehicular, conectividad vía Internet (para la descarga inicial) y conectividad al sistema *GPS*.

3.2.7.4 Características del producto

Características funcionales del dispositivo móvil: Tecnología de un teléfono inteligente (*smartphone*), sistema operativo *Android*

Características de la aplicación móvil: Atributos de Usabilidad, Encontrabilidad, Accesibilidad, Familiaridad y Funcionalidad.

3.3 Desarrollo del diseño a nivel sistema.

Tiene que ver con la arquitectura de la información, las características funcionales y de navegación, es decir, en este punto se muestra qué información o contenido se ofrece al usuario, su jerarquía, el orden (estructura) y cómo se va a dosificar, con la finalidad de que esta planificación y organización de la información permita al usuario navegar y/o interactuar de forma eficiente.

3.3.1 Información y estructura

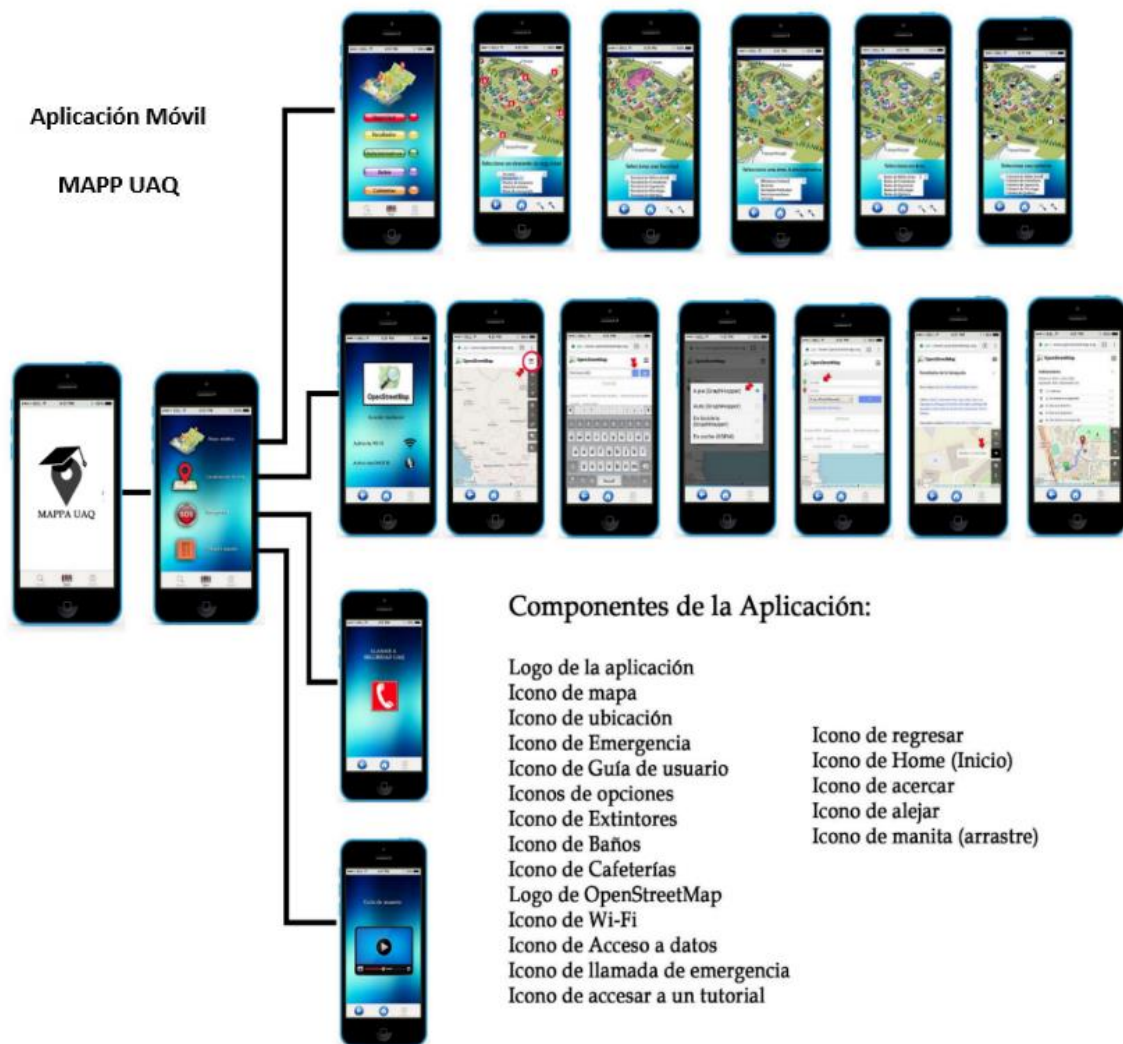
La primera propuesta, consistió en 4 secciones, identificadas con los siguientes títulos:

1. Navegar por el mapa interactivo. El usuario encontrará el mapa isométrico del Centro Universitario de la UAQ y el menú de áreas.
2. Localización de áreas. Mediante el apoyo de los datos abiertos y tecnología de la organización *OpenStreetMap*.

3. Emergencia. Es la opción donde el usuario puede encontrar información que le ayude a solucionar alguna emergencia ocurrida dentro del campus.
4. Guía de usuario. El objetivo principal es dar a conocer la utilidad y funcionamiento de la aplicación móvil.

El siguiente esquema o boceto muestra los primeros requerimientos visuales que se consideraron y su estructura (Ver figura 24).

Figura 24. Primer boceto de la propuesta en relación al contenido y su estructura.



Fuente: Elaboración propia.

La propuesta se planteó bajo la lógica del uso de menús, íconos y ventanas (elementos interactivos) para la búsqueda de áreas principalmente, se pretendió que sean pocas opciones e interconexiones para evitar la sobrecarga cognitiva (minimizar el esfuerzo y memoria) con ello, agilizar la localización de lo que necesita el usuario. En todas las secciones será posible la opción de “regresar” y de ir al menú principal. En este sentido, se conforma la primera proyección de un Mapa de contenido, en donde se expresa *grosso modo* el tipo de información, su estructura, orden y jerarquía (Ver figura 25).

Figura 25. Primer Mapa de contenido (estructura) de la aplicación móvil.

HOME	Mapa interactivo	Elementos de seguridad	Accesos Puntos de encuentro Atención médica Rutas de evacuación
		Facultades	Fac. de Ingeniería Fac. de Psicología Fac. de Bellas Artes
		Áreas administrativas	Servicios escolares Biblioteca TV UAQ
		Baños	Baños Fac. de Química Baños de Rectoría Baños de Fac. de Ingeniería
		Cafeterías	Cafetería de Derecho Cafetería de Contaduría Cafetería de Psicología
	Localización de área	Buscar Ir a pie Ir en auto Desde Hacia Desde mi ubicación	
	Emergencia	Llamar a Seguridad UAQ	
	Guía de usuario	Ver tutorial	

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.1 Validación del contenido mediante la prueba de “Card sorting”

Para validar la arquitectura de la información, es decir, para confirmar que la clasificación y la jerarquización de los elementos que componen la interfaz son los correctos, así como el rotulado de las secciones, se aplicó la prueba de “Card sorting”. Para este test, se requiere primero elaborar una serie de tarjetas (físicas) que representen cada uno de los elementos del Mapa de contenido, posteriormente se solicitó a 11 posibles usuarios organizar estas tarjetas en apartados o secciones, de acuerdo a su propio criterio o significado. El tipo de test fue del tipo híbrido (con información cerrada y abierta), ya que quedó establecido el primer y segundo nivel de categorías y se dejó abierto el 3er y 4to nivel de clasificación (Ver tabla 5).

Tabla 5.

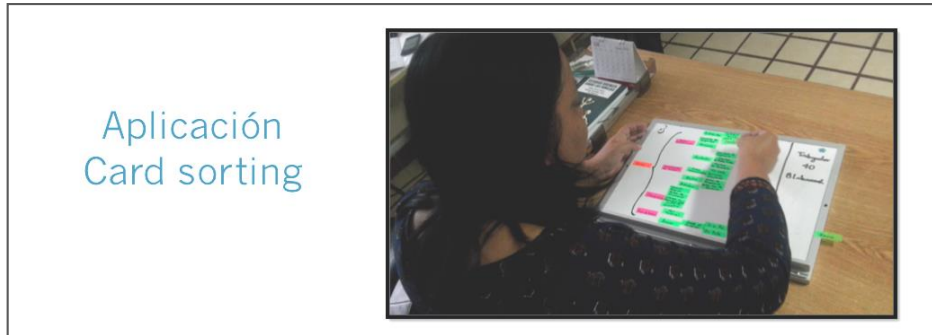
Información proporcionada a los usuarios para la prueba de Card sorting.

1er nivel (naranja)	2do nivel (rosa)
Home	Mapa interactivo
	Localización de área
	Emergencia
	Guía de usuario
Tarjetas sin nivel (verdes)	Facultades
	Servicios escolares
	TV UAQ
	Baños
	Buscar
	Ir a pie
	Ir en auto
	Desde mi ubicación
	Rutas de evacuación
	Atención médica
	Llamar a seguridad UAQ
	Ver tutorial
	Biblioteca
	Accesos

Fuente: Elaboración propia

La prueba se realizó manualmente, utilizando un pequeño pizarrón y las tarjetas (etiquetas plastificadas desprendibles), para que las pudieran acomodar y organizar conforme a su propia valoración o criterio de asociación. Se dieron de 3 a 4 minutos aproximadamente para completar la colocación de todas las tarjetas. (Ver figura 26 y 27).

Figura 26. Colocación y ordenamiento de tarjetas para la prueba “Card sorting”.



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Utilización de tarjetas o etiquetas adheribles para la prueba “Card sorting”.



Fuente: Elaboración propia

Hallazgos de la prueba:

- Jóvenes estudiantes (de informatización) visitantes del Centro universitario, sí pudieron categorizar de acuerdo a la estructura inicial, el resto de participantes no.
- La mayoría posicionó indicaciones de búsqueda en la categoría de Guía de usuario.
- Relacionaron mucho los elementos de seguridad con la palabra “Emergencia”.
- La clasificación de áreas se agrupó sin distinción de funcionamiento administrativo, de facultades o baños.
- Casi no hicieron distinción de Mapa interactivo y localización de áreas, pusieron áreas de igual manera, por lo que se presume, que buscaron una distribución equitativa, ya que les significaba lo mismo. Pusieron baños, facultades y cafeterías en ambos apartados.

Por lo tanto, los cambios más sobresalientes dentro de la arquitectura de la información fueron los siguientes:

- Los elementos de seguridad se cambiaron a la categoría de Emergencia
- Se eliminaron los submenús de Baños y Cafeterías.
- Se cambió la palabra localización por búsqueda.
- Se quitaron las categorías de “ir a pie” o “ir en auto” pertenecientes al servicio que ofrece la organización *OpenStreetMap*.
- Se modificó la palabra “mapa interactivo” por “ver mapa general”.

3.3.1.2 Validación del contenido mediante la prueba de “Tree test”

Con la finalidad de precisar las secciones y la estructura resultante de la prueba de *Card Sorting*, también se realiza una Prueba de *Tree Test*, la cual ayuda a tener una buena arquitectura de la información y a evidenciar si el usuario es capaz de realizar las tareas que se le solicitan, así como conocer aspectos de la navegación y la “encontrabilidad” que de acuerdo con Morville (2005a, p. s/p) “no puedes usar lo que no puedes encontrar”.

Para esta prueba se realizó el Mapa de contenido en formato de *Excel* y tener preparadas por lo menos, tres narrativas de tareas específicas conforme el Mapa de contenido para poder utilizar la plataforma de investigación www.optimalworkshop.com, teniendo preparada esta herramienta, se les solicitó a los participantes ingresar mediante una liga de acceso y completar las tareas; la versión gratuita de este software sólo permitió hacer 3 tareas por persona, se aplicaron a 5 personas y se les dio aproximadamente 5 minutos para contestar.

A continuación, se presentan las tareas que conformaron este test, con el enfoque de Experiencia de Usuario (UX):

Tarea 1: Estabas jugando en las canchas de fútbol y un compañero sufrió una lesión en el tobillo, busca en el sistema el lugar más cercano para que lo atiendan.

Posibles respuestas:

- a) EMERGENCIA
- b) LOCALIZAR ELEMENTOS DE SEGURIDAD
- c) ATENCIÓN MÉDICA

Tarea 2: Llegaste en auto al Centro universitario, pero encontraste lugar de estacionamiento en un área que no conoces y quieres llegar a Radio UAQ, busca en el sistema la dirección a la que debes caminar.

Posibles respuestas:

- a) BÚSQUEDA ESPECÍFICA
- b) DESDE MI UBICACIÓN

Tarea 3: Fuiste a la UAQ a realizar una compra en el mercadito universitario acompañado de un menor, pero él requiere inmediatamente lavarse las manos, busca en el sistema dónde puede hacerlo.

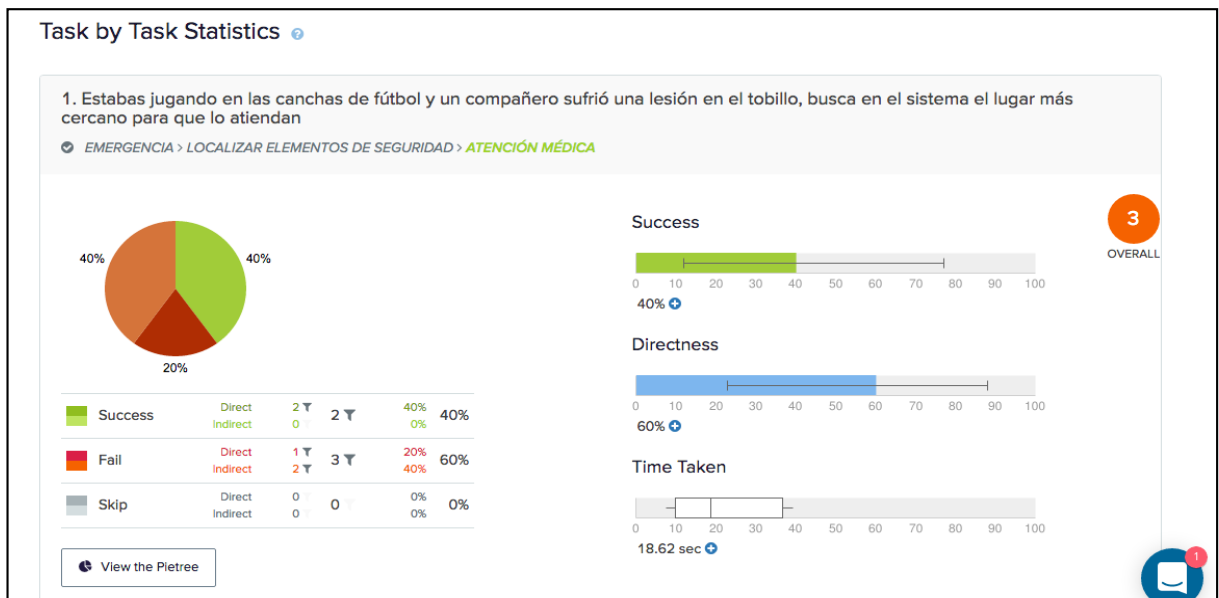
Posibles respuestas:

- a) VER MAPA GENERAL
- b) BAÑOS

Hallazgos de la prueba:

- De los resultados se pudo apreciar que, la primera tarea, que consistía en localizar un área de atención médica, el 60 % falló, no relacionó el área con “Elementos de seguridad” y el promedio de tiempo que les llevó contestar fue de 18 segundos aproximadamente. Esto demuestra que un servicio médico se concibe más como un área de atención. (Ver figura 28).

Figura 28. Resultado de la primera tarea de *Tree test*.

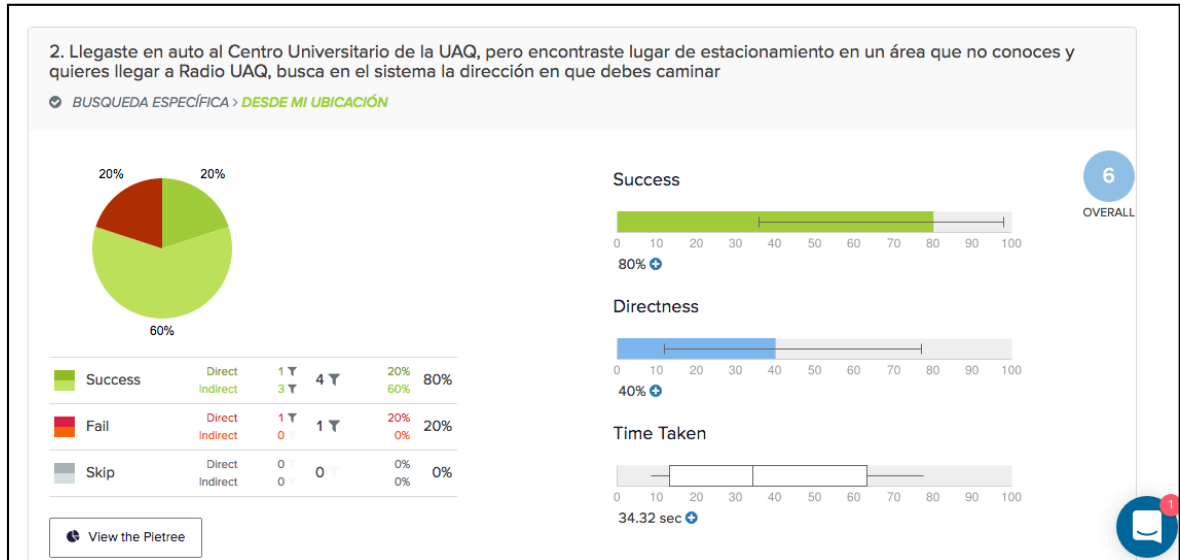


Nota: Primer resultado del *Tree test*. (Optimal Workshop Ltd., 2020) Recuperado de: www.optimalworkshop.com

- En la segunda tarea, que consistía en localizar la propia ubicación del usuario, el 80 % sí tuvo la respuesta esperada y el promedio de tiempo que les llevó contestar fue de 34 segundos aproximadamente. A pesar de que el tiempo de selección no fue muy rápido,

se demuestra que para el usuario es importante conocer su propia ubicación dentro del espacio, antes de decidir una dirección. (Ver figura 29).

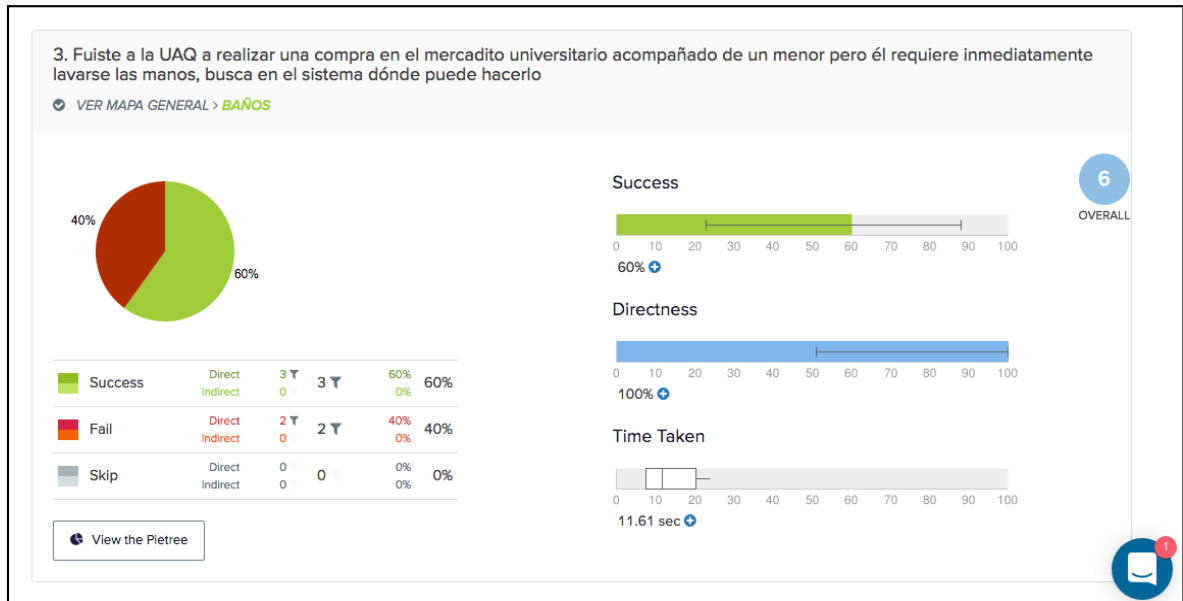
Figura 29. Resultado de la segunda tarea de *Tree test*.



Nota: Segundo resultado del *Tree test*. (Optimal Workshop Ltd., 2020) Recuperado de: www.optimalworkshop.com

- En la tercera tarea que se trató de localizar algún baño, el 60 % sí tuvo la respuesta esperada y el promedio de tiempo que les llevó contestar fue de 11 segundos aproximadamente (Ver figura 30).

Figura 30. Resultado de la tercera tarea de *Tree test*.



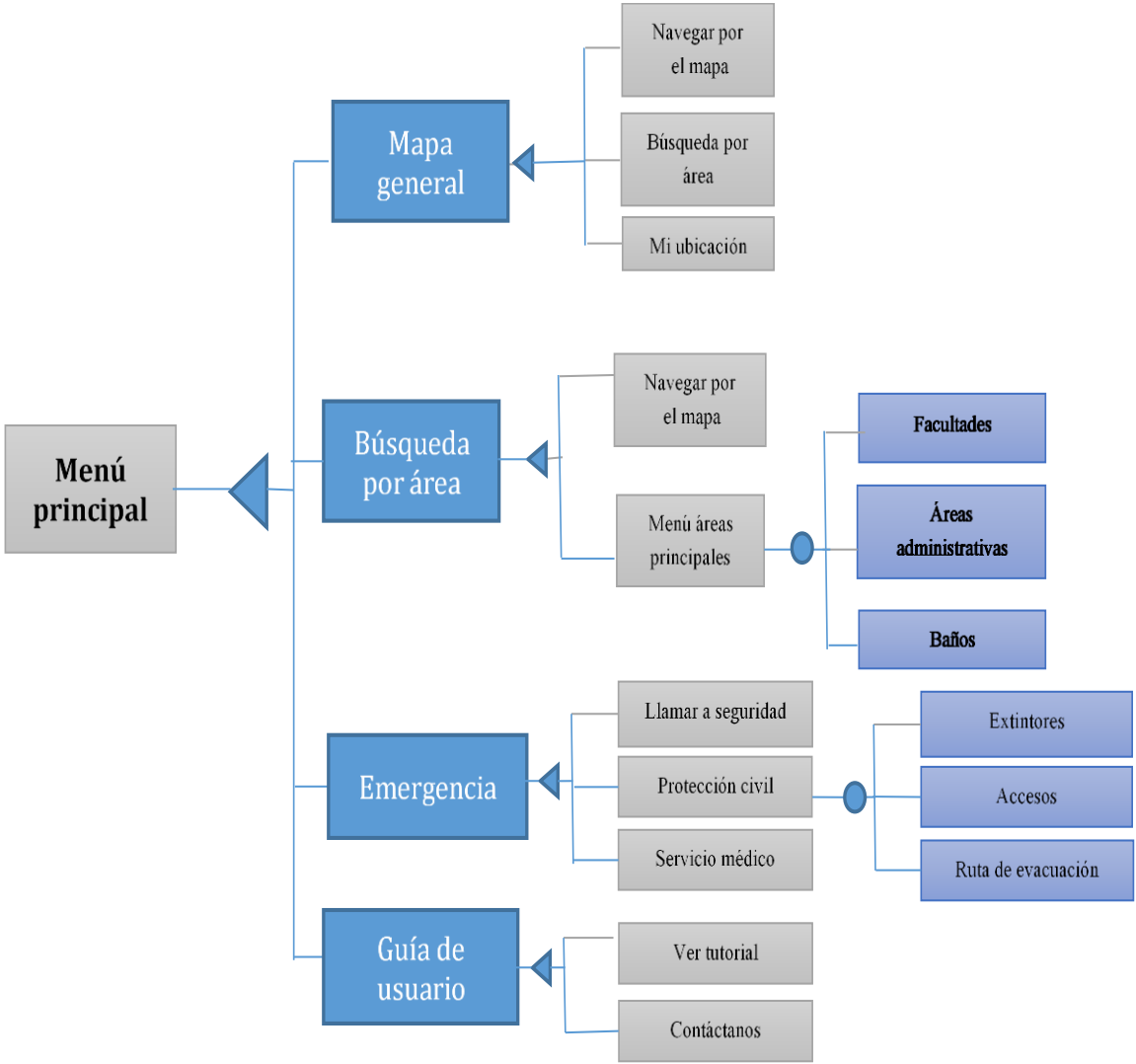
Nota: Tercer resultado del *Tree test*. (Optimal Workshop Ltd., 2020) Recuperado de: www.optimalworkshop.com

Tras los hallazgos de la prueba de *Tree test*, se decidió que:

- El rubro de “Atención médica” se elimina de la categoría “Elementos de seguridad” y se incluye como una opción más, dentro la categoría de “Emergencias”.
- Se adecua la arquitectura de la información.
- Se integra la opción de “Mi ubicación” dentro de la opción del Mapa general.

Una forma de entender la arquitectura a nivel sistema es mediante un diagrama de flujo en donde se observa la organización de la información, su estructura, el flujo de interacción (navegación) y por lo tanto, la forma en que funciona el producto. A continuación, se presenta el Modelo hipermedial a nivel sistema y funcional: $MH = Mp + Mg + Ba + E + GU$. (Ver figura 31).

Figura 31. Modelo hipermedial a nivel sistema y funcional.



Fuente: Elaboración propia.

3.4 Desarrollo del diseño de la interfaz gráfica de usuario (IGU)

Para la búsqueda de los componentes visuales e informativos para el diseño de la interfaz gráfica del prototipo, se realizó una segunda encuesta semiestructurada, con las siguientes líneas de investigación:

- I. Datos personales - Son los datos etnográficos básicos de los encuestados (Género y edad).
- II. Diagnóstico situacional - Se refiere a la percepción de los usuarios del Centro Universitario en relación a la información con la que cuentan, para lograr orientarse y localizar áreas dentro de éste.
- III. Necesidades informativas - Representa el tipo de información con la que los usuarios del Centro Universitario les gustaría tener para poder orientarse y localizar áreas dentro de éste.

La encuesta fue aplicada a una muestra significativa de la población del Centro Universitario de la UAQ, determinada con la ecuación estadística para proporciones poblacionales:

$$n = \frac{Z^2 (p*q)}{e^2 + \frac{Z^2 (p*q)}{N}}$$

Con ello, se tuvo el siguiente diseño muestral (Ver tabla 6):

Tabla 6.

Diseño muestral para la aplicación del instrumento de medición.

En donde	Descripción	Concepto	Característica
N=	Tamaño de la población	Población	1,541
Z=	Nivel de confianza deseado	1.96 valor de Z en tablas	95%
p=	Proporción de la población con la característica deseada (éxito)	Probabilidad de ocurrencia del evento	50

q=	Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)	Probabilidad de no ocurrencia del evento	50
e=	Nivel de error dispuesto a cometer	.05	5%
n=	Tamaño de la muestra	Resultado estadístico	308 personas
Total	Número real de aplicación de instrumento	Se logró aplicar	60 personas
Lugar	Universidad Autónoma de Querétaro	Centro Universitario	Facultad de artes
Tiempo	Fecha de aplicación de la encuesta	Noviembre y Diciembre	2019
Personal	Comunidad universitaria	20 estudiantes, personal administrativo y 20 docentes.	60 encuestados

Fuente: Elaboración propia

Con una población total de 1541 personas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Teniendo como resultado 308 personas, de las cuales se logró aplicar un total de 60 personas, con las siguientes características: 20 estudiantes, 20 integrantes del personal administrativo y 20 docentes, todos considerados como comunidad interna, sin importar el género; los participantes anotaron sus preferencias mediante 13 preguntas dicotómicas (Ver Anexo 6). Los resultados arrojaron los siguientes datos: La edad promedio de los alumnos encuestados fue de 22 años, la edad promedio del personal administrativo encuestado fue de 45 años y la edad promedio de los docentes encuestados fue de 40 años, teniendo así, un promedio de la población de 35 años. Se confirma el Diagnóstico situacional:

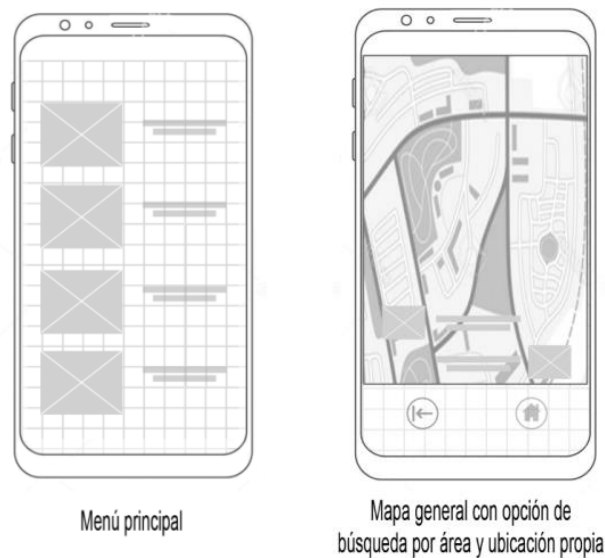
- La mayoría de los encuestados considera que no existe una eficiente señalética en el Centro universitario y la mayoría de los edificios les falta la información necesaria o no está visible para que el usuario los identifique, por lo tanto, esto demuestra que la señalética existente está mal aplicada o no es la suficiente.
- Los mapas que existen no son detectados o percibidos por los usuarios y que hace falta una planeación de estos para que ayuden a la orientación de usuarios y visitantes.
- Gran número de participantes relaciona la imagen de un extintor con los elementos de seguridad, por este motivo se decide hacer hincapié en el símbolo de Protección Civil para fomentar su significado y lo que representa.

Se confirman las necesidades informativas: El 65% de los encuestados externó que es conveniente que se visualice no solamente el nombre del área, sino también la fotografía del mismo; todavía falta en la comunidad interna un mayor conocimiento y comprensión del tema de Protección Civil; la mayor parte de los usuarios ubican el ícono de S.O.S para poder reportar algún tipo de emergencia; la mayoría reconoce el ícono de ubicación y fue similar en los tres tipos de usuarios; los usuarios buscan información precisa, puntual y exacta sobre el tema o área que buscan. Los resultados obtenidos de esta segunda encuesta se pueden consultar con más detalle en el Anexo 7.

3.4.1 Boceto de la interfaz gráfica

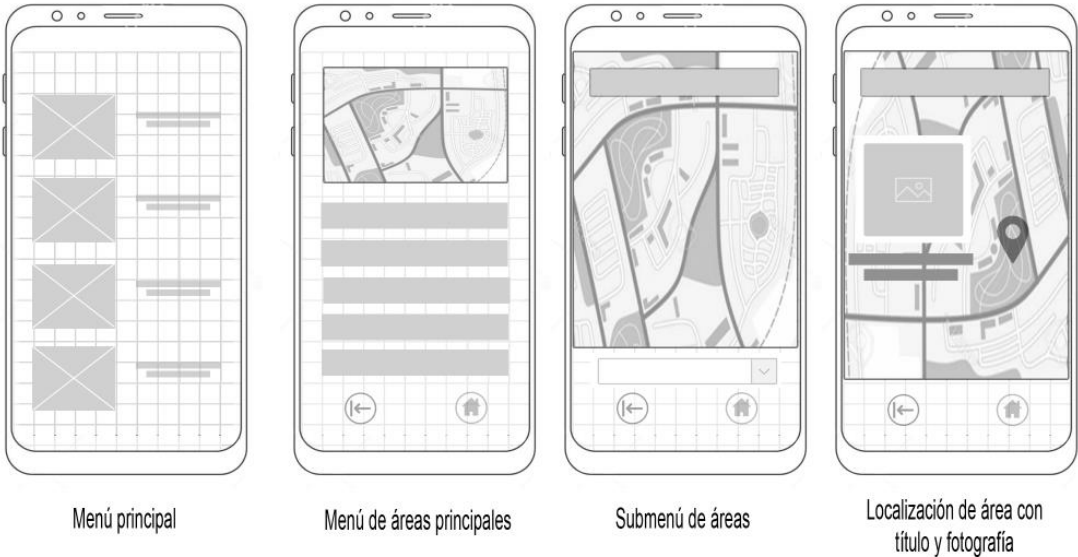
Dado lo anterior, se decide ofrecer una interfaz gráfica controlada principalmente por menús, la utilización de cajas de diálogo y bajo el estilo de la “interfaz natural de usuario”, es decir, utilizando las yemas de los dedos como mando de control. A continuación se muestra el boceto de la interfaz gráfica de las cuatro secciones (Ver figuras 32, 33, 34 y 35).

Figura 32. Menú principal y visualización del mapa general con opción de Búsqueda por área o “Mi ubicación”.



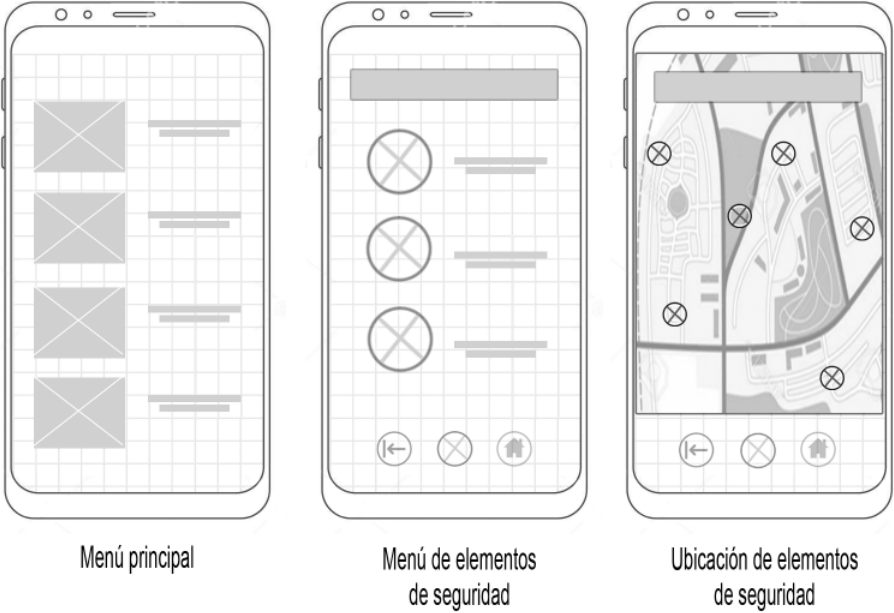
Fuente: Elaboración propia.

Figura 33. Menú principal y opción de Búsqueda por área.



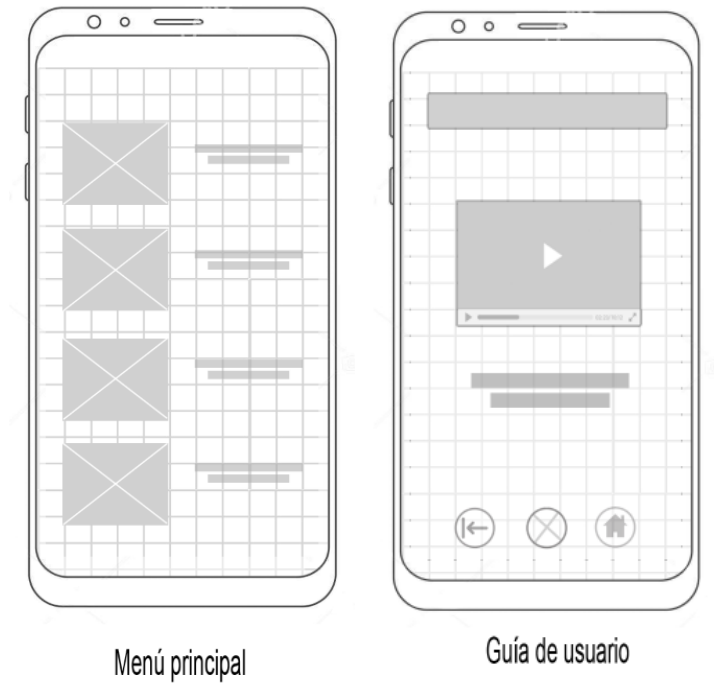
Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Menú principal y opción de Emergencias.



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Menú principal y opción de Guía de usuario.

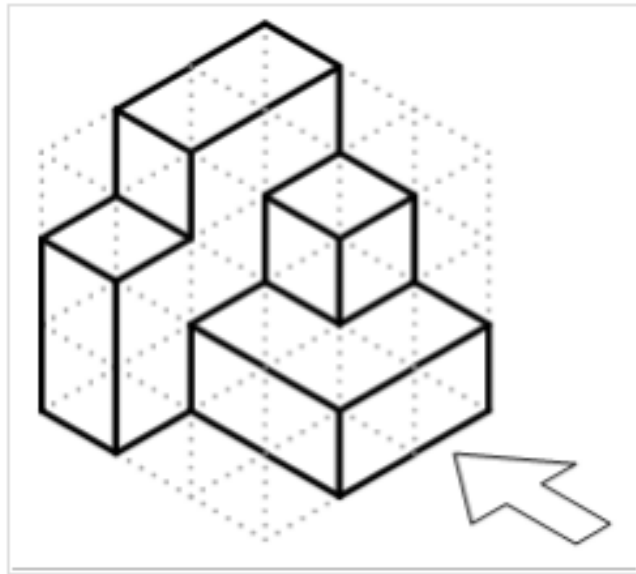


Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 Componentes visuales

La propuesta se centra en el diseño de un mapa interactivo con una representación gráfica o proyección isométrica (en perspectiva $\frac{3}{4}$), con el objetivo de que el reconocimiento del entorno sea más sencillo, mejorando la comprensión de la forma, volumen y distribución del conjunto de los edificios, dado que la isometría permite representar objetos tridimensionales en dos dimensiones y tiene la ventaja de permitir la representación a escala (Ver figura 36).

Figura 36. Ejemplo de proyección isométrica.



Nota: Perspectiva isométrica. (Belando, 2020) Recuperado de: es.educaplay.com

Adicional a lo anterior, el usuario encontrará referentes visuales propios del campus (esculturas, fuentes, áreas verdes, jardineras, etc.) y semejanza de fachadas de edificios con la finalidad de que se reconozca fácilmente la naturaleza física del entorno y sus caminos a primera vista. Aprovechando que la mente del ser humano utiliza tanto la información del mundo exterior como la de la memoria, esto es, al reproducir imágenes que el usuario tiene en su memoria. Esto significa que la propuesta ofrece una forma distinta de presentar la información en relación a las aplicaciones actuales como “*Google Maps*”, “*OpenStreetMap*”, “*Mapa Digital de México*”, etc. las cuales, como se mencionó anteriormente, no alcanzan a resolver la problemática existente en el Centro universitario, ya que no ofrecen referencias precisas o personalizadas para reconocer el entorno y agilizar la movilidad de forma certera.

Para la presentación del contenido se estableció que los elementos visuales tengan estas características: utilización de íconos convencionales, reconocibles, amigables y fáciles de

entender; uso de metáforas e iconografía propia del lenguaje de plataformas digitales y elementos gráficos claros, perceptibles, sencillos y de alto contraste.

Para la sección de emergencias, los elementos gráficos se ajustaron a las normas internacionales, como lo es la Organización Internacional de Normalización (ISO.ORG, 2007) que proporciona un conjunto de símbolos gráficos (pictogramas) que forman parte del sistema de señalización e información internacional, desarrollado para ayudar a las personas a mantenerlas informadas, orientadas y seguras, superando las barreras del idioma. (Ver figura 37).

Figura 37. Ejemplos de pictogramas de lenguaje internacional para la orientación en espacios públicos.



Nota: Símbolos gráficos ISO. (ISO, 2013) Recuperado de: www.wayfinders.ie

3.5 Desarrollo del diseño funcional

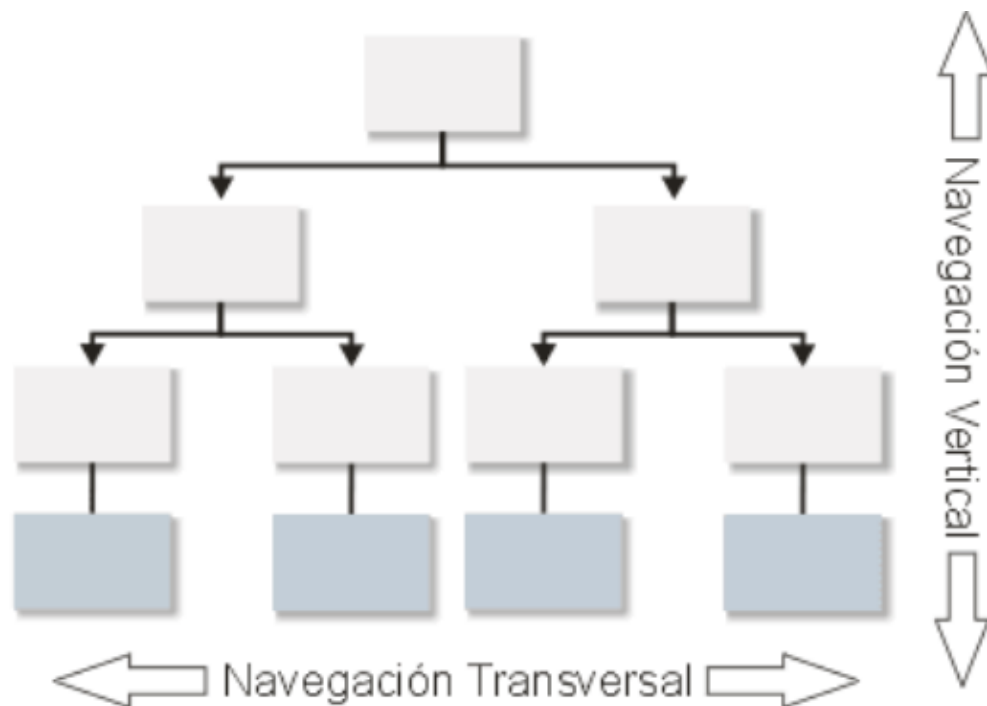
Considerando que “el diseño sirve para hacer el mundo más inteligente, para mejorar la vida de las personas y para hacer más comprensible nuestro entorno” (Costa, 1989), para esta etapa se realizaron diversas pruebas de usabilidad con un prototipo de baja definición realizado con el software *PowerPoint*, para que permita al usuario interactuar con la información y las imágenes incluidas en el diseño de interfaz, esto con la finalidad de comprobar el entendimiento, el funcionamiento y eficacia de la propuesta a ese nivel.

3.5.1 Navegación

El tipo de información que se utilizó es principalmente simbólica, debido a que “son imágenes que simplifican realidades u objetos, produciendo a través de este proceso de simplificación, la simbolización del contenido y su conceptualización” (Dávila, 2015, p. 224) y para el acceso a ella, se tomó en cuenta un sistema de navegación jerárquico mediante menús desplegables en donde se va mostrando u ocultando la información en función del requerimiento específico del usuario, esto, con el objetivo de facilitar rápidamente su comprensión.

De acuerdo con Luzardo (2009) el usuario debe comprender e interactuar de manera simple con el contenido que se le presenta, el objetivo es tener acceso rápido a datos específicos, no se tiene tiempo para una amplia exploración, navegación o lectura, sino ir directo y puntual a la información; este tipo de usuario presenta una característica denominada “*user on the go*” que implica la necesidad de obtener al instante una información determinada; se puede dar la interacción con el producto mientras presencia un ambiente público, un entorno físico real, el cual es cambiante, dinámico, donde el usuario puede estar distraído o tener prisa, incluso, la tarea en cualquier momento puede ser interrumpida por una llamada entrante o por una simple distracción. Por ello, la propuesta tiene una estructura de navegación jerárquica y sencilla (Ver figura 38).

Figura 38. Ejemplo de navegación jerárquica sencilla.



Nota: Tipos de navegación. (Hassan-Montero & Núñez, 2005) Recuperado de: www.nosolousabilidad.com

Considerando que el usuario debe pasar la imagen mental de todo el mapa del sitio a un espacio reducido, se proporcionan elementos que informan el nivel en que se encuentra, evitando pasos innecesarios, llevando la interacción con el producto a una simple continuidad de diálogo.

3.5.2 Prueba de “Estudio de diseño”

Con las características antes mencionadas, se llevó a cabo una prueba de “Estudio de Diseño”, la cual sirvió para evaluar la propuesta funcional del prototipo en una etapa inicial, ante un grupo multidisciplinario. Para esta prueba se utilizó una computadora en donde se mostró a los participantes un primer prototipo interactivo en baja definición, es este caso se trató de una presentación elaborada en *Power point*, en donde tres personas de distintas

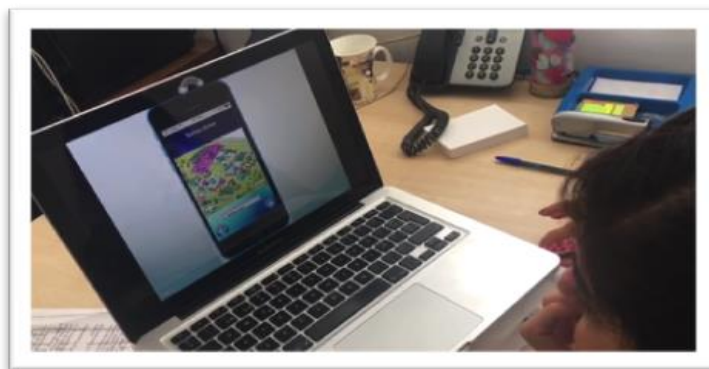
disciplinas (del Centro Universitario) se les pidió tratar de acertar la selección de elementos que conllevan a la realización de por lo menos una tarea o un módulo del sistema y también se les solicitó su opinión en relación a la significación de los elementos visuales. La tarea principal fue: “Localizar la Facultad de Artes” partiendo del menú principal y se les informó lo que estaba habilitado (Ver ejemplos a) y b) de la figura 39).

Figura 39. a) y b) Realización de la prueba de Estudio de diseño funcional con el primer prototipo de baja definición en *Power point*.

a) Ejemplo 1



b) Ejemplo 2



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de esta prueba se pueden apreciar en la tabla 7:

Tabla 7.

Resultados de la Prueba de Estudio de diseño con el prototipo interactivo.

Nombre	Tipo de usuario	Comentarios positivos del usuario	Comentarios Negativos del usuario	Observaciones
Lidia	Trabajador profesionalista en comunicación	<p>“Me gustan los colores”</p> <p>“La pantalla se me hace innovadora, está padre ver el mapa del campus, está bien que pueda regresar al inicio”.</p> <p>“Es útil la visualización de baños y cafeterías dentro del mapa”.</p>	<p>“El logo lo pondría mejor en blanco para verse más limpio”</p>	<p>Tuvo dificultad en seleccionar las áreas, ya que no todas estaban habilitadas. Se sorprendió cuando dio clic al botón de más y se accionó el zoom.</p> <p>Le agradó la fotografía de la fachada y las áreas que contiene.</p>
Eduardo	Estudiante de Derecho 5to semestre	<p>“El menú está bastante accesible..., ...está padre que te muestre dónde están los elementos de seguridad (extintores) eso sí está padre”.</p> <p>“La propuesta me parece en general que es buena, porque sí hace falta, llega mucha gente a preguntar”</p>	<p>“No sé para qué es el botón de “SOS”</p> <p>“Las flechas rojas confunden, como que están de más si todavía no están activadas”</p> <p>“Al logo le pondría algo relacionado con la Universidad, por ejemplo, el indio”.</p> <p>“¿Por qué está el botón de “SOS” abajo? me causa confusión”</p>	<p>Le sorprendió que las áreas se pueden localizar en el mapa por medio de un menú</p> <p>Le agradó que se pueden ver los diferentes baños</p>
Jesús	Estudiante de Ingeniería 2do semestre	<p>“Identificar toda el área de una Facultad ayudaría a las personas de nuevo ingreso, cuando necesiten”</p> <p>“Está increíble que se muestre las zonas de seguridad”</p> <p>“Pienso que es una aplicación muy útil principalmente para la gente que está en primer semestre o en propedéuticos y también para los que ya están estudiando aquí. A mí sí me serviría”.</p> <p>“Me gustó, está sencilla de usar y se ve que es ligera”.</p>	<p>“Yo en vez de hacer un mapa aparte, utilizaría la interfaz de <i>Google Maps</i>, ya que la interfaz se vuelve más ligera desde <i>Google</i>”.</p> <p>“La parte de SOS estaría bien que diseñara un <i>Widget</i> (acceso directo ejecutables desde la pantalla) para <i>Android</i>, eso le podría dar un plus a la app”</p>	<p>Tuvo confusión de dónde dar clic para iniciar.</p> <p>Le sorprendió visualizar los baños en el mapa.</p> <p>Le causó ruido el icono de baños, estando dentro de la sección de baños le dio clic, lo cual le causó confusión.</p> <p>Le sorprendió que tiene un enlace directo de llamada a seguridad UAQ</p>

Fuente: Elaboración propia

Hallazgos de la prueba de estudio de diseño:

En términos de funcionalidad, a los usuarios les pareció muy útil por el tema que ofrece, consideran que es accesible y sencilla de usar. Las áreas de oportunidad es que no se entendían o había confusión en que si los elementos estaban activos o no. La parte de inicio la mayoría se equivocó. En cuanto a las emociones expresadas, la mayoría sintió admiración o sorpresa y agrado en general.

Por lo que se realizaron las siguientes adecuaciones:

- Se le agregó la imagen institucional de la universidad.
- Se incluyó en el menú principal el nombre de la aplicación (Mapp UAQ)
- Se le dio más jerarquía a la opción de Mapa isométrico.
- Dentro de la sección de “Búsqueda de área”, se le agregó la opción de localizar baños y cafeterías.
- Se incluyó la opción de cancelar la llamada en la función de “Llamada de emergencia”
- Se habilitó la visualización de la foto del área a un tamaño más grande.
- Se cambió el icono de la sección “Elementos de seguridad”, por el ícono convencional del sistema de Protección Civil.

3.5.3 Prueba de “Recorrido o Paseo cognitivo”

Otra manera de evaluar si el diseño de la interfaz es correcto en términos de usabilidad, es mediante la prueba “Paseo o Recorrido cognitivo”, esta sirve para identificar los problemas de visibilidad, de comprensibilidad de acciones posibles y sus efectos, así como de retroalimentación con el sistema. Antes de su aplicación, se deben tener listas las tareas concretas a explorar (secuencia de acciones). Por consiguiente, la propuesta se presentó en una sesión de manera colectiva, a 4 expertos del área de Diseño, quienes evaluaron la facilidad de aprendizaje, mediante la exploración y observación. En esta ocasión, se decidió

que la tarea o función principal sea “Localizar la Dirección de la Facultad de Ingeniería” partiendo del menú principal (Ver tabla 8).

Tabla 8.

Tipo de expertos y tarea para la Prueba de “Paseo cognitivo”.

FORMATO 1	EVALUACIÓN PASEO COGNITIVO / DATOS PREVIOS	
Fecha y lugar de la prueba:	Enero 2020 en Salón “D” de la Facultad de Artes de la UAQ	
Función a evaluar del prototipo:	Encontrar la Dirección de la Facultad de Ingeniería de la UAQ	
Tipo de usuario y experiencia acumulada:	Docentes de la UAQ en el área de Diseño Gráfico	
Nombre y especialidad de los expertos participantes	Nombre	Especialidad
	1. Artemisa	Diseño gráfico
	2. Luis	Diseño gráfico
	3. Mauricio	Diseño gráfico
	4. Jonathan	Diseño gráfico
Secuencia de acciones	Acción del usuario	Respuesta del sistema
	1. Dar inicio	Acceso al menú principal
	2. Seleccionar mapa	Acceso al mapa
	3. Buscar por área	Acceso al menú de áreas
	4. Seleccionar Facultades	Acceso al menú de Facultades
	5. Seleccionar Facultad de Ingeniería	Muestra el área de la Facultad de Ingeniería
	6. Navegar por el mapa	Se crea movimiento en pantalla táctil
	7. Hacer “zoom” (acercamiento)	Se agranda el mapa y se visualiza mayor detalle

8. Acercar hasta visualizar el área	Se muestra fotografía y título
9. Ver la fotografía	Se agranda la imagen de la fotografía
10. Seleccionar otra acción	Cambia a la selección deseada

Fuente: Elaboración propia

Los expertos realizaron la tarea paso a paso, según la lista de secuencia de acciones definida por el investigador y respondieron sí o no, a las siguientes preguntas:

- ¿Son adecuadas las acciones disponibles de acuerdo a la experiencia y al conocimiento del usuario?
- ¿Percibirán los usuarios que está disponible la acción correcta?
- ¿Asociarán estos usuarios la acción correcta al efecto que se alcanzará?
- ¿Entenderán los usuarios la retroalimentación del sistema?

En esta prueba se hicieron inferencias y se realizaron deducciones de los pasos que se deben seguir para realizar dicha tarea (Ver tabla 9).

Tabla 9.

Evaluación de usabilidad de la prueba de “Paseo cognitivo”.

FORMATO 2 EVALUACIÓN PASEO COGNITIVO / RECORRIDO DE ACCIONES				
Acción	MODELO MENTAL DEL USUARIO	VISIBILIDAD	ETIQUETADO	RETROALIMENTACIÓN
		¿El usuario percibirá que la acción está disponible?	¿El usuario asociará la acción con el efecto que se alcanzará? ¿Es significativo para él?	Una vez realizada la acción ¿El usuario entenderá la retroalimentación (positiva o negativa) del sistema?
	¿La acción es adecuada de acuerdo a la experiencia y al conocimiento del usuario?			

Dar inicio	si	No está muy claro	no	si
Buscar por área	si	No. Existe la confusión de cuál de las dos opciones de mapa	No muy claro y son muchos pasos para encontrar el área	No Queda la duda de que eso era lo que quería
Navegar por el mapa	si	si	si	No Se requiere poner más “migas de pan”
Ver fotografía	si	si	si	si

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis se consideró una lista de problemas de usabilidad, es decir, tareas que fueron definidas por los expertos como aquellas que no se pudieron realizar o que presentan dificultades, recomendaciones dadas por los expertos durante la sesión y por último, las contribuciones del investigador, que son las conclusiones o interpretación de los datos obtenidos (Ver tabla 10).

Tabla 10.

Resultados de la prueba de “Paseo cognitivo”.

FORMATO 3		EVALUACIÓN PASEO COGNITIVO / RESULTADOS	
LISTA DE PROBLEMAS DE USABILIDAD			
Acción	Problema de usabilidad	Recomendaciones de los expertos	
	(lo que no se pudo realizar o presentó dificultades)		
Dar inicio	Dificultad en saber si ya se accedió a la aplicación, no está muy claro el botón de inicio por no tener la suficiente jerarquía.	Se recomienda omitir el botón de inicio.	

Buscar por área	Existe la confusión de cuál botón seleccionar de las dos opciones de mapa.	Ofrecer un mapa como principal. Reducir opciones de selección.
Navegar por el mapa	No queda claro cuál es la sección en la que se encuentra el usuario dentro de la navegación del mapa.	Aumentar el número de “migajas de pan” para orientar al usuario.
Conclusiones del investigador (interpretación de los datos obtenidos):	<p>Se dará acceso directo al menú principal una vez que el usuario de clic al ícono para abrir la aplicación.</p> <p>Se ofrecerá sólo un mapa interactivo de inicio.</p> <p>Se optará por eliminar menús de áreas para acceder a un cuadro de búsqueda con <i>scroll</i>.</p> <p>Incluir más títulos de nombre de secciones.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la prueba anterior, se realizaron las siguientes modificaciones:

- Se eliminó el paso de inicio, con la finalidad de visualizar directamente el mapa al abrir la aplicación.
- Se incluyó ofrecer las opciones y/o funciones principales, de primera instancia.
- Se quitó el menú de áreas por una caja de opciones en *scroll*.
- Se hizo más evidente “las migajas de pan” (rotulado fijo) para orientar al usuario en qué sección está.
- Se unificó más el diseño de los elementos visuales.

Con lo anterior, se incluyó el logo como acceso a la aplicación (ejemplo a) y en el menú principal se agregó de forma destacada el mapa isométrico (ejemplo b) (Ver ejemplos a) y b) de la Figura 40).

Figura 40. Adecuaciones del diseño funcional para el acceso y el menú principal.



a) Diseño del logo como ícono de acceso. b) Adecuación del Menú principal

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4 Prueba de “Primer click”

En esta prueba de usabilidad, se utiliza el prototipo de baja definición y es preciso para evaluar la encontrabilidad del sistema, arroja datos sobre cuáles son los elementos que los usuarios logran encontrar y en qué tiempo. Se trata de una prueba remota, ya que se utiliza un software que se puede encontrar en internet de forma gratuita o de paga, y conformar un proyecto personalizado, que consiste en elaborar un test y enviarlo a través de las redes

sociales o por correo electrónico a las personas que lo van a contestar. Así como las pruebas anteriores, está enfocada a la experiencia de usuario, permite conocer la facilidad con la que los usuarios pueden hallar los elementos principales para hacer las tareas, o lo que ellos esperan encontrar, con la finalidad de conocer si se cumplen sus expectativas.

La página de internet que se utilizó para esta prueba fue la *app.usabilityhub.com* y se seleccionaron 4 participantes, entre trabajadores y estudiantes, los cuales recibieron el test por correo electrónico. El test consistió en mostrarles una imagen, en este caso el menú principal y solicitar la ejecución de la siguiente tarea principal:

- Visitas por primera vez el Centro universitario de la UAQ y necesitas encontrar un baño ¿en dónde darías clic para encontrarlo?

Se incluyeron dos preguntas adicionales:

1. ¿Qué fue lo que te causó más confusión al elegir las opciones?
2. ¿Agregarías algún otro elemento?

Los resultados se mostraron mediante un mapa de calor, esto es, se visualizaron con color distintivo los puntos donde los 4 participantes dieron clic sobre la imagen que se les presentó. En esta prueba, solo uno no acertó correctamente, ya que un punto de calor se aprecia en el ícono de “Mi ubicación” y los otros tres en la opción de “Buscar área” (Ver figura 41).

Figura 41. Mapa de calor de la imagen del menú principal que ofrece la prueba de “Primer clic”.



Nota: Resultado First click-Heat map. (UsabilityHub Pty Ltd, 2018a) Recuperado de: app.usabilityhub.com

Hallazgos de la prueba del Primer clic: en relación a la primera pregunta adicional, solo una persona contestó que no le causó confusión, el resto no contestó; en la segunda dos personas dijeron que no agregaría otro elemento y solo una contestó que agregaría un menú con los lugares más buscados. Por lo tanto, esta prueba no ameritó algún cambio en la propuesta. Para una mayor confirmación se realizó la misma prueba, pero con otro software gratuito de la página www.optimalworkshop.com, también se seleccionaron 4 participantes, entre trabajadores y estudiantes, los cuales recibieron el test por correo electrónico. En el test se solicitó a los usuarios realizar 3 tareas principales:

Tarea 1.- Estás dentro del Centro Universitario de la Universidad Autónoma de Querétaro y necesitas entregar unos documentos en la Coordinación de la Facultad de Ingeniería, pero no sabes su ubicación. ¿En dónde darías clic?

Acción: El usuario tiene que consultar la ubicación de una oficina.

Tarea 2.- Visitas por primera vez el Centro Universitario de la Universidad Autónoma de Querétaro y necesitas encontrar un baño, ¿en dónde darías clic para encontrarlo?

Acción: El usuario tiene que encontrar un baño.

Tarea 3.- Ingresaste al Centro Universitario de la Universidad Autónoma de Querétaro por un acceso que no tenías planeado y, por lo tanto, no reconoces en qué parte del Centro Universitario te encuentras, ¿qué botón accionarías para saberlo?

Acción: El usuario tiene que encontrar su propia ubicación.

Los resultados fueron los siguientes: El 50% de los encuestados fracasó en la primera tarea, como se puede apreciar en la figura 42.

Figura 42. Primera tarea de la prueba de “Primer clic”.



Nota: Task results 1. (Optimal Workshop Ltd., 2018) Recuperado de: www.optimalworkshop.com

En la segunda tarea, ninguno de los encuestados tuvo éxito, como se puede ver en la figura 43.

Figura 43. Segunda tarea de la prueba de “Primer clic”.



Nota: Task results 2. (Optimal Workshop Ltd., 2018) Recuperado de: www.optimalworkshop.com

En la figura 44 se observa que la mitad de los encuestados fracasó en la tercera tarea.

Figura 44. Tercera tarea de la prueba de “Primer clic”.



Nota: Task results 3. (Optimal Workshop Ltd., 2018) Recuperado de: www.optimalworkshop.com
Conclusiones de las pruebas del Primer clic:

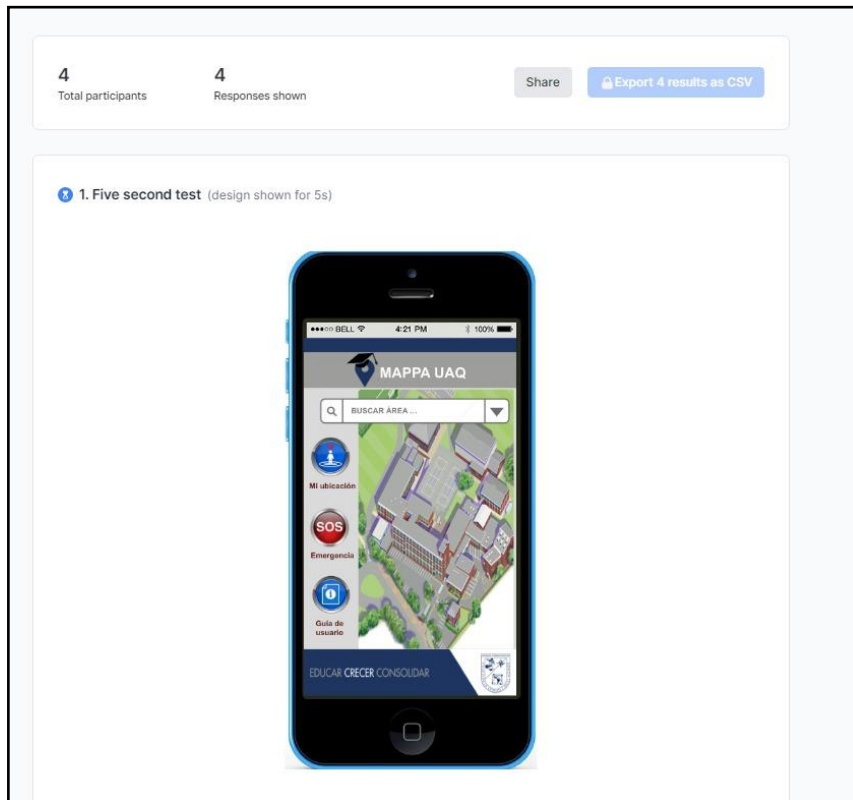
La mayoría de los usuarios discernieron que, para encontrar algún área, se puede localizar al dar clic a la sección de “Buscar área” pero cuando se trata de buscar baños (es decir, no un lugar específico) el usuario procede a ubicarse a sí mismo, por ello dieron clic a “Mi ubicación”; también, se pudo notar que causó confusión la palabra “Guía” de la opción “Guía de usuario” ya que se cree que va a ser una guía de ruta.

3.5.5 Prueba de “5 segundos”

Esta prueba de usabilidad tiene como objetivo evaluar si la comunicación entre el usuario y el sistema es efectiva; conocer si se entiende (de qué se trata) y tener claro qué ofrece el producto, de igual forma, qué elementos llaman más la atención. Lo que se busca es el elemento subjetivo de la “primera impresión”, enfocada a la experiencia de usuario. Es también una prueba remota, al poder ser enviada a los participantes a través de redes sociales o por correo electrónico, utiliza un software que se puede encontrar en internet de forma gratuita o de paga y conformar un proyecto personalizarlo. Esta prueba consistió en mostrarle a un usuario una imagen (en este caso el diseño de interfaz del menú) durante un breve periodo de tiempo (Cinco segundos) y pedirle después que conteste algunas preguntas relacionadas con su percepción, su memoria, sensación, identificación y entendimiento.

Para este caso, se realizó la prueba con el software gratuito de la página *usabilityhub.com*, se seleccionaron cuatro participantes, entre trabajadores y estudiantes, los cuales recibieron el test por correo electrónico y se les mostró la siguiente imagen que corresponde al menú principal (Ver figura 45).

Figura 45. Imagen del menú principal para la aplicación de la prueba de “5 segundos”.



Nota: 1. Five second test (UsabilityHub Pty Ltd, 2018b) Recuperado de: app.usabilityhub.com

Las preguntas fueron las siguientes:

1. A primera vista, ¿Identificas para qué te pudiera ser útil esta aplicación?
2. ¿Qué es lo que más recuerdas de la imagen?
3. ¿Hubo algo que te causó confusión?

Hallazgos de la prueba de “5 segundos”:

- La mayoría de los encuestados entendió que se trataba de una herramienta para ubicarse y localizar áreas, ya que identificó íconos relativos a la ubicación.

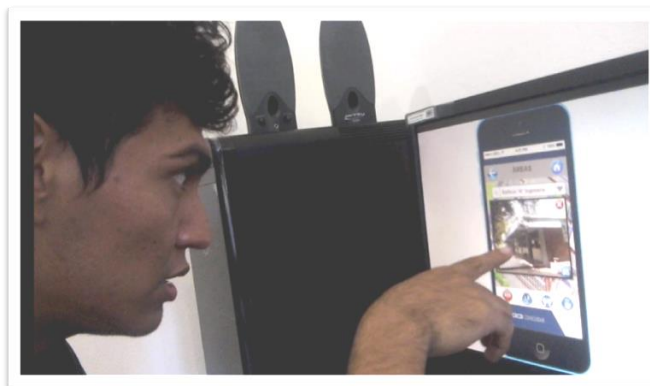
- Dos de los cuatro encuestados, expresó que les gustaría entender con más detalle la información presentada, debido a que le causó confusión el ícono de SOS.
- Lo que más les impactó visualmente o llamó la atención fueron los íconos.

El objetivo de la prueba fue conocer si el usuario entendió (con sólo ver la imagen cinco segundos) de qué se trataba y qué ofrecía la aplicación móvil. Los datos arrojados muestran que en general, la prueba resulta positiva.

3.5.6 Prueba de “Pensar en voz alta”

Esta prueba sirve para identificar los problemas de efectividad, eficiencia y satisfacción con el uso del sistema, para ello se definen previamente las tareas que el usuario va a ejecutar. El lugar donde se lleve a cabo la prueba, debe estar libre de ruido y con ambiente confortable. El moderador puede intervenir, enfatizando en algo interesante durante la prueba. Se solicita al participante que hable en voz alta sobre lo que está haciendo durante su interacción con el producto, para así obtener información adicional que complementa la observación y se pide su autorización para ser grabado en audio y video. En esta ocasión se aplicó a dos estudiantes de la UAQ, Carlos de la Facultad de Lenguas y letras de 4to semestre y Víctor de la Facultad de Informática de 6to semestre (Ver figura 46).

Figura 46. Aplicación de la prueba “Pensar en voz alta”.



Fuente: Elaboración propia

Con la aplicación de esta prueba se llegó a las siguientes conclusiones: Se decidió elaborar un prototipo de alta definición, mejorar y actualizar la imagen institucional, cambiar la palabra “Guía de usuario” por la de “Manual de usuario”, agregar la opción de encontrar los lugares de estacionamiento exclusivos para personas discapacitadas, ofrecer la opción de ver el mapa con diseño isométrico o ver el mapa original de *Google Maps* y por último, aumentar aún más elementos visuales de ubicación dentro del diseño de interfaz. Los hallazgos con mayor detalle se pueden consultar en el Anexo 8.

3.5.7 Primer acercamiento heurístico del primer prototipo

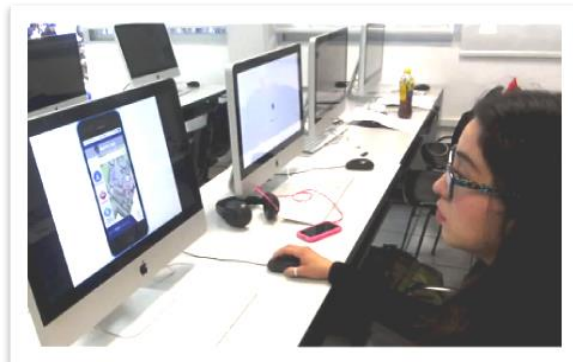
Este tipo de pruebas implica la participación de expertos especialistas en usabilidad y consiste que observen la forma en que un usuario (o él mismo) emplea un sistema y a partir de eso, lograr identificar los principales problemas que tiene la interfaz gráfica, los obstáculos y dificultades para realizar las tareas y aclarar si los procesos están bien diseñados o no. Se escudriña la interfaz y se evalúan cada uno de sus elementos ante una lista de principios de usabilidad propuestos por Hassan-Montero, Martín y Ghzala (2004):

1. Aspectos generales: Objetivos, *look & feel*, coherencia y nivel de actualización de contenidos.
2. Identidad e Información: Identidad del sitio e información proporcionada sobre el proveedor y la autoría de los contenidos.
3. Lenguaje y redacción: Calidad de los contenidos textuales.
4. Rotulado: Significación y familiaridad del rotulado de los contenidos.
5. Estructura y Navegación: Idoneidad de la arquitectura de información y navegación del sitio.
6. *Lay-out* de la página: Distribución y aspecto de los elementos de navegación e información en la interfaz.
7. Búsqueda: Buscador interno del sitio.
8. Elementos multimedia: Grado de adecuación de los contenidos multimedia al medio web.

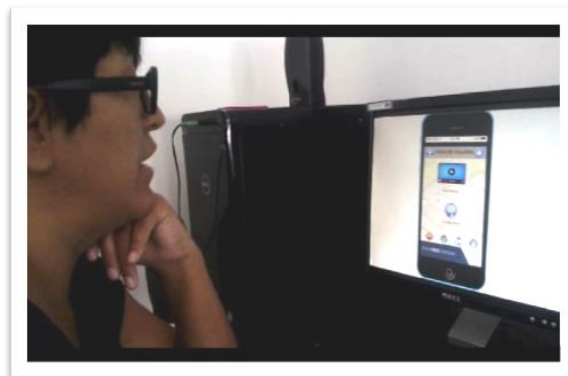
9. Ayuda: Documentación y ayuda contextual ofrecida al usuario para la navegación.
10. Accesibilidad: Cumplimiento de directrices de accesibilidad.
11. Control y retroalimentación: Libertad del usuario en la navegación.

El prototipo se presentó a dos expertas en Diseño: Rosalba Palacios (Maestra en Innovación en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje) y a Ananda Saucedo (Maestra en Diseño y Comunicación Hipermedial) y se les solicitó llenar un cuestionario estructurado, en forma de *checklist* (Ver Anexo 9) donde se evalúan los once puntos antes descritos. Durante la realización de la prueba, se graba con una videocámara la pantalla de la computadora y al mismo tiempo, las expresiones del evaluador (Ver inciso a) y b) de la figura 47).

Figura 47. a) y b) Aplicación de la prueba heurística a dos expertas en diseño.



a) Mtra. Ananda Saucedo



b) Mtra. Rosalba Palacios

Fuente: Elaboración propia.

El resumen de los resultados de la prueba heurística aplicada a la Mtra. Ananda Saucedo se puede apreciar en la tabla 11.

Tabla 11.

Resultados de la prueba Heurística del primer prototipo aplicada a la Mtra. Ananda Saucedo.

HEURÍSTICOS	OBSERVACIONES
Generales	Todavía no se establece una URL
Identidad e información	No cuenta con <i>slogan</i> , ni tiene información perteneciente de la aplicación.
Lenguaje y redacción	En términos generales tiene un buen lenguaje y redacción entendible.
Rotulado	Falta definir un claro sistema de organización y titulación.
Estructura y navegación	Falta una mejor navegación y ser claro de la ubicación del usuario dentro de las secciones de la aplicación.
Layout de la página	Falta optimizar mejor los espacios.
Búsqueda (en caso de ser necesaria)	No cuenta todavía con una búsqueda avanzada.
Elementos multimedia	Falta una mayor resolución en las fotografías.
Ayuda	La sección de ayuda es escasa.
Accesibilidad	Falta un mejor diseño en la tipografía.
Control y retroalimentación	No es clara la indicación de errores del usuario.

Fuente: Elaboración propia

El resumen de los resultados de la prueba heurística aplicada a la Mtra. Rosalba Palacios se puede apreciar en la tabla 12.

Tabla 12.

Resultados de la prueba Heurística del primer prototipo aplicada a la Mtra. Rosalba Palacios.

HEURÍSTICOS	OBSERVACIONES
Generales	Alcanza un buen promedio, considerando que la actualización será posterior a que se lanza al mercado.
Identidad e información	Alcanza un resultado medio, ya que no cuenta todavía con slogan, no tiene aviso de protección de datos, ni da noticias.
Lenguaje y redacción	Obtiene el 100% de aprobación
Rotulado	Alcanza un buen promedio
Estructura y navegación	Tiene un buen promedio pero hay detalles en el sentido de que todavía no se plantea una conexión completa de todos los nodos entre sí y que hay elementos que no están del todo habilitados.
Layout de la página	Alcanza un buen promedio pero falta optimizar mejor los espacios y reflexionar más sobre la jerarquización.
Búsqueda (en caso de ser necesaria)	Tiene un promedio medio, el área de oportunidad es que pudiera tener una búsqueda avanzada para un área en específico.
Elementos multimedia	Alcanza un promedio favorable
Ayuda	Alcanza un promedio favorable, aunque no cuenta con una sección de preguntas y respuestas.
Accesibilidad	Alcanza un promedio favorable, aunque las imágenes todavía no cuentan con atributos 'alt' que describan su contenido.
Control y retroalimentación	Alcanza un promedio favorable, aunque no está definida algún mensaje de que el usuario comete un error.

Fuente: Elaboración propia

La conclusión derivado de este primer acercamiento heurístico se puede apreciar en la tabla 13.

Tabla 13.

Conclusiones del resultado de las pruebas heurísticas del 1er prototipo.

#	CONCLUSIONES DE LA PRIMERA PRUEBA HEURÍSTICA
1	Conformar un nuevo prototipo con mayor resolución y optimizar el uso de la guía de retícula para optimizar los espacios.
2	Considerar lo más posible que todos los elementos tengan conexión entre sí para una ágil navegación.
3	Tratar en la mayor medida, que en el nuevo prototipo de alta calidad estén más elementos habilitados para su interacción.
4	Establecer o definir los aspectos pendientes de la identificación institucional.
5	Mejorar el diseño y la arquitectura de la información (organización y navegación).
6	Implementar más retroalimentación con el usuario, en cuanto a los avisos y descripciones.

Fuente: Elaboración propia

3.6 Realización de la propuesta final – Segundo Prototipo.

En esta sección se exponen los principales componentes y características de diseño del segundo prototipo, es decir la propuesta final.

3.6.1 Características de la interfaz gráfica

Para lograr una adecuada interacción con el usuario, potencializar la autonomía y una mayor usabilidad, se consideraron tanto las aptitudes que manifestaron tener los usuarios, como criterios relacionados con la Accesibilidad universal (para ser disponible y ser utilizado por la mayor cantidad de personas posibles), se incorporaron las siguientes características:

- **Comprensibilidad:** se elimina el ruido, la saturación o complejidad innecesaria, ofreciendo al usuario solo la información necesaria que le permita la orientación dentro del campus, con títulos claros y sencillos.
- **Compatibilidad:** se adecua a las habilidades del usuario, incorporando componentes de navegación que el usuario ya tenga experiencia o sea de uso habitual.
- **Ayuda:** Se ofrece una sección para la remisión de comentarios o solicitudes de información, sin que sea necesario un registro previo.
- **Flexibilidad:** se otorgan dos alternativas de búsqueda de información y dos alternativas visuales de navegación de mapa digital.
- **Comodidad y Alcance:** puede ser utilizado por personas diestras o zurdas. Los botones son lo suficientemente grandes y con la separación necesaria entre sí para disminuir el rango de error durante su manipulación. No es necesario descargar e instalar *plugins* adicionales.
- **Legibilidad:** utilización de alto contraste visual, el tamaño de los elementos, el tipo de fuente para minimizar las acciones repetitivas prescindibles, la fatiga visual y considerando a las personas con visión reducida en ambiente exterior.
- **Coherencia:** se utilizó un lenguaje basado en elementos gráficos simbólicos o convencionales y etiquetas cortas para las secciones con la finalidad de que el usuario identifique rápidamente los módulos de navegación desde el menú principal (ver figura 48).

Figura 48. Elementos gráficos del menú principal.



Fuente: Elaboración propia.

Para el diseño de color se aplican parámetros del Manual institucional de imagen de la Universidad Autónoma de Querétaro, atendiendo a criterios técnicos y de legibilidad, lo que permite distinguir elementos y superficies de la interfaz de usuario entre sí (Ver figura 49).

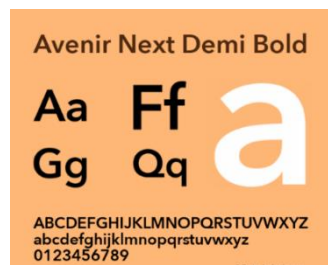
Figura 49. Elementos principales de la imagen institucional de la Universidad Autónoma de Querétaro.



Nota: Manual de imagen institucional UAQ 2018-2021.

Adicional a lo anterior, el estilo que se ocupó en esta propuesta es conocido como “*Flat design*” o “Diseño plano” que posee una estética digital clásica más simplificada y se caracteriza por tener un estilo limpio, cómodo y ligero por sus líneas y gráficos simples, también por ser fácil de entender, lacónico, concentrando al usuario en su tarea objetivo. El tipo de letra o fuente utilizada fue la “*Avenir Next Demi Bold*” por ser una tipografía legible y acorde al estilo del diseño (Ver figura 50).

Figura 50. Tipo de fuente “*Avenir Next Demi Bold*”.



Nota: *Avenir Next Demi Bold Preview*. (Fontke.com, 2023) Recuperado de: eng.fontke.com

Los íconos del sistema se diseñaron a partir de trazos y abstracciones simples, estilo moderno, amigables y reducidos a su forma mínima de significación, expresando solo características esenciales de los elementos que representan. En cuanto a la gama cromática, se decidió el manejo de contraste por tono y brillo, consideran para ello fondo de color azul oscuro y con los íconos en un tono gris cercano a la máxima luminosidad. La envolvente, considerando la metáfora simple de botón, se diseñó de forma circular para una mayor accesibilidad al tacto e identificación inmediata. (Ver figura 51).

Figura 51. Ejemplo de diseño de íconos utilizados.



Fuente: Elaboración propia.

Y para correlacionar el entorno real con el digital, se emplearon fotografías para transmitir la información más directa y que la asociación fuera inmediata, a través de imágenes de las fachadas de los edificios. Estos elementos también incluyen un nivel simple de interacción, pues el usuario (de manera opcional) pueda ampliar la imagen, además de acceder a un submenú que complementa la información visual (Ver figura 52).

Figura 52. Ejemplo de fotografía de la fachada del edificio “A” de la Facultad de Ingeniería UAQ.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.2 Características de navegación

De manera estratégica, en la composición se hace énfasis en el mapa isométrico (ocupando la mayor superficie de la pantalla), con la finalidad de atraer la atención del usuario y experimente explorarlo. En cuanto a los elementos de interacción, también se utilizó un Menú de navegación y Módulo de alternativas (para una navegación rápida entre destinos no relacionados), donde la dinámica de acceso al contenido se presenta de forma ramificada, hasta encontrar la opción deseada. Se consideran esenciales los atributos de uniformidad y consistencia, en el sentido de que las operaciones similares se activan de la misma forma (Ver figura 53).

Figura 53. Componentes de navegación del menú principal.



Fuente: Elaboración propia.

En relación al tipo de transición, desde el menú principal, se puede seleccionar un elemento y se expande un secundario en su lugar, utilizando un patrón de transición de transformación de contenedor. Para que los usuarios puedan volver a su posición y estado de pantalla

anterior, se visualiza en todo momento el ícono de acción “regresar”, a esto se le conoce también como navegación inversa, ayuda a la recuperación de información y la reanudación de tareas. Así mismo, las barras de navegación inferiores brindan acceso a cuatro o cinco destinos distintos, que tienen la función de atajos, en otras palabras, su ubicación, visibilidad y persistencia en las pantallas permiten un acceso rápido. (Ver figura 54).

Figura 54. Opción de “regresar” y barra inferior (atajos).



Fuente: Elaboración propia.

Para una mejor orientación durante la navegación, se hace uso de elementos de correlación, también conocidos como pistas o migas de pan. Esencialmente es a través del color y los textos que se logra este principio y en el diseño se visualiza una franja de color y el título que identifica y ubica en qué sección se encuentra el usuario dentro de la aplicación, en este ejemplo se visualiza a la Facultad de Ingeniería y cómo se presentan los elementos visuales bajo este criterio. (Ver figura 55).

Figura 55. Ejemplo de componente visual de ubicación dentro de la aplicación.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3 Contenido

3.6.3.1 Logotipo

El ícono identificativo de la aplicación móvil se distingue por el logo de Mapp UAQ, conformado por: el ícono convencional de ubicación, conjugado con un birrete de graduación para hacer la relación con un centro educativo y debajo de éste, la palabra Mapp UAQ (Ver figura 56).

Figura 56. Logotipo de la propuesta de aplicación móvil Mapp UAQ.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3.2 Inicio

Al acceder o ejecutar el ícono de la aplicación, se inicia el sistema con la visualización de la pantalla de bienvenida o de inicio (*Splash screen*) que contienen los siguientes elementos: una fotografía del interior del campus, en la parte superior se encuentra el escudo de la Universidad Autónoma de Querétaro, en el centro el logotipo de Mapp UAQ en color blanco, en la parte inferior se incluye el lema de la administración actual (ver figura 57).

Figura 57. Diseño de la pantalla de bienvenida de la propuesta Mapp UAQ.



Fuente: Elaboración propia

3.6.3.3 Menú principal

El menú principal está conformado por las siguientes secciones básicas (Ver figura 58):

1.- El mapa isométrico es lo que ocupa mayor relevancia en la pantalla, 2.- Sección de búsqueda, 3.- Módulo con 3 botones que hacen referencia a 3 acciones o secciones del sistema, que son las siguientes: La opción de “Mi ubicación” donde el usuario podrá conocer su propia ubicación dentro del mapa y con ello, tomar las decisiones más convenientes sobre la dirección de sus traslados. En la parte central se encuentra el ícono de “SOS” para rápido acceso en caso de una emergencia, la cual redirecciona a 3 alternativas de acción relacionadas con dicha situación. Como tercera opción la de “Manual de usuario” que considera un apartado de ayuda al usuario para solucionar dudas del funcionamiento o en su caso, sirve como guía rápida para el conocimiento del diseño y funcionalidades de la aplicación.

Figura 58. Secciones del Menú principal del prototipo del Mapp UAQ.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3.4 Mapa isométrico

Al dar un toque en el mapa isométrico, éste se expande para ocupar toda la pantalla, los usuarios podrán navegar o desplazarse por él, así mismo, permite acercarse o alejarse (*zoom*) utilizando las yemas de los dedos (Ver figura 59).

Figura 59. Ejemplo de cómo acceder y navegar por el Mapa isométrico.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3.5 Sección de búsqueda

Se incluyeron dos opciones de búsqueda, que permiten al usuario acceder o localizar rápidamente la información.

1.- Mediante el menú de “hamburguesa”, se despliega una lista de áreas disponibles hasta llegar a la opción más acorde a lo que se busca (Ver figura 60).

Figura 60. Ejemplo de cómo acceder al Menú de áreas.



Fuente: Elaboración propia.

2.- Seleccionando el ícono de lupa o la barra de búsqueda, permite escribir una consulta en un campo de texto para ver resultados relacionados o alguna palabra coincidente, en caso de que exista en la base de datos. (Ver figura 61).

Figura 61. Ejemplo de cómo acceder a sección de búsqueda por ingreso de texto.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3.6 *Mi ubicación*

En esta sección el usuario podrá conocer o ver su propia ubicación sobre el mapa del Centro universitario. Para ello, se requiere activar previamente el sistema *GPS* en la configuración del dispositivo móvil (Ver figura 62).

Figura 62. Sección de “Mi ubicación” y activación del sistema GPS.



Fuente: Elaboración propia.

La ubicación del usuario se mostrará mediante un punto azul dentro del mapa isométrico, con la opción de permitir al usuario cambiar a la vista del mapa que ofrece *Google Maps* desde la misma aplicación (Ver figura 63).

Figura 63. Vista de Mapa isométrico y Mapa de *Google Maps* del Centro Universitario de la UAQ.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.3.7 *Emergencias*

En la parte central del menú principal se encuentra el ícono de “SOS” para acceder al menú de Emergencias, en caso de que el usuario requiera de forma oportuna, un apoyo para atender un accidente o un peligro. Dicho menú comprende como primera instancia, el ícono de un auricular de “teléfono tradicional” para identificar que se puede realizar una llamada al área de Seguridad UAQ de manera directa (Ver figura 64).

Figura 64. Sección de “Emergencias” y las tres opciones que comprende.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda opción corresponde a la sección de Protección civil, para éste se utilizó el símbolo distintivo de este sistema a nivel mundial (triángulo equilátero que representa prevención), al acceder se despliegan los siguientes elementos:

- Extintores. Se utiliza la silueta de un extintor y en el mapa se visualizarán todos los existentes.
- Puntos de encuentro o de seguridad. Identificado por el ícono de cuatro flechas dirigidas hacia un punto central.

- Ruta de evacuación. Se usa el ícono de la silueta humana corriendo hacia la dirección de la flecha y en el mapa se visualizan flechas con dirección a las puertas de salida del campus.
- Accesos. Se refiere a todos los accesos habilitados para la entrada o salida vehicular, el ícono utilizado es la silueta de una barrera de acceso vehicular.

En cada una de las opciones anteriores, se puede conocer de manera simultánea la ubicación del usuario en tiempo real con sólo accionar el botón de “Mi ubicación” (previa activación del *GPS*), así el usuario podrá identificar cuál es el elemento de seguridad más cercano a él. (Ver figura 65).

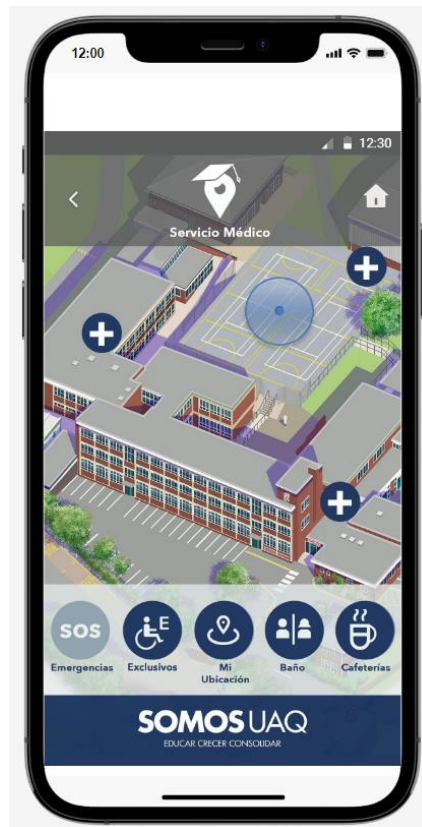
Figura 65. Menú de Protección Civil y localización de Rutas de evacuación con la ubicación del usuario dentro del Mapa isométrico.



Fuente: Elaboración propia

La tercera opción del menú de Protección Civil, es la sección de “Servicio médico”, identificada mediante el pictograma de la cruz griega, que es una figura geométrica que posee cuatro brazos del mismo tamaño que se entrecruzan en ángulo recto y convencionalmente hace referencia a equipo relacionado con primeros auxilios. Al acceder, se visualizan todos los lugares donde tienen este servicio dentro del mapa isométrico. Asimismo, de forma opcional, el usuario puede conocer su propia ubicación en tiempo real, para saber cuál es el más cercano a él (Ver figura 66).

Figura 66. Localización de “Servicio médico” con la ubicación del usuario dentro del Mapa isométrico.



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar, que en la parte inferior se visualiza de forma permanente las siguientes alternativas de atajo: emergencias, lugares de estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad, baños y cafeterías, que son servicios que pueden ser requeridos por cualquier usuario o visitante durante su estancia dentro del Centro universitario. De igual forma, el usuario puede consultar su propia ubicación en tiempo real, mediante el ícono de “Mi ubicación” para saber cuál servicio le queda más cerca (Ver figura 67).

Figura 67. Ejemplo de localización de Lugares de estacionamiento exclusivos y localización de Baños con la ubicación del usuario dentro del Mapa isométrico.



Fuente: Elaboración propia

3.6.3.8 Manual de usuario

Para el diseño de la última sección de “Manual de usuario” se decidió utilizar el pictograma del libro con un signo de interrogación, que representa la asistencia sobre alguna duda o inquietud, al mismo tiempo implica una vía de comunicación entre el usuario y la aplicación móvil. En esta sección se ofrece un breve video tutorial y una sección complementaria llamada “Contáctanos” identificada con el ícono de la “@” como una forma de comunicación directa con los responsables de la aplicación (Ver figura 68).

Figura 68. Sección de “Manual de usuario” y las dos opciones que comprende.



Fuente: Elaboración propia.

La sección de “Contáctanos” refiere a otro menú desplegable, conformado por las siguientes alternativas:

- Encuesta de satisfacción. Se utilizó el ícono de verificación (*check mark*) para que por medio de esta herramienta, se pueda medir la calidad y la satisfacción del usuario sobre el uso de la aplicación.
- Enviar un correo electrónico. Se ocupó la metáfora del ícono de sobre cerrado y sirve para tener una retroalimentación o comunicación con el usuario.
- Aviso de privacidad. Se aplicó la metáfora del ícono de diálogo con la imagen de un candado, lo cual indica que en caso de recibir información personal del usuario, ésta se encuentra protegida conforme a la normatividad vigente.
- Información de la Aplicación. Se decidió por un ícono que comprende la silueta de un celular y dentro de éste, la letra “i” de información y representa el espacio donde el usuario puede consultar alguna información de la aplicación (Ver figura 69).

Figura 69. Sección de “Manual de usuario” y las dos opciones que comprende.



Fuente: Elaboración propia.

3.7 Aspectos técnicos y tecnológicos

El diseño de la propuesta incluye ciertas características tecnológicas para que sean consideradas en el momento de desarrollar el producto final, que a continuación se exponen:

3.7.1 Características del dispositivo

Como dispositivo principal: un teléfono móvil (*smartphone*), dado que se puede llevar consigo a cualquier lugar, además de su capacidad para la visualización de imágenes, conectarse a internet y tener un sistema *GPS* (para la geolocalización del usuario en tiempo real). Con sistema operativo *Android*, dado que son los de mayor uso desde el 2017, manteniéndose como líder en el mercado y representando un 86% de las unidades distribuidas en 2019, según datos de la consultora de tecnología IDC (Mena, 2020), cubriendo así la mayor parte de los usuarios potenciales para la aplicación móvil.

3.7.2 Características de software

En términos de programación, se recomienda la utilización del *framework* llamado *React Native*, siendo esta una de las tecnologías que permiten desarrollar aplicaciones para *iOS* y *Android*. Con *React Native* sólo se requiere dominar el lenguaje de programación llamado *Javascript* debido a que la mayor parte del código que se escribe al desarrollar la aplicación (en ocasiones todo) se reutiliza para ambas versiones (*iOS* y *Android*), de tal suerte que, aunque la primera versión de la aplicación se libere solamente para dispositivos *Android* el tiempo y esfuerzo requerido para desarrollar la versión para *iOS* será mínimo.

Para poder acceder a los puntos de localización mediante *GPS* y ofrecer tanto el mapa plano como el isométrico, se puede utilizar los servicios de la *API* de *Google Maps*, la cual permite a los desarrolladores establecer superposiciones de mosaicos, marcadores, líneas poligonales, áreas, ventanas de información o conjuntos de objetos a través del código *JavaScript*, estas superposiciones van asociadas a coordenadas, por lo que se mueven con el mapa. También

se puede incorporar mapas propiedad de *Google Maps* en una aplicación móvil o página web, el uso del servicio de rutas y de la aplicación de la *API* de geolocalización de *HTML5* (Alcaraz, 2019).

Por otro lado, la comunicación entre el navegador y los servidores de *Google* se realiza mediante la tecnología *AJAX* (*javascript* asíncrono y *XML*), esta permite ejecutar aplicaciones web en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. Otra de las funcionalidades de la *API* es elegir qué controladores se muestran en el mapa, en qué parte del mapa y con qué aspecto. Con esta tecnología, es posible que tanto el mapa isométrico como el de *Google Maps* del área del Centro Universitario de la UAQ, estén almacenados íntegramente en el dispositivo y no se requiera la utilización de conexión a Internet, excepto para su primera descarga y en caso de actualización. Una de las principales características que ofrece la propuesta es que sea “*offline*”, es decir, que para su utilización y/o consulta no sea necesario contar con servicio de Internet, únicamente para su descarga inicial.

En relación a la accesibilidad, es que no se requiere de ninguna clave de usuario o formulario que llenar previamente para empezar a usarla, dado que uno de los objetivos, es reducir los tiempos de localización de áreas, traslados y de acción, en caso de alguna emergencia del usuario dentro del Centro Universitario, de manera que no se le dificulte acceder. Además con la utilización de la tecnología JavaScript, se pueden considerar pautas o requisitos de validaciones de accesibilidad para que en un futuro, se incluyan capas de accesibilidad, con ello ser compatible con productos o funciones de apoyo para personas con alguna discapacidad. Dentro de la mejora continua, en una versión avanzada cabe la posibilidad de ofrecer rutas e incluir indicaciones sonoras o auditivas para personas con discapacidad visual; por el momento para este prototipo se ve limitado a lo necesario para el tipo de usuario estipulado y a lo posible de acuerdo a la viabilidad del proyecto.

3.8 Aspectos comunicacionales y de distribución

Todo producto o servicio requiere un plan de difusión, así como puntos de contacto con el usuario, aspecto esencial para lograr un posicionamiento y una mejora continua. Primeramente, visibilizar dentro de la página de internet de la Universidad su existencia y su utilidad.

3.8.1 Formas de adquirir la aplicación

Son dos vías principales con las que se puede obtener la aplicación:

1. Descargar la aplicación mediante una liga de Internet disponible en la página oficial de la UAQ.
2. Descargar la aplicación mediante un Código QR, disponible en carteles dentro de los paneles informativos distribuidos estratégicamente en diferentes áreas del Centro Universitario para fácil acceso y visibilidad. Cabe aclarar, que el código QR (*Quick Response*), o código de respuesta rápida, es una imagen bidimensional que sirve para acceder a información (por ejemplo a una liga de internet) mediante un dispositivo con cámara y que almacena la información en un matiz de puntos, que se puede leer en dos direcciones: vertical y horizontal. (Huerta & Alonso, 2017). Lo anterior, dependerá de que el usuario disponga de la tecnología móvil adecuada para su instalación.

3.8.2 Estrategia de monitoreo

Con la ayuda de la mercadotecnia digital se puede consolidar una estrategia que integre puntos de contacto o encuentro con el usuario, que ayuden a medir y monitorear sus acciones y levantar la información necesaria para realizar mejoras, así como enriquecer la experiencia. En este sentido, se proponen los siguientes objetivos y puntos de contacto para permitir conocer el sentir y las necesidades de los usuarios, así como el impacto general de la herramienta informativa (Ver tabla 14).

Tabla 14.

Estrategia para el monitoreo y la mejora del producto.

ESTRATEGIA		
OBJETIVOS	PUNTO DE CONTACTO	INDICADORES
Incrementar la satisfacción del usuario de la aplicación móvil	Dentro de la misma aplicación ofrecer una sección de “contáctanos” en donde antes de dejar un mensaje, tendrán que llenar un formulario (encuesta de satisfacción), terminando éste, ya podrá el usuario escribir su mensaje y enviarlo.	Comentarios positivos y/o negativos.
Incrementar el número de descargas y/o número de usuarios	Publicaciones en redes sociales, página oficial y en paneles informativos dentro del campus, que informen que existe, su utilidad y proporcionen los accesos para su descarga. Contabilizar las descargas en <i>Google Analytics</i> .	Número de descargas / usuarios
Mejorar la experiencia de la visita	Administrar un correo electrónico y cuenta de <i>Facebook</i> en donde se puedan recoger las inquietudes y comentarios.	Comentarios positivos y/o negativos.

Fuente: Elaboración propia

El potente factor social es una de las mayores ventajas, por ejemplo cuando el usuario comparte su propia ubicación o la ubicación de alguna área de la universidad en redes sociales, ya que da a conocer a sus amigos o contactos la aplicación y los lugares que visita.

3.9 Consideraciones éticas

Durante el desarrollo de la investigación etnográfica se tuvo respeto y cuidado en el manejo de la información otorgada por los entrevistados y por las personas encuestadas, ya que se solicitó su autorización para el uso de sus datos personales, a través del consentimiento informado.

En caso de su implementación, se tienen las siguientes consideraciones:

- Se requiere avisar al usuario que la información personal o datos obtenidos, ya sea a través de la sección “Contáctanos” o derivado de la conexión de su teléfono móvil, serán tratados de acuerdo a lo previsto en la Ley Federal de Protección de Datos Personales de México.
- Solo se solicitará información necesaria para la mejora continua del producto.
- Informar al usuario que el uso de esta aplicación (sobre todo cuando haga uso de la llamada de emergencia), debe tener alto grado de responsabilidad y seriedad.
- En caso de entablar la llamada telefónica de emergencia, se solicitará información personal de acuerdo al protocolo interno de la universidad, la cual no será almacenada en la aplicación móvil.

Asimismo, al tener conciencia de que se trata de una aplicación móvil que representa un servicio informativo y de ayuda para la comunidad, implica responsabilidad social que comprende credibilidad, confiabilidad, calidad, cultura de la prevención, neutralidad política, sentido humanitario, información verídica, objetiva y actualizada.

CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA PROPUESTA

Finalmente este apartado presenta los mecanismos de validación de la propuesta y los instrumentos destinados a identificar si se cumplieron los objetivos y se comprueba la hipótesis. Se exponen los resultados de la aplicación de pruebas de usabilidad, así como las recomendaciones finales y futuras líneas de investigación relacionadas y derivadas del propio proyecto.

4.1 Evaluación heurística final

En cuanto al primer aspecto, se solicitó a tres expertos en Diseño, una última evaluación (ver Anexo 9) basada en la Guía de Evaluación Heurística de Hassan-Montero y Martín (2003), el grupo participante estuvo conformado por la Mtra. Rosalba Palacios (Mtra. en Innovación en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje), la Mtra. Lidia P. Cortes y la Mtra. Martha Lucía Rivera (ambas Maestras en Diseño e innovación) y lo resultante fue el siguiente (Ver tabla 15):

Tabla 15.

Resultados de la evaluación heurística final.

HEURÍSTICOS	RESULTADO Mtra. Rosalba	RESULTADO Mtra. Lidia	RESULTADO Mtra. Martha	OBSERVACIONES GENERALES
Generales	36	36	37	Falta hacer más evidente en qué sección se encuentra el usuario.
Identidad e información	35	31	29	Tiene imagen institucional y un diseño limpio, todavía no cuenta con un <i>slogan</i> .
Lenguaje y redacción	20	12	16	Hay confusión del título "Protección civil".
Rotulado	25	25	21	No se entiende bien en dónde o cuál es el menú de inicio.
Estructura y navegación	44	44	38	Simplificar o reducir el número de clics necesarios para la búsqueda.
Layout de la página	35	28	27	Falta incluir zonas para descansar la vista.
Búsqueda (en caso de ser necesaria)	24	30	17	Incluir más asistencia en la búsqueda y todavía no está del todo activada la búsqueda avanzada.

Elementos multimedia	N/A	N/A	N/A	
Ayuda	16	20	16	No hay menú contextual.
Accesibilidad	40	28	24	Están visibles los contenidos pero están pendientes aspectos de instalación y peso por ser prototipo.
Control y retroalimentación	24	24	20	No cuenta con todas las alertas todavía.

Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior, se obtuvieron las siguientes conclusiones de la evaluación (Ver tabla 16):

Tabla 16.

Conclusiones de la evaluación heurística final.

#	CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS HEURÍSTICAS
1	Incluir en las tareas principales un menú contextual.
2	Aclarar que en la sección de Protección civil es para encontrar elementos que ayudan a solventar un incidente.
3	Disminuir el número de pasos para encontrar un lugar.
4	Considerar incluir colores identificativos por sección o para cada tarea.
5	Agregar más asistencia o alarmas informativas.
6	Robustecer la búsqueda avanzada para eliminar el número de clics.

Fuente: Elaboración propia

Una vez llevada a cabo la evaluación y comparando los resultados con la prueba anterior, las evaluaciones arrojaron respuestas favorables. Esto permite concluir que se atendieron las observaciones y aspectos que habían resultado con evaluación baja en el prototipo anterior. Se llevó a cabo también una prueba de usabilidad: Test con usuarios finales. Esta consistió en grabar en audio y video la interacción que tuvieron 14 personas con el prototipo propuesto,

con la finalidad de determinar la eficacia y la eficiencia en la realización de tres tareas específicas:

1. Localiza el Auditorio de la Facultad de Ingeniería. (Rango de tiempo esperado: entre 20 y 25 segundos).
2. Encuentra tu propia ubicación (Rango de tiempo esperado: entre 5 y 8 segundos).
3. Localiza en dónde están ubicados los extintores (Rango de tiempo esperado: entre 10 y 15 segundos).

Mediante este test de usabilidad con usuarios finales (Ver Anexo 10) se evaluó la eficacia observando y anotando si completaron o no la tarea, la eficiencia registrando el tiempo en que lo realizaron, calificando las acciones y elementos con los que interactuó, así como las sensaciones o reacciones de acuerdo a los gestos y verbalizaciones tanto positivas como negativas.

4.2 Resultados del Test con usuarios finales

El prototipo obtuvo la eficacia esperada, ya que la mayoría de los usuarios logró completar las tres tareas solicitadas dentro del rango de tiempo estimado para cada una (la 1ra 24 segundos, la 2da 5 segundos y la 3ra 14 segundos). Aunque la mayoría de los comentarios resultaron favorables, en relación de su agrado, su utilidad y facilidad de uso, también se destacan aquellos que no fueron positivos, por ejemplo sugieren incrementar la interacción con el mapa (mayor acercamiento) para que se puedan ver los elementos a detalle y el hecho de que no estaban todavía habilitadas todas las funciones. Con el fin de atender dichos comentarios y cumplir con las expectativas de los usuarios, es importante que se incluyan elementos de diseño visual que mejore la interacción, la facilidad de uso, la encontrabilidad e identificación de funciones y tareas.

Cabe destacar las facilidades que presentó la propuesta para los usuarios, al emplear gráficos que integraron un sistema de signos de fácil identificación y que se complementó con el

diseño de mapa tridimensional y las fotografías. El diseño gráfico permite la mediación en el aprendizaje y uso de la tecnología, facilita la recuperación de errores, simplifica los pasos de los procesos y se asocia más rápidamente, reduciendo la carga cognitiva y el aprendizaje de la interfaz. De forma adicional, se puede ofrecer una ayuda contextual al inicio de la aplicación, a manera de introducción con la finalidad de conocer mejor el uso de la herramienta informativa y con la posibilidad de poderla omitir.

4.3 Recomendaciones finales

La propuesta está planeada como un sistema orgánico, es decir, tiene la posibilidad de ir creciendo, al incrementar funciones de localización y ofrecer mayor información, independientemente de las mejoras continuas que se puedan implementar mediante las vías de retroalimentación con el usuario. Algunos aspectos susceptibles para su desarrollo son:

- Habilitar la edición de la información (ubicaciones y fotografías) mediante un sistema de participación colaborativa.
- Ofrecer rutas personalizadas.
- En su momento, considerar las posibilidades que ofrece la realidad aumentada.

4.4 Futuras líneas de investigación

El tema de esta investigación, se convierte en un terreno fértil para el campo del Diseño y de la Comunicación, como se ha podido corroborar o constatar, las nuevas tecnologías de la información y comunicación (*TIC's*) han logrado acercar y optimizar el uso de otras tecnologías como es el caso de la geolocalización. Y el diseño integrado a estas tecnologías se instituye como un elemento crucial para facilitar procesos de interacción, navegación, uso y aprendizaje de esas tecnologías. No es un proyecto acabado o una línea de investigación agotada, por el contrario, se debe seguir investigando y ampliando sus alcances. Este proyecto ha demostrado la viabilidad del uso de mapas interactivos como herramienta

informativa, para ofrecer mayores beneficios y a un menor costo, ahora el camino sería integrar aplicaciones o sistemas más completos que vayan añadiendo otros componentes y que integren también otros recursos y campos de acción que amplíen el horizonte de las investigaciones y los desarrollos.

En este sentido se vislumbra como una futura línea de investigación el desarrollo de estrategias informativas adicionales dentro de la misma aplicación o derivadas hacia otros sistemas que por ejemplo permitan el envío de alertas o notificaciones, la protección o resguardo a través de conexiones con alarmas o sistemas de ayuda, es decir, considerar la versatilidad y funcionalidades informativas ilimitadas que ofrecen los servicios de geolocalización.

Así mismo, en cuanto al diseño y la comunicación, sería oportuno continuar analizando los enfoques que va tomando el diseño de la información y la visualización de datos como rutas para proponer nuevos enfoques de las interfaces, y de igual manera, sería prudente también seguir analizando el impacto del uso de la tecnología para favorecer, promover y fortalecer la cultura de la prevención, así como mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia.

CONCLUSIONES

Esta investigación no solo comprueba la importancia del diseño y la comunicación en la vida del ser humano, sino la adecuación o transformación de las herramientas informativas dentro de la adaptación social en entornos virtuales. El problema que se acotó a lo largo de este documento no solo versa sobre la tecnología, sino hace hincapié a la forma en que la información se ofrece en la actualidad y cómo permea en las actividades diarias así como en el entorno en donde se desarrollan, es decir, los espacios físicos, en este caso particular, los de una universidad. Evidencia la relación que existe entre el entorno real con los entornos virtuales y la importancia del uso de herramientas informativas digitales para apoyar o facilitar actividades cotidianas, como es el de saber llegar a un lugar sin complicación, sin que el usuario dependa de una tercera persona y que la información sea confiable o bien mejorar y reducir los tiempos de traslado y garantizar la seguridad y protección de las personas en ellos.

Mediante la investigación de campo conformada por registros fotográficos, fichas de observación, entrevistas y encuestas, se obtuvo el diagnóstico de la problemática informativa en términos de orientación y ubicación de los espacios dentro del Centro Universitario de la UAQ, se demostró con ello, que los sistemas informativos tradicionales como la señalética y los mapas que existen actualmente dentro del Centro Universitario, no están cumpliendo su función de forma eficaz.

Por otra parte, llevar a cabo un proyecto a partir de un caso real, identificando una necesidad concreta que se puede resolver a partir de la conjunción del diseño, la comunicación y la tecnología, establece una relación de concordancia entre la investigación y el desarrollo, y fortalece y justifica la investigación aplicada. En este sentido, el proceso de investigación permitió no solo definir el contexto de uso del artefacto tecnológico, que se integró a la propuesta hipermedial, también identificar y reconocer un perfil de usuario específico, que pertenece a la comunidad universitaria y que se caracteriza por su afinidad y disponibilidad para incorporar de forma relativamente rápida en sus procesos cotidianos, el uso de su

teléfono celular como fuente de información, que tiene experiencia en el manejo de aplicaciones móviles y que su acceso a internet es por medio del *Wi-Fi* local principalmente, reconociéndose nuevas prácticas para el acceso a la información y formas en que necesita que esta sea presentada.

Con esta investigación se confirmó que el enfoque metodológico del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), permite diseñar un modelo hipermedial para una aplicación móvil (en este caso, que ayude a la orientación y localización de áreas del Centro Universitario de la UAQ) y dar cumplimiento a estándares de usabilidad al evaluar el prototipo. El modelo hipermedial propuesto se configura a partir de un proceso integrado por componentes y etapas fundamentales, que a su vez establecen la importancia de la metodología, las técnicas y los métodos propiamente asociados a la configuración de propuestas de intervención con un carácter profesional y en correspondencia a nuevas necesidades de los usuarios. Desde componentes como su arquitectura de la información (estructura), el prototipo de la aplicación móvil, los métodos de evaluación y la estrategia de monitoreo del producto, se integró un desarrollo controlado y acotado que resuelve la necesidad y comprueba los cuestionamientos e hipótesis de partida. Y bajo el enfoque metodológico del Diseño Centrado en el Usuario se establece una sinergia entre los requerimientos funcionales, técnicos, tecnológicos y de diseño de interfaz que lo constituyen como una propuesta sólida.

Además, se ratifica la idea que el prototipo desarrollado en esta investigación tiene pertinencia y posibilita los siguientes beneficios:

- La conformación de una vía de comunicación entre la universidad y sus usuarios, lo que impulsaría con ello, crear un sentido de cohesión, unidad e identificación con la institución.
- Mejorar las condiciones de movilidad peatonal por permitir mayor certeza y autonomía en sus traslados.
- Mejorar la experiencia de visita al campus, al ofrecer un entorno virtual con características idóneamente integradas para cumplir este propósito.

- Enriquecer y fortalecer la percepción del usuario de circundar y moverse en un entorno físico que se refuerza con la tecnología y que le hace sentir más cómodo y seguro.

Se concluye también, que existe una tendencia de transitoriedad hacia nuevos procesos de comunicación virtual que incluye los avances tecnológicos y la coexistencia de múltiples elementos comunicativos (multimedia) en donde el diseño de la interfaz gráfica de un dispositivo móvil es fundamental, ya que representa el medio de interacción con el usuario.

Finalmente, las aportaciones de esta investigación plantean que de implementarse en su totalidad el desarrollo de este prototipo, impactaría directamente en las acciones básicas de movilidad y desplazamiento en el Centro universitario, de manera que puede mejorar considerablemente la experiencia del recorrido de espacios de las personas que asisten. La investigación no es totalitaria, quedan abiertas posibilidades de crecimiento y de futuros alcances, así como la posibilidad de que este modelo pueda ser replicado en otros campus de la UAQ o en otras universidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abud, M. (2004). Calidad en la industria del software. La norma ISO-9126. *Revista UPIICSA, Núm. 34*.
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5321/2/34-2.pdf>
- Alcaraz, R. (2019). *Manual de Google Maps JavaScript API v3* [Universitat de Barcelona].
http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/137945/1/manual_api_google_maps.pdf
- Álvarez, C. (2010). *Introducción a la comunicación*. Escuela Latinoamérica.
<http://es.calameo.com/read/00035254526d39b70bcac>
- Ardila, M. (2005). *Simulador de movilidad en redes celulares 2G/3G/4G* [Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels - E. T. de Telecomunicación, especialidad en Telemática. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/3706>
- Areche, H. (2015). *Instrucción Premilitar, Tarjetas, Orientación y lecturas de mapas*.
<http://premilitarweb.blogspot.mx/2015/02/orientacion-y-lectura-de-mapas.html>
- Bañuelos, J. (2006). Aplicación de la semiótica a los procesos del diseño. *Revista Signa. UNED., No. 15, 233-254*.
https://www.researchgate.net/publication/28204942_Aplicacion_de_la_semiotica_a_los_procesos_del_diseno
- Belando, F. (2020). *EDUCAPLAY*. Perspectiva Isométrica.
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/1702231-perspectiva_isometrica.html
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje* (Material Docente [on-Line] Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico En Educación.). <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Beltrán, G. (2015). La geolocalización social. *Polígonos. Revista de Geografía, nº 27, p97-118*. <http://revpubli.unileon.es/index.php/poligonos/article/viewFile/3290/2503>
- Bonilla, C. (2017). *La función de la Comunicación organizacional en la sociedad global*.

Researchgate.Net.

https://www.researchgate.net/publication/27681160_Comunicacion_organizacional_en_la_sociedad_global.

Casado, C., Garreta, M., Hassan-Montero, Y., & Mor, E. (2011). *Interacción Persona-ordenador*. ((FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya (ed.)). Eureka Media, SL. [https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Interacci3n_persona_ordenador .pdf](https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Interacci3n_persona_ordenador.pdf)

Colorado, Ó. (2013). *Fotografía y semi3tica: una introducci3n m3nima. Una breve introducci3n a la teor3a de los signos, su relaci3n con la fotograf3a y un conjunto de recursos 3tiles*. Oscarenfotos.Com.
https://oscarenfotos.com/2013/03/15/fotografia_y_semiotica_una_introduccio/ el 9 de nov. de 2019.

Comunic3logos. (2020). *Señal3tica*.
<https://www.comunicologos.com/enciclopedia/t3cnicas/señal3tica/>

Cortez, A. (2016). Sistemas de aprendizaje basados en entornos hipermedia adaptativos. *Perfiles de Ingenier3a Facultad de Ingenier3a. Universidad Ricardo Palma, Volumen 12*(ISSN 1996-6660), 123–131. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/819-Texto del art3culo-1748-1-10-20170829 (4).pdf

Costa, J. (1989). *Enciclopedia del Diseño* (Ediciones CEAC (ed.)).
<https://creaciondementes.files.wordpress.com/2014/05/costa-joan-sencc83aletica.pdf>

CPOCH Decreto 37. (2021). *Ministerio de Desarrollo Social y Familia - Subsecretaria de Servicios sociales. Consejo de Accesibilidad universal para personas con discapacidad*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
https://www.bcn.cl/leychile/consulta/vinculaciones/concordancia?idNorma=1166392&fechaVigencia=2021-10-14&clase_vinculacion=CONCORDANCIA

Dangond, C. et al. (2011). Algunas reflexiones sobre la movilidad urbana en Colombia desde la perspectiva del desarrollo humano. *Pap. Pol3t. Bogot3, Colombia, Vol. 16*, p485-514. <http://www.scielo.org.co/pdf/papel/v16n2/v16n2a07.pdf>

- Dávila, J. R. (2015). *Fundamentos de diseño gráfico hipermedia, Principios teóricos y aportaciones metodológicas*. [Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.].
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/33359/1/T36461.pdf>
- Durán, J. (2005). *Sistema de información multimedia para el Museo Nacional de Historia Natural basado en la señalética corporativa*. [Universidad de Chile. Santiago, Chile].
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/100659>
- Elizondo, J. (2012). *Signo en acción, El origen común de la semiótica y el pragmatismo* (S. A. Ediciones Culturales Paidós (ed.)).
- ESRI.COM. (2011). *New on Campus?* ArcUser On Line.
www.esri.com/news/arcuser/0111/uoiphone.html
- ESRI.COM. (2019a). *Georreferenciación y sistemas de coordenadas*. ArcGIS Resources.
<http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>
- ESRI.COM. (2019b). *Introducción a SIG*. ArcGIS Resources.
<http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm>
- Felip, F. (2008). *La Metáfora Interactiva. Arquitectura funcional y cognitiva del interface*. [Universidad Politécnica de Valencia].
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/2183/tesisUPV2789.pdf>
- Fernández, Y. (2018). *Xataka Basic. GPS En Android: Cómo Funciona, Cómo Mejorar Su Precisión y Cómo Decidir Qué Aplicaciones Lo Usan*.
<https://www.xataka.com/basics/gps-android-como-funciona-como-mejorar-su-precision-como-decidir-que-aplicaciones-usan>
- Florez, A., Chacón, G., Garcia, M., Villamizar, A., & Flórez, A. (2021). *Aplicación Móvil Para El Apoyo En La Ubicación E Información Mediante El Uso De Realidad Aumentada Y Geolocalización. RIIN-Ingeniería e Innovación*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21897/23460466.2644>
- Fontke.com. (2023). *Avenir Next Demi Bold8.0d2e1*.
<https://eng.fontke.com/font/24032308/>

- Gamonal, R., & García, F. (2012). Del boceto al diseño. La materialización del discurso visual en el diseño gráfico. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*.
<https://doi.org/10.15178/va.2012.119.42-57>
- Gamonal, R., & García, F. (2015). La capacidad discursiva del diseño gráfico. *Arte, Individuo y Sociedad*, 27, 9–24. <https://eprints.ucm.es/50811/1/43009-79931-3-PB.pdf>
- García, A., Delgadillo Claudia, & Ramírez, B. (2017). Retículas basadas en la naturaleza para el diseño de la carta editorial de la revista *Áurea: diseño+arte*. *Zincografía*, 3.
<https://doi.org/10.32870/zcr.v0i3.32>
- García, R., & Hernández, S. (2020). *Prototipo de aplicación móvil para la localización indoor aplicada a la ubicación de aulas en la UNAB* [Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)]. <https://doi.org/>.
- Garret, J. (2002). *Un vocabulario visual para describir arquitectura de información y diseño de interacción*. Jjg.Net. <http://www.jjg.net/ia/visvocab/spanish.html>
- Garret, J. (2011). *The Elements of User Experience. User Centered Design for the Web and Beyond* (N. Riders (ed.); 2da ed.).
- Gil, E. P. (2009). *Usuarios y sistemas interactivos*. Cv.Uoc.Edu.
http://cv.uoc.edu/annotation/6acdc803e55cf79914866c7b241b9bdc/463703/PID_00143563/modul_1.html
- Gonzales, C. (2003). *Arquitectura de la Información: diseño e implementación* (Taller Presentado En Infotech). <http://eprints.rclis.org/8471/1/Arquitectura.pdf>
- Google. (2020). *Google Maps*. Librería Universitaria UAQ.
<https://www.google.com.mx/maps/place/Librería+Universitaria/@20.7630706,-100.454786,11z/data=!4m6!3m5!1s0x85d35acbc22cf289:0x60c3624fecb92d72!8m2!3d20.5927437!4d-100.4131581!16s%2Fm%2F04n1spn>
- Graham, L. (2005). *Basics of design: layout and typography for beginners*. (D. – T. Learning (ed.); 2da ed.).
http://acpathway.weebly.com/uploads/3/0/2/6/30261041/basics_of_designchapter01.p

df

- Gutierrez, C., & González, R. (2019). Entre tradiciones e hipermediaciones: una reflexión para la comunicación digital. *Researchgate.Net*. <https://doi.org/10.22235/d.v0i30.1793>
- Gutiérrez, M. (2017). Semiótica y tecnología: la interfaz icónica y el signo interactivo. *NSU No Solo Usabilidad: Revista Sobre Personas, Diseño y Tecnología*, 1886–8592, s/p. http://www.nosolousabilidad.com/articulos/semiotica_y_tecnologia.htm
- Hassan-Montero, Y. (2015). *Experiencia de usuario: Principios y Métodos*. Www.Yusef.Es. http://yusef.es/Experiencia_de_Usuario.pdf
- Hassan-Montero, Y., & Martín, F. (2003). *Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web*. No Solo Usabilidad. <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>
- Hassan-Montero, Y., Martín, F., & Ghzala, I. (2004). Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información [en línea]. *Hipertext.Net*, 2. https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/disenio_web.html#2
- Hassan-Montero, Y., & Núñez, A. (2005). Diseño de Arquitecturas de Información: Descripción y Clasificación. *No Solo Usabilidad*, 4. https://www.nosolousabilidad.com/articulos/descripcion_y_clasificacion.htm
- Hassan-Montero, Y., & Ortega, S. (2009). *Informe APEI sobre Usabilidad*. (Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en información (ed.)). <http://www.nosolousabilidad.com/manual/>
- Huerta, R., & Alonso, A. (2017). *Entornos informales para educar en artes*. (S. de P. Universidad de Valencia (ed.)). Aldea Global. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=684671>
- inteco.org. (2019). *INTE/ISO 9241-11:2019 Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 11: Usabilidad: Definiciones y conceptos*. <https://www.inteco.org/shop/inte-iso-9241-11-2019-ergonomia-de-la-interaccion-persona-sistema-parte-11-usabilidad-definiciones-y-conceptos-5179#attr=>
- Internet.MX, A. de. (2019). 15° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en

- México. *Estadística Digital*. https://irp-cdn.multiscreensite.com/81280eda/files/uploaded/15%2BEstudio%2Bsobre%2Blos%2BHa_bits%2Bde%2Blos%2BUsuarios%2Bde%2BInternet%2Ben%2BMe_xico%2B2019%2Bversio_n%2Bpu_blica.pdf
- ISO.ORG. (2007). *ISO 22727:2007 Graphical symbols — Creation and design of public information symbols — Requirements*. ISO/TC 145/SC 1 Public Information Symbols (Revision of ISO 7001). <https://www.iso.org/standard/41091.html>
- ISO. (2013). *The international language of ISO graphical symbols*. <https://www.wayfinders.ie/wp-content/uploads/2017/11/Symbols-Handbook-ISO.pdf>
- López, J. D. (2011). Uso de lenguajes en sistemas de orientación. *Anagramas-Universidad de Medellín, 10*, 109–118. www.scielo.org.co/pdf/angr/v10n19/v10n19a7.pdf
- Luzardo, A. (2009). *Diseño de la interfaz gráfica web en función de los dispositivos móviles. Caso de estudio: Diarios digitales*. [Universidad de Palermo, Buenos Aires Argentina.]. https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf
- Magariños, J. (2008). *Semiótica de los bordes. Apuntes de Metodología Semiótica*. (Comunicarte (ed.)).
- Marla, M. (2016). *Arquitectura de Contenidos Educativos en la Web*. [Contenidoeducativoweb.Blogspot.Com](http://contenidoeducativoweb.blogspot.com). <http://contenidoeducativoweb.blogspot.com/2016/10/sistemas-de-navegacion.html>
- Mena, M. (2020). *Android e iOS dominan el mercado de los smartphones*. Es.Statista.Com. <https://es.statista.com/grafico/18920/cuota-de-mercado-mundial-de-smartphones-por-sistema-operativo/>
- MillwardBrown. (2013). *Estudio de usos y hábitos de dispositivos móviles en México. Noviembre 2013 – 2da Edición*. [Www.iabmexico.Com](http://www.iabmexico.com). <http://www.iabmexico.com/wp-content/uploads/2016/02/IABMx.Estudio-UHMobile2013.pdf>

- Miranda, A. (2019). Análisis semiótico en el diseño de simulaciones para aprender ciencias. Una perspectiva desde la triada de Peirce. *Razón y Palabra*, 63, s/p.
<http://www.razonypalabra.org.mx/n63/varia/amiranda.html>
- Morris, C. (1985). *Fundamentos de la teoría de los signos* (Paidós.). https://ifdc6m-juj.infed.edu.ar/aula/archivos/repositorio//0/178/Morris_Charles_-_Fundamentos_De_La_Teoria_De_Los_Signos.pdf
- Morville, P. (2005a). *Ambient Findability* (O. M (ed.)).
<https://www.oreilly.com/pub/pr/1438>
- Morville, P. (2005b). *Experience design unplugged*. Association for Computing Machinery.
<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1187335.1187347>
- Nielsen, J. (2000). *Usabilidad de sitios web* (Prentice H).
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. *Nielsen Norman Group LogoNielsen Norman Group World Leaders in Research-Based User Experience*.
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Norman, D. (1990). *La psicología de los objetos cotidianos* (E. Nerea. (ed.)).
https://www.loop.la/descargas/disenho/Psicologia_objetos_cotidianos - Donald Norman.pdf
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica* (FreeLibros (ed.)).
https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf
- Optimal Workshop Ltd. (2018). *Prueba de primer clic Descubra qué acciones realizan primero sus usuarios*. Prueba 2 Mapa Uaq Task Results.
<https://app.optimalworkshop.com/chalkmark/sgh2o2j8/u86nou0m/shared-results#/t/results/analysisTools/taskResults>
- Optimal Workshop Ltd. (2020). *Treejack Tree testing Evaluate the findability of your content*. Treejack/Results/119659.
<https://www.optimalworkshop.com/a/c1m4h302/treejack/results/119659#/t/anal%0AysisTools/taskResults>

- Ortiz, F. (2016). “Geolocalización vs georreferenciación.” UBIKUA SLU.
<http://www.ubikua.com/2016/08/geolocalizacion-vs-georreferenciacion.html>
- Parejo, F. (2019). *Ciencias sociales con curro*. Teoría Unidad 1.- La Tierra y El Universo.
<https://blogsaverroses.juntadeandalucia.es/lassocialesdecurro/2019/07/03/teoria-unidad-1-la-tierra-y-el-universo/>
- Pierce, C. (1974). *La ciencia de la semiótica* (Nueva visión (ed.)). <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2015/08/PEIRCE-CH.-S.-La-Ciencia-de-La-Semiótica.pdf>
- Raisz, E. (1985). *Cartografía, GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA-GEOGRAFÍA FÍSICA* (E. Omega. (ed.)). Geografía Series.
- Rivera, L. A. (2016). Lecciones introductorias de retórica, diseño y comunicación. *México: UAM*, 32. http://www.cua.uam.mx/pdfs/revistas_electronicas/libros-electronicos/2016/5retorica/retorica_web.pdf
- Rizo, M. (2006). La psicología social como fuente teórica de la comunicología. Breves reflexiones para explorar un espacio conceptual común. *Andamios*, 3(1870–0063).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632006000200009
- Romero, E. (2019). INESEM Business School. *¿Qué Es La Retícula En Diseño Gráfico y Para Qué Sirve?* <https://www.inesem.es/revistadigital/disen-y-artes-graficas/que-es-la-reticula-en-diseno-grafico/>
- Ronda, R. (2013). Diseño de Experiencia de Usuario: etapas, actividades, técnicas y herramientas. *Nosolousabilidad.Com Revista Sobre Personas, Diseño y Tecnología*.
<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm>
- Samara, T. (2006). *Diseñar con y sin retícula*. (E. G. Gili. (ed.)).
https://www.academia.edu/20419104/Diseñar_con_y_sin_retícula_Timothy_Samara
- Sastoque, S. (2016). Metodología para la construcción de Interfaces Gráficas Centradas en el Usuario. *R. Nuevas Ideas En Informática Educativa*, 12, 314–324.
<http://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/314-324.pdf>

- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones, Elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. (S. A. Editorial Gedisa (ed.)).
- Secretaría de Gobernación. (2011). *NOM-003-SEGOB, Señales y avisos para protección civil*. Diario Oficial de La Federación.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5226545&fecha=23/12/2011
- Serrano, M. M. (1991). *Teoría de la comunicación. Epistemología y análisis de la referencia*. (E. Acatlán. (ed.)).
- Shirmahaleh, S. M. (2010). *Iconicidad metafórica de Charles S. Peirce, aspectos teóricos y aplicaciones lingüísticas*. Repositorio Institucional de La Universidad de Alicante.
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24459/1/Tesis_Shirmahaleh.pdf
- Shneiderman, B. (2005). *Diseño de interfaces de usuario; estrategias para una interacción persona-computadora efectiva* (P. Educación. (ed.); 4ta ed.).
- UAQ. (2019). *1er Informe Dra. Teresa García Gasca*.
https://www.uaq.mx/docs/informes_rectoria/1er_informe_TGG/1er_Informe-Dra.Margarita_Teresa_de_Jesus_Garcia_Gasca.pdf
- UAQ. (2021). *3er Informe Dra. Teresa García Gasca*.
https://www.uaq.mx/docs/informes_rectoria/3er_informe_TGG/3er_informe_extenso.pdf
- UDLAP. (2020). *Universidad de las Américas Puebla Tour virtual 360°*. Entrada Principal.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos. Enfoque multidisciplinario*. (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES (ed.); 5ta.).
https://www.academia.edu/17322430/Diseno_y_desarrollo_de_productos
- University of Oregon. (2020). *University of Oregon*. Únete a La Manada.
<https://www.uoregon.edu/>
- UsabilityHub Pty Ltd. (2018a). *First click tests*. 2da Prueba Mapa B.

- <https://app.usabilityhub.com/tests/e927ea2837cb/results/7e33a4bde942>
- UsabilityHub Pty Ltd. (2018b). *Five second tests*. Prueba de 5 Seg Mapa.
<https://app.usabilityhub.com/tests/5b5cddeb447f/results/d21644329c4b>
- Vázquez, A., Campos, M., Álvarez, I., Palacios, M., Castañeda, M., Torres, J., & Rivera, L. (2006). *Didáctica del Diseño Gráfico: Una experiencia viva*. Encuadre, A. C. Asociación Mexicana de Escuelas de Diseño Gráfico.
<http://encuadre.org/e2021/didactica-del-diseno-grafico-una-experiencia-viva/>
- Ventura, R., Roca-Cuberes, C., & Corral-Rodríguez, A. (2018). Comunicación Digital Interactiva: valoración de profesionales, docentes y estudiantes del área de la comunicación sobre las competencias académicas y los perfiles profesionales. *Revista Latina de Comunicación Social*, 73, 331–351. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2018-1258>
- Verón, E. (1993). *La semiosis social. Fragmento de una teoría de la discursividad* (Gedisa. (ed.)). http://fba.unlp.edu.ar/lenguajemm/?wpfb_dl=6 el 13 de octubre 2019
- Vidales, C. (2009). La relación entre la semiótica y los estudios de la comunicación: un diálogo por construir. *Comunicación y Sociedad*, 11, pp.37-71.
- Vilchis, L. del C. (2016). *Semiosis hermenéutica de lenguajes gráficos no lineales* (Qartuppi. (ed.)). <http://qartuppi.com/2016/SEMIOSIS.pdf>
- Wited. (2023). *Portal educativo*. Coordenadas Geográficas Quinto Básico - Actividad N° 684. <https://www.portaleducativo.net/quinto-basico/684/coordenadas-geograficas>
- Yeeply. (2021). *World-class tech talent*. Crear Un Prototipo de App Móvil: Cómo Definir Tu Aplicación. <https://www.yeeply.com/blog/como-definir-tu-aplicacion-movil-hacer-prototipo-de-app/>
- Zotta, F. (2009). La sospecha permanente. Representación y comunicación: hacia una (des)ontología de lo real. *Revista Interpretextos*, 409, 14.
http://ww.ucol.mx/interpretextos/pdfs/439_inpret409.pdf

ANEXOS

Anexo 1

REGISTRO FOTOGRÁFICO Centro Universitario UAQ 2019 Edificios sin identificación.



Edificios identificados con solo una letra sin mencionar a qué facultad pertenecen.



Ejemplo 1



Ejemplo 2



Ejemplo 3

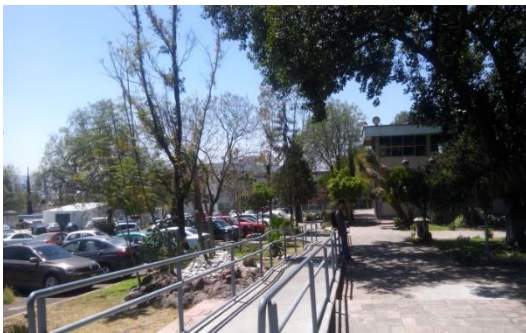
Lugares decisivos sin señalética.



Ejemplo 1



Ejemplo 2



Ejemplo 3



Ejemplo 4



Ejemplo 5



Ejemplo 6

Diseños diversos de señalética.



Ejemplo Diseño 1 y 2



Ejemplo Diseño 3



Ejemplo Diseño 4



Ejemplo Diseño 5

Mapas existentes que son parciales.



Ecozona



Facultad de Ingeniería

Anexo 2

Fichas de observación

Ficha de observación I

Universidad Autónoma de Querétaro



Ficha de observación 1

Lugar: Caseta de acceso núm. _____ del Centro Universitario de la UAQ

Fecha: _____

Horario de observación: _____

Tema: Frecuencia de personas desorientadas

Primera etapa de observación

¿Preguntaron sobre alguna ubicación?	<input type="checkbox"/>	¿Cuál?
Hombre	<input type="checkbox"/>	
Mujer	<input type="checkbox"/>	
Joven	<input type="checkbox"/>	
Adulto	<input type="checkbox"/>	
En auto	<input type="checkbox"/>	
A pie	<input type="checkbox"/>	
Refleja	<input type="checkbox"/>	
Enojo	<input type="checkbox"/>	
Angustia	<input type="checkbox"/>	
Tranquilidad	<input type="checkbox"/>	

Se sigue a la persona	
¿vuelve a preguntar a alguien?	<input type="checkbox"/>
¿Cuántas veces?	<input type="text"/>
Tiempo que le tomó llegar	<input type="text"/>
Tiempo estimado para llegar	<input type="text"/>

Segunda etapa de observación

Información adicional proporcionada por la persona objetivo

Estudiante		Facultad	Semestre
Visitante		Frecuencia de visita	Primera ocasión
Trabajador		Área	Tiempo laborando en el C.U.

¿Tuviste complicación para encontrar el área que buscabas?	SI	NO
¿Por qué?		
¿Cuántas veces tuviste que preguntar?	<input type="text"/>	<input type="text"/>
¿A quién?	<input type="text"/>	

Ficha de observación II

Universidad Autónoma de Querétaro



DCH

Maestría en Diseño y
Comunicación Hipermedial
FACULTAD DE BELLAS ARTES

Ficha de observación 2

Lugar: Recepción de Rectoría del Centro Universitario de la UAQ

Fecha: _____

Horario de observación: _____

Tema: Frecuencia de personas desorientadas

Primera etapa de observación

¿Preguntaron sobre alguna ubicación?		<input type="checkbox"/>	¿Cuál?											
Hombre	<input type="checkbox"/>		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Se sigue a la persona</th> </tr> <tr> <td colspan="2">¿vuelve a preguntar a alguien?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">¿Cuántas veces?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo que le tomó llegar</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo estimado para llegar</td> </tr> </table>		Se sigue a la persona		¿vuelve a preguntar a alguien?		¿Cuántas veces?		Tiempo que le tomó llegar		Tiempo estimado para llegar	
Se sigue a la persona														
¿vuelve a preguntar a alguien?														
¿Cuántas veces?														
Tiempo que le tomó llegar														
Tiempo estimado para llegar														
Mujer	<input type="checkbox"/>													
Joven	<input type="checkbox"/>													
Adulto	<input type="checkbox"/>													
Refleja	<input type="checkbox"/>		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Tiempo que le tomó llegar</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tiempo estimado para llegar</td> </tr> </table>		Tiempo que le tomó llegar		Tiempo estimado para llegar							
Tiempo que le tomó llegar														
Tiempo estimado para llegar														
Enojo	<input type="checkbox"/>													
Angustia	<input type="checkbox"/>													
Tranquilidad	<input type="checkbox"/>													

Segunda etapa de observación

Información adicional proporcionada por la persona objetivo

Estudiante		Facultad	Semestre
Visitante		Frecuencia de visita	Primera ocasión
Trabajador		Área	Tiempo laborando en el C.U.

¿Tuviste complicación para encontrar el área que buscabas?		SI	NO
¿Por qué?			
¿Cuántas veces tuviste que preguntar?			
¿A quién?			

Anexo 3



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Artes

Primer Encuesta (piloto)

Yara A. Trejo Vidal, estudiante de la Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial de la Facultad de Artes para efectos del proyecto de investigación "Mapp UAQ", agradece de antemano su participación para la realización de esta encuesta, cuyo objetivo es descubrir las necesidades informativas y de orientación de los usuarios del Centro Universitario, en adelante C.U.

La información que se proporcione a continuación es confidencial y el uso será exclusivamente para la investigación académica de la Universidad Autónoma de Querétaro.

- Instrucciones: Escriba la respuesta correspondiente en las líneas o una "paloma" según sea el caso.

Edad: _____
Género: M _____ F _____

En caso de ser Estudiante

Facultad: _____
Semestre: _____

En caso de ser Personal administrativo / Docente

Área o Facultad: _____

En caso de ser visitante

Por primera ocasión: _____
Visitante frecuente: _____

- Instrucciones: Señala con una "paloma" la opción más adecuada a tu opinión.

1.- ¿Has tenido dificultad para encontrar alguna área dentro del Centro Universitario?

Nunca _____ A veces _____ Frecuentemente _____

2.- ¿Con qué frecuencia te preguntan sobre la ubicación de algún área del Centro Universitario?

_____ Diario
_____ Una vez a la semana
_____ Una vez al mes

- Instrucciones: Señala con una "paloma" la o las opciones, según tu opinión.

3.- ¿Cuál de estos inconvenientes has tenido para encontrar tu destino?

_____ No hay señalización de todos los lugares
_____ No hay letreros visibles en los trayectos
_____ No hay letreros suficientes en los trayectos

- No todos los edificios tienen letreros de identificación
- Los mapas existentes están obsoletos
- Las áreas están muy escondidas
- Otro _____

4.- ¿Consideras adecuada la señalética existente del Centro Universitario?

- Si _____
- No _____

En caso de haber respondido No, en la anterior pregunta, enumera en el orden que tu consideres.
¿Por qué la señalética no es adecuada?

- Es escasa
- No es entendible
- No tienen letreros identificativos los edificios
- Están mal ubicados los señalamientos
- No están visibles los señalamientos
- No tienen buen tamaño los señalamientos
- La señalética no tiene homologación en su diseño

5.- ¿Consideras que cada área o edificio del C.U. se encuentra bien identificado?

- Si _____
- No _____

Dado que son:

- Ninguno
- Pocos
- La mitad de ellos
- La mayoría
- Todos

6.- ¿Qué haces para encontrar algún lugar dentro del C.U.?
(Enumera en el orden que tú consideres más frecuente)

- Preguntarle a alguien que vaya pasando en tu camino
- Exploras la señalética existente (señalamientos)
- Buscas un Panel con mapa de orientación
- Consultas en tu dispositivo móvil

7.- Elige las consecuencias que te ha generado la falta de información del entorno y/o espacios del C.U.

- Pérdida de tiempo
- Cansancio físico
- No actuar oportunamente ante una emergencia
- Confusión
- Estrés
- Enojo/ mal humor
- Ansiedad
- Sentirse perdido
- Otra _____

8.- ¿Alguna vez has usado alguna aplicación móvil para conocer la ubicación de algún lugar?

Nunca _____ A veces _____ Frecuentemente _____

¿Cuáles? _____

9.- ¿Selecciona una sola opción con la que te conectas a Internet dentro del C.U. más frecuentemente?

Computadora de escritorio _____

Tablet _____

Celular (teléfono inteligente) _____

Lap top _____

10.- ¿En caso de ser con Celular, cómo accedes a Internet regularmente?

Wi-Fi _____

Con sistema de prepago _____

Plan de Renta _____

11.- ¿Qué sistema operativo usas en tu celular?

Android _____

IOS (Mac) _____

Window movil _____

Otro: _____

Desconozco _____

12.- Cuando entres por primera vez al C.U. de la UAQ, ¿Qué información te gustaría recibir para poderte orientar dentro de él?

(Enumera las 6 opciones, siendo la 1.- como la más importante)

___ Directorio de todas las áreas y facultades

___ Un Mapa de ubicación del Centro Universitario

___ Teléfonos de emergencia

___ La clave Wi-fi de acceso a Internet

___ Una aplicación móvil que ayude a la localización de áreas de la UAQ

13.- ¿Qué áreas te gustaría localizar en un mapa de la UAQ?

(Marca las que tú consideres necesarias)

___ Bibliotecas

___ Oficinas de servicios escolares

___ Facultades

___ Coordinaciones

___ Cafeterías

___ Baños

___ Accesos y rutas para personas con discapacidad

___ Salidas de emergencia

___ Áreas de seguridad

___ Módulos de información

___ Servicio médico

___ Otra: _____

14.- ¿Cuál de los siguientes incidentes has tenido o has presenciado dentro del C.U.?

- Riña
- Robo
- Acoso
- Fuga de gas
- Incendio
- Riesgo de seguridad en la infraestructura
- Persona extraviada
- Temblor
- Inundación
- Caída de un árbol
- Persona con quemadura de 3er grado
- Persona con alguna fractura o lesión grave
- Mordedura o picadura de algún animal ponzoñoso

15.- Ante cualquier incidente marcado anteriormente, ¿Qué acción has tomado?

- Llamas con tu celular a alguna persona o área de la UAQ ¿Cuál? _____
- Llamas a los teléfonos de emergencia externos (911, Bomberos, Protección Civil, etc.)
- Buscas físicamente a alguien de vigilancia (personal de seguridad)
- Ayudas tú mismo a solventar la emergencia
- Solicitas ayuda de las personas que están a tu alrededor
- Otra _____

16.- De los siguientes elementos marca los que tu consideres necesarios saber su ubicación. (Puedes marcar varias opciones)

- Extintores
- Salidas de emergencia
- Puntos o áreas de seguridad
- Alarmas de aviso de peligro / Teléfonos de emergencia
- Personal de seguridad
- Tomas de agua (siamesas) para bomberos
- Área de atención médica
- Botiquín de primeros auxilios

Agradecemos mucho tu valiosa colaboración en esta investigación que será de utilidad para la comunidad universitaria, de estar de acuerdo, compártenos tu correo electrónico en caso de alguna aclaración posterior.

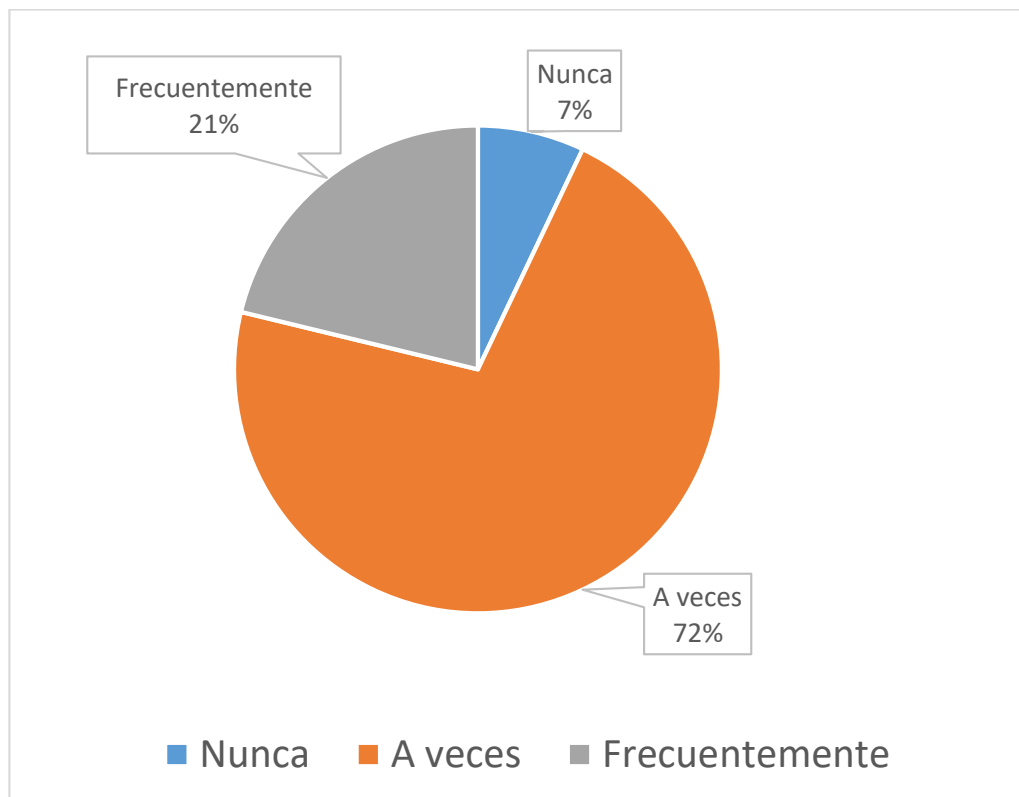
Correo electrónico: _____ Fecha: _____

Anexo 4

Resultados de la Primer encuesta piloto aplicada a Usuario principal y secundario

Pregunta

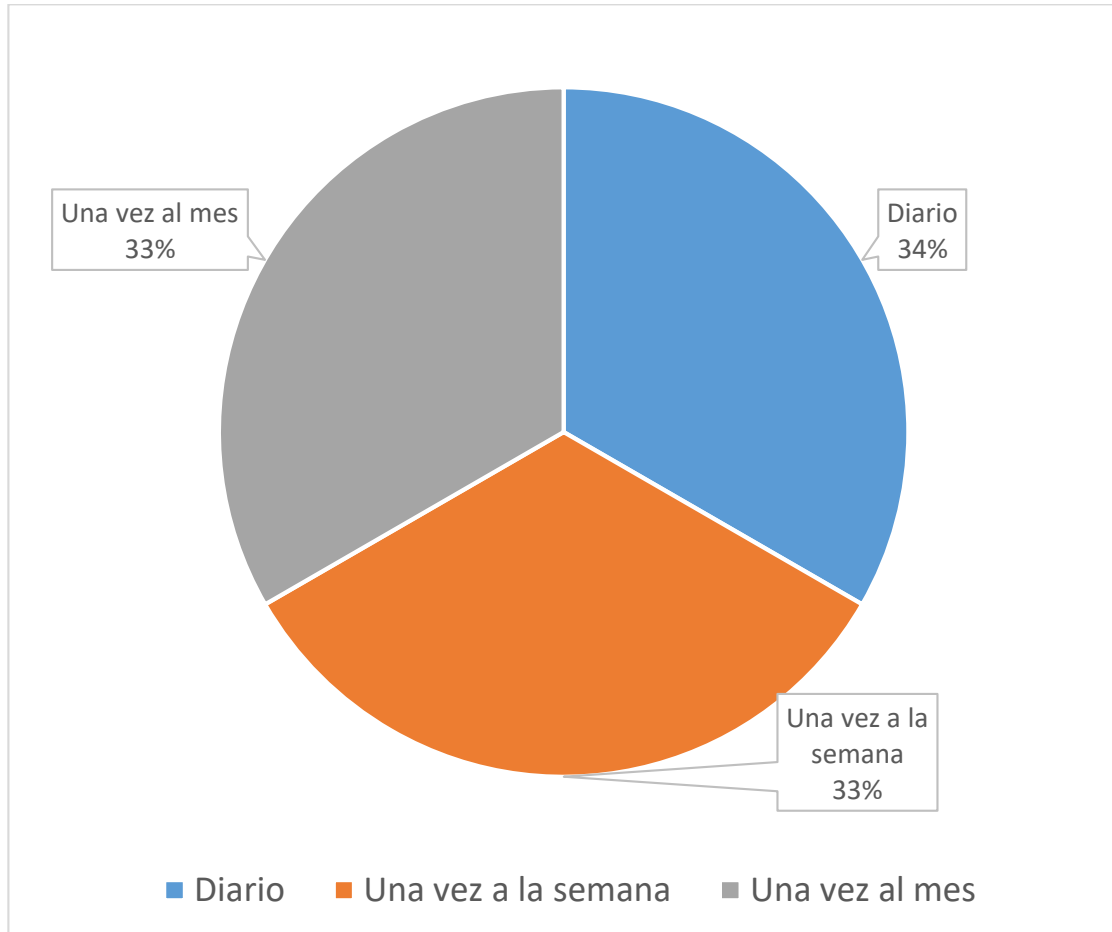
1.- ¿Has tenido dificultad para encontrar alguna área dentro del Centro Universitario?



Se observa que el 71% de los encuestados respondió que a veces tiene dificultad para encontrar su punto de interés dentro del Centro Universitario, el 21% de manera frecuente y solo el 1% respondió que nunca. Lo que demuestra que sí existe un problema de orientación y que los usuarios o visitantes no cuentan con la información necesaria para que esto no suceda.

Pregunta

2.- ¿Con qué frecuencia te preguntan sobre la ubicación de algún área del Centro Universitario?



En relación a la frecuencia en que las personas se sienten perdidas dentro del campus, los resultados arrojaron que un 33 % sucede una vez por semana, el 33% una vez al mes y en un 34% respondieron que a diario. Por lo tanto, esto indica que, independientemente de la frecuencia, es un acontecimiento común y que les ha sucedido a todos en alguna ocasión.

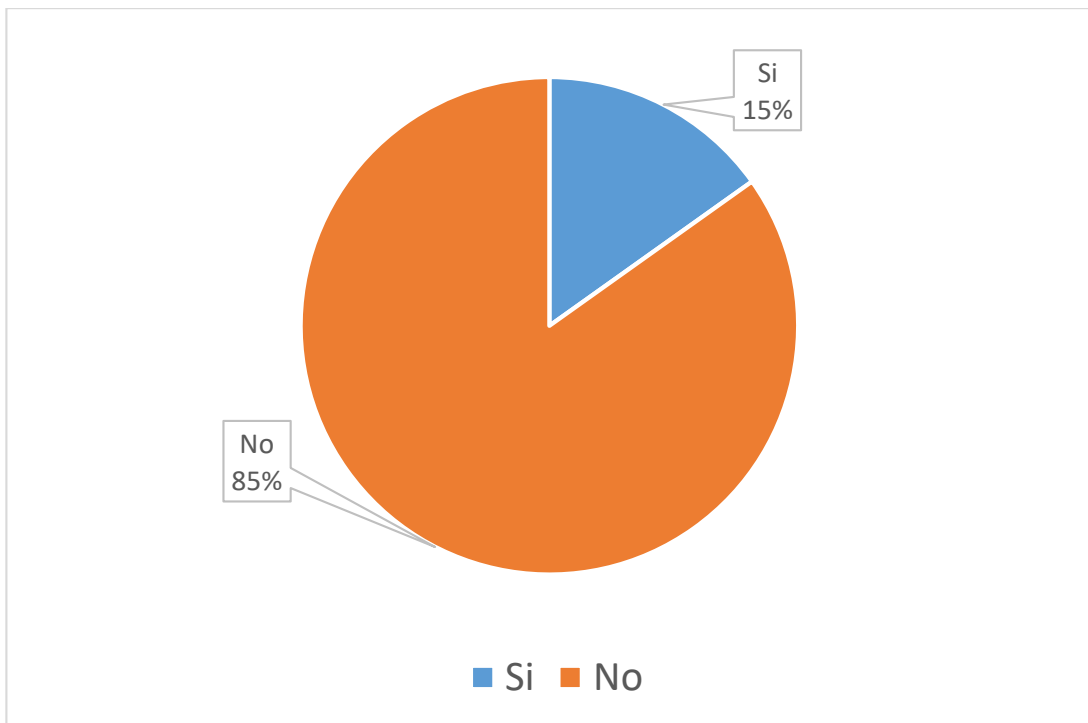
Pregunta 3.-

Inconvenientes que ha tenido para encontrar su destino

Los inconvenientes que más declararon los encuestados fueron los siguientes: No hay señalamientos en todos los lugares, no hay letreros suficientes en los trayectos, que los edificios no cuentan con letreros de identificación y que los mapas existentes ya están obsoletos. Lo que refleja que los sistemas tradicionales de información para la orientación dentro del campus no están cumpliendo su función.

Pregunta

4.- ¿Consideras adecuada la señalética existente del Centro Universitario?

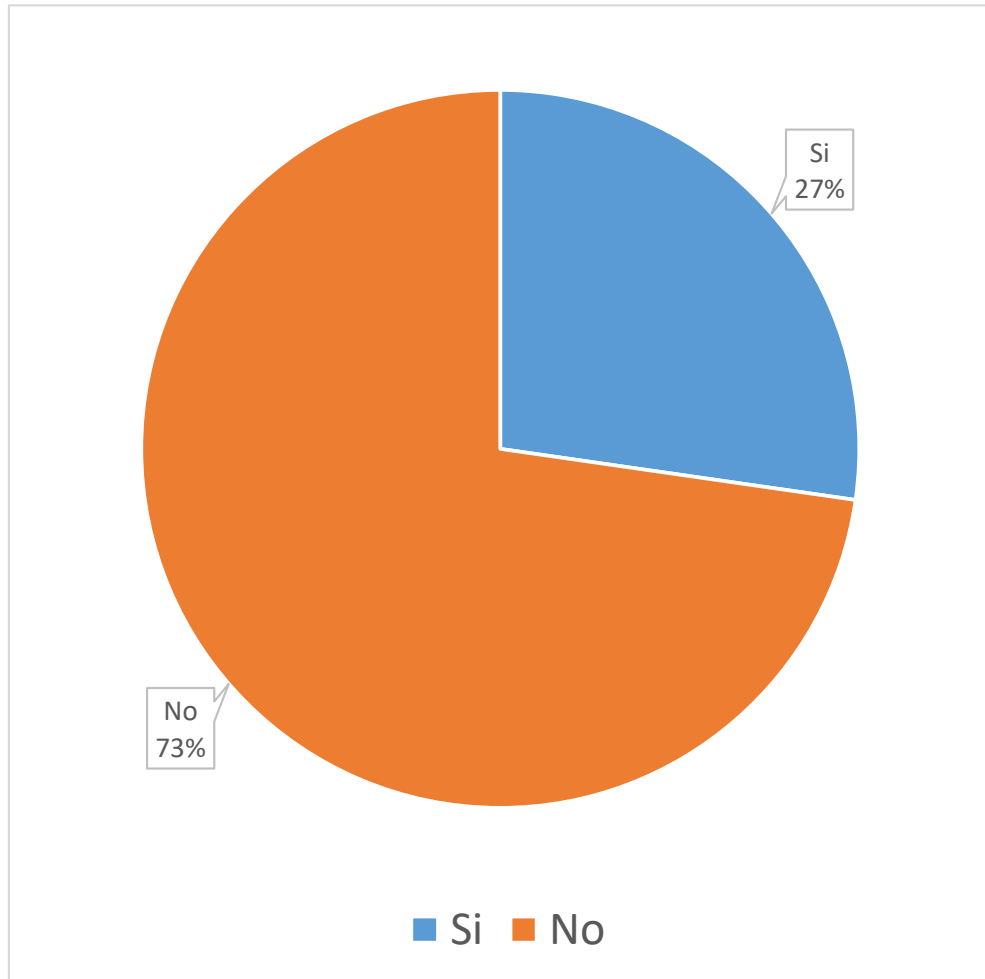


Las gráficas muestran que el 85% de los usuarios consideran que la señalética existente no está adecuada y por otra parte con un 15% respondieron que sí, las causas principales por las que consideran que no es adecuada son las siguientes:

Por estar mal ubicada, es decir, no está en lugares visibles, porque es escasa y al no tener una homologación de forma y tamaño, no se entiende y no se percibe.

Pregunta

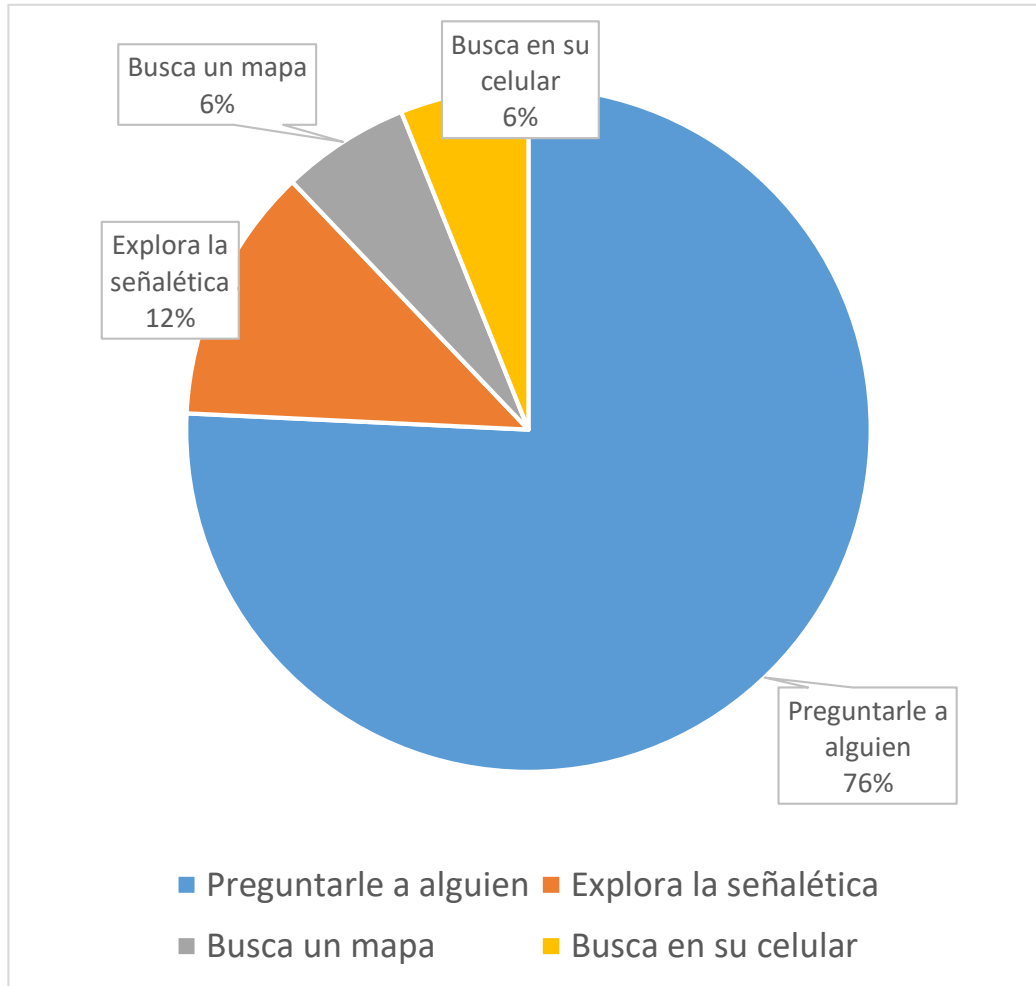
5.- ¿Consideras que cada área o edificio del C.U. se encuentra bien identificado?



Se obtuvo que un 73% del total de los encuestados opinaron que las áreas y edificios del Centro Universitario no cuentan con títulos que indiquen a qué facultad o área administrativa pertenecen, el 27% restante opinó que sí. Lo anterior es debido a que la mayoría considera que solo la mitad de los edificios (o áreas) tienen algún tipo de letrero informativo.

Pregunta

6.- ¿Qué haces para encontrar algún lugar dentro del C.U.?



Según los datos arrojados, el 76% mencionó que suele preguntarle a otra persona sobre la ubicación de un lugar, el 12% observa la señalética, el 6% busca un mapa y el 6% restante busca información en su celular. Esto habla que los elementos informativos existentes no los consideraron eficientes y que las personas requieren información precisa.

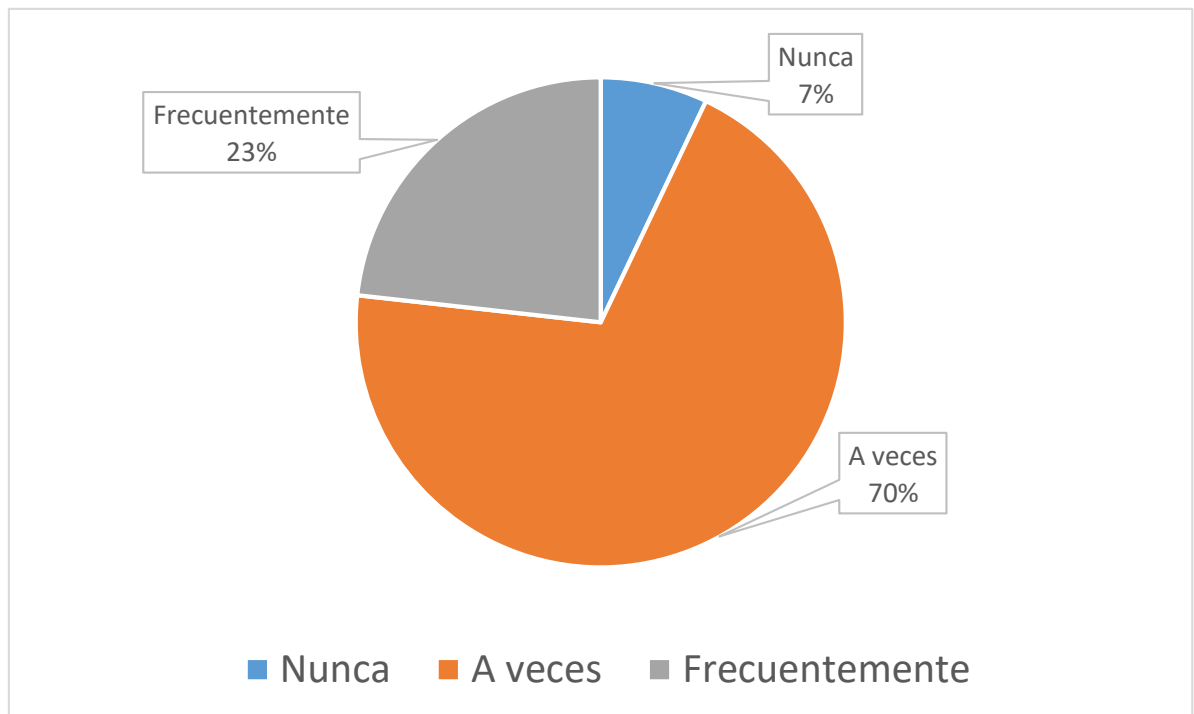
Pregunta

7.- Elige las consecuencias que te ha generado la falta de información del entorno y/o espacios del C.U.

En términos cualitativos, se obtuvo que para los encuestados, la falta de información para localizar algún área de la UAQ, les provoca como primera instancia confusión y cansancio, después pérdida de tiempo y por último la sensación de estar perdido.

Pregunta

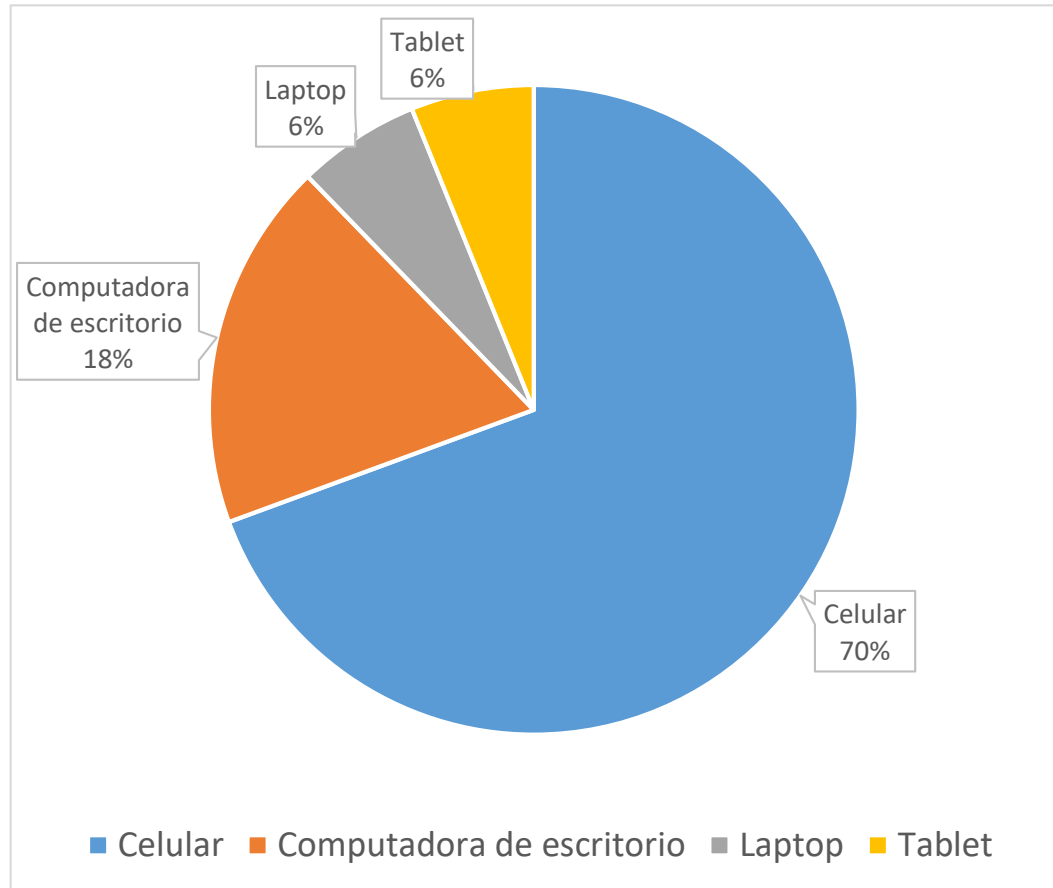
8.- Frecuencia de uso de alguna aplicación móvil para conocer la ubicación de algún lugar



De acuerdo a las gráficas el 70% de las personas cuestionadas, respondieron que a veces utilizan apps para la localización de algún lugar, un 23% la utiliza frecuentemente y por último con un 7% de ellos nunca la han utilizado. Lo que significa que mucha gente ya conoce este tipo de herramienta, la busca y sabe utilizarla. De forma complementaria se encontró que *Google Maps* es la aplicación más utilizada para dicha finalidad con 90% de los que respondieron que sí la usan.

Pregunta

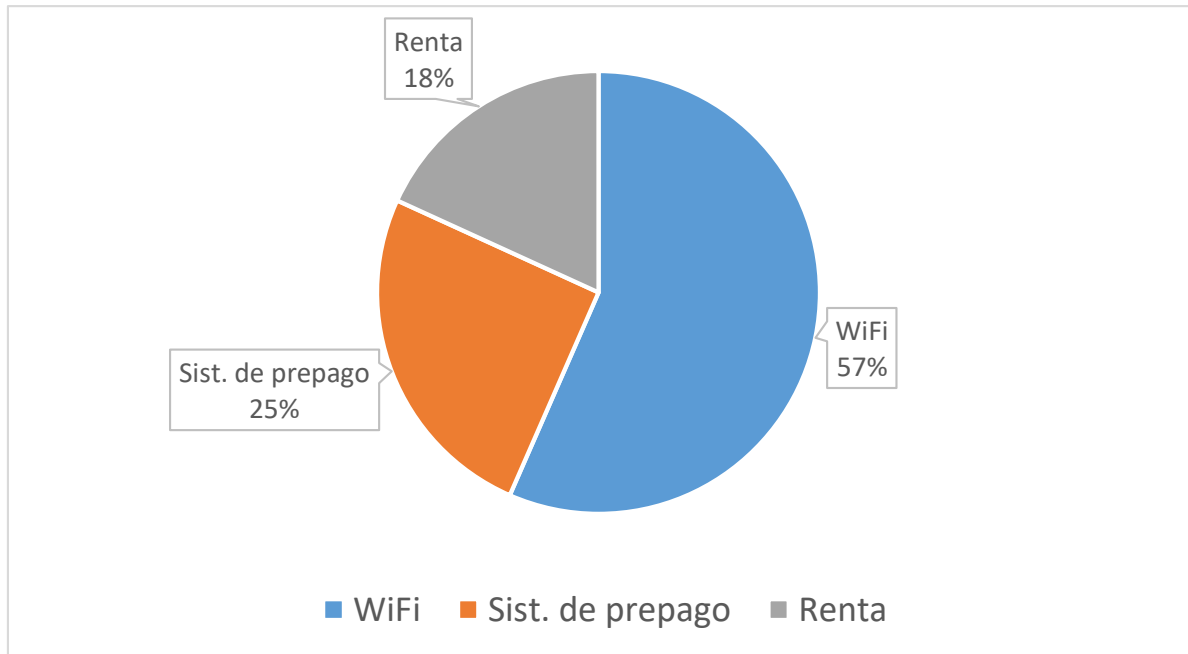
9.- Dispositivo con el que se conecta a Internet dentro del C.U. más frecuentemente



Las gráficas demuestran que el 70% de los encuestados se conecta a internet con su teléfono celular, después con un 18% se conecta mediante una computadora de escritorio y en menor medida utilizan la una Tablet o una Laptop. Por lo tanto, son más personas que utilizan el celular para tener una conexión a internet, lo que facilita tener información necesaria al alcance de su mano y en cualquier punto del Centro universitario.

Pregunta

10.- La vía de acceso a internet más frecuente con su dispositivo móvil



Los resultados indicaron que el 57% se conecta a internet vía WiFi, probablemente se deba a que la mayoría de los encuestados son comunidad interna, lo que les permite tener una clave de acceso, el 25% lo hace mediante un sistema de prepago y el 18 % es por plan de renta. Aspecto que favorece a que la información sea accesible y actualizada.

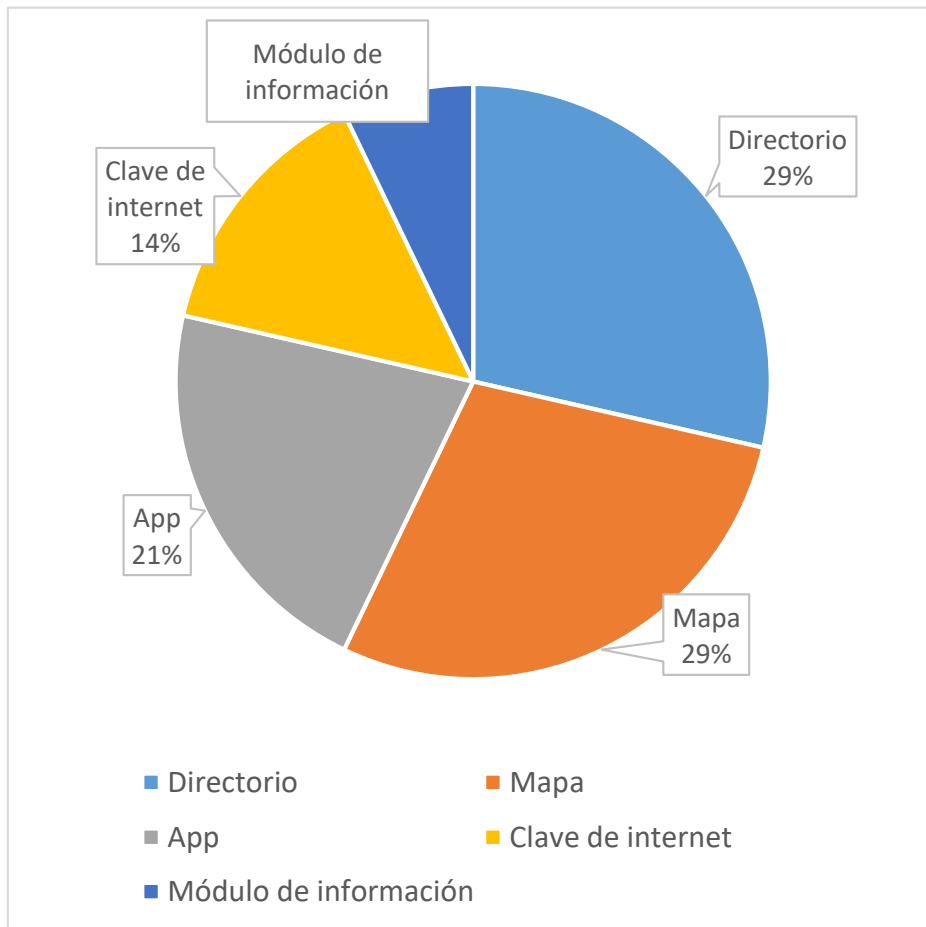
Pregunta

11.- ¿Qué sistema operativo usas en tu celular?

El 100% de los encuestados, usan Android como sistema operativo en su celular. Lo que indica que sigue siendo el sistema operativo más accesible, preferido y utilizado.

Pregunta

12.- Cuando entras por primera vez al C.U. de la UAQ, ¿Qué información te gustaría recibir para poderte orientar dentro de él?



De acuerdo a la gráfica, el 29% de las personas prefieren recibir un directorio, otro 29% recibir un mapa, el 21% de ellas pensó en una aplicación móvil como mejor opción. Por lo tanto, se demuestra que a los usuarios les gustaría y consideran importante recibir información al ingresar al campus.

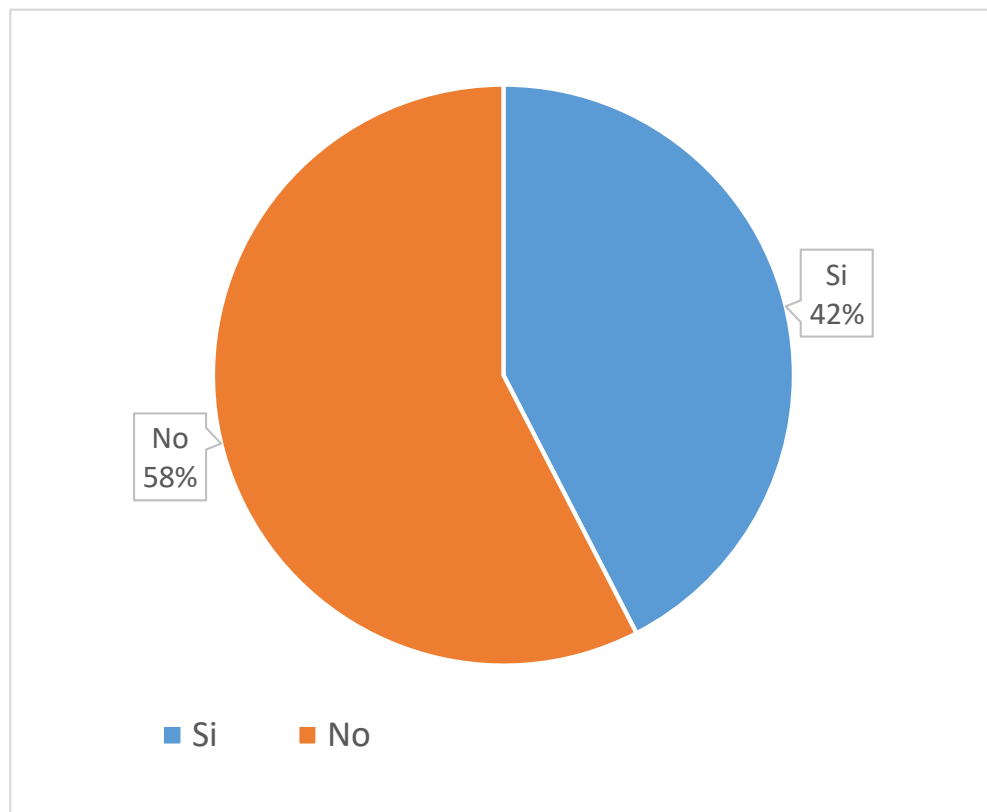
Pregunta

13.- ¿Qué áreas te gustaría localizar en un mapa de la UAQ?

Entre las áreas que más les gustaría encontrar en el mapa digital de la UAQ son: Las oficinas de servicios escolares, baños, facultades, módulos de información, salidas de emergencia, cafeterías, coordinaciones y accesos o rutas para personas discapacitadas.

Pregunta

14.- Incidentes que han tenido o presenciado dentro del C.U.



De acuerdo a los datos arrojados, el 42% de los encuestados si han presenciado un accidente, aunque la mayoría con un 58% no lo ha tenido. Entre las emergencias más comunes han sido: Robo, persona extraviada, riña, acoso, inundación y personas que sufrieron alguna fractura.

Pregunta

15.- Ante cualquier incidente marcado anteriormente, ¿Qué acción has tomado?

De las personas que si han presenciado un incidente dentro de C.U., la mayoría respondió como primera opción buscar personalmente a un elemento de seguridad de la UAQ.

Pregunta

16.- Elementos que consideran más necesarios saber su ubicación.

En cuanto al tema de la seguridad, se encontró que los elementos de emergencia que más les gustaría encontrar dentro de un mapa de la UAQ son:

Salidas de emergencia, botiquín, extintores, área de servicio médico o urgencias, alarmas de emergencia y las zonas de seguridad (puntos de encuentro). Esto significa que para las personas el tema de Protección Civil es importante tener información.

Anexo 5

Entrevista

Entrevista al personal de Seguridad Universitaria

Nombre completo _____

Fecha de la entrevista: _____

Edad: _____

Género: _____

Años de trabajo en la universidad: _____

La información que se proporcione a continuación es confidencial y el uso será exclusivamente para la investigación académica de la Universidad Autónoma de Querétaro.

1.- Cuando los estudiantes o visitantes se acercan a usted para solicitar su ayuda, ¿Qué es lo que más le preguntan?

2.- ¿Cuántas veces al día le preguntan sobre la ubicación de algún lugar dentro del Centro Universitario?

3.- ¿Cuáles son las dificultades que se enfrentan los usuarios del Centro Universitario para encontrar el área a la que necesitan llegar?

5.- ¿Qué cree que necesitan los visitantes para encontrar su destino dentro de las instalaciones del Centro Universitario?

6.- ¿Cuáles de los siguientes medios informativos sería útil para los usuarios del Centro Universitario?

- a. Un folleto (tríptico) con un Mapa de ubicación del Centro Universitario
- b. Un panel informativo con un Mapa de ubicación del Centro Universitario
- c. Módulo de información
- d. Una aplicación móvil

7.- ¿Ha tenido o presenciado algunos de los siguientes incidentes dentro del C.U.?

- Riña
- Robo ¿cuál? _____
- Acoso
- Fuga de gas
- Incendio
- Riesgo de seguridad en la infraestructura
- Persona extraviada
- Temblor
- Inundación
- Caída de un árbol
- Persona con quemadura de 3er grado
- Persona con alguna fractura o lesión grave
- Mordedura o picadura de algún animal ponzoñoso

8.- ¿Qué acción ha tomado?

9.- ¿Qué dificultades ha experimentado para solventar el incidente?

10.- ¿Qué ayudaría para solventar una emergencia o contingencia rápidamente?

Firma del Trabajador

*El investigador agradece el apoyo y el tiempo invertido
en la presente entrevista.*

Anexo 6

ENCUESTA PARA DETERMINAR LAS BASES DEL DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE FACILITE LA ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DENTRO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

Mi nombre es Yara Arcelia Trejo Vidal, actualmente curso la Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial de la Facultad de Artes de la Universidad Autónoma de Querétaro y desarrollo el tema de tesis acerca del uso de estrategias de comunicación y del diseño para la conformación de un prototipo de aplicación móvil que represente un sistema informativo para la Universidad; razón por la que le solicito sea tan amable en dar respuesta al cuestionario que le presento a continuación, asegurándole el completo anonimato. Agradezco de antemano la atención y su valioso tiempo dedicado a este tema, así mismo le pido por favor, haga sus comentarios, sugerencias o anotaciones eventuales al final de este cuestionario.

Lic. Yara A. Trejo Vidal

Maestría en Diseño y Comunicación Hipermedial e-mail yaratrejo11@gmail.com

INSTRUCCIONES

La primera parte del presente cuestionario pretende identificar las necesidades informativas que existen en el Centro Universitario de la UAQ, mediante 4 preguntas cerradas (dicotómicas). Posteriormente, a través de 4 preguntas de elección múltiple con diversas imágenes preestablecidas, conocer algunos pictogramas que los usuarios del Centro Universitario conciben como adecuados para cubrir dichas necesidades, dentro del campus pero en un entorno virtual. Por último, se solicita responder 5 preguntas cerradas (dicotómicas) para distinguir las necesidades de orientación que existen en el Centro Universitario de la UAQ. La información recabada es únicamente con fines de investigación académica.

Tenga la amabilidad de indicar con una equis (X) qué tipo de usuario del Centro Universitario de la UAQ correspondería usted:

Estudiante	Trabajador docente	Trabajador administrativo

I. DATOS PERSONALES


1.1 Edad: _____

1.2 Género: _____





Por favor, responda las siguientes preguntas

PREGUNTA	SI	NO
2.1 ¿Considera que existe una eficiente señalética en el Centro Universitario de la UAQ?		
2.2 ¿Considera que los edificios cuentan con títulos claros en relación a qué facultad pertenecen?		
2.3 ¿Considera que están visibles los señalamientos de ubicación de extintores contra incendios?		





PREGUNTA	RESPUESTA
2.4 ¿Qué opciones le gustaría encontrar en el mapa?	
a) Que se visualizara el nombre del área	
b) Que se visualizara el nombre del área y la foto de la fachada	

2.5 Si quisiera encontrar elementos de seguridad (rutas de evacuación, extintores, zonas de seguridad, accesos, etc.) ¿Qué ícono seleccionarías? (seleccionar solo uno)			
			
a)	b)	c)	d)






2.6 Si quisiera encontrar el área de atención médica o primeros auxilios, ¿Qué ícono seleccionarías?

			
a)	b)	c)	d)

2.7 Si se encontrara ante una emergencia, ¿Qué ícono accionarías?

			
a)	b)	c)	d)

2.8. Si quisiera acceder al mapa del Centro Universitario de la UAQ, ¿Qué ícono seleccionarías?

				
a)	b)	c)	d)	e)

Por favor, responda las siguientes preguntas

PREGUNTA	SI	NO
3.1 ¿Sabe cuántos mapas existen dentro del Centro Universitario de la UAQ?		
3.2 ¿Alguna vez ha usado un mapa de la Universidad?		
3.3 ¿Considera que están claras la rutas para acceder a zonas de seguridad?		

PREGUNTA	RESPUESTA
3.4 Para encontrar un área del Centro Universitario de la UAQ, ¿qué preferiría más?:	
a) Conectarse a una aplicación móvil como <i>Google Maps</i> u <i>OpenStreetMap</i>	
b) Descargar a su celular un mapa de la UAQ interactivo	
3.5 Si quisiera saber en qué parte está usted ubicado dentro del Centro Universitario de la UAQ, ¿que preferiría más?:	
a) Conectarse a una aplicación móvil como <i>Google Maps</i> u <i>OpenStreetMap</i>	
b) Descargar a su celular el mapa de la UAQ interactivo en donde pueda consultar su ubicación mediante <i>GPS</i>	

Gracias por su participación.

Anexo 7

RESULTADOS GENERALES DE SEGUNDA ENCUESTA APLICADA

Datos etnográficos

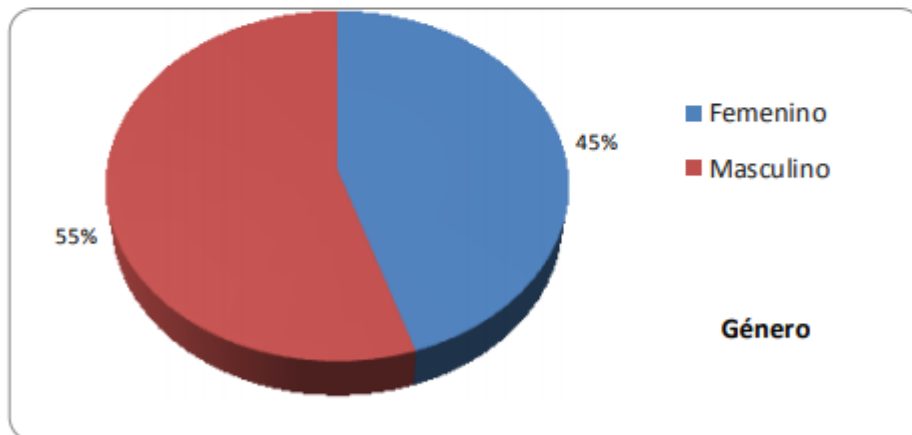
1.2 Género

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	

Datos estadísticos

Femenino 27
Masculino 33

Media 1.55



Interpretación

El género del total de los encuestados se logró tener una relativa paridad, al tener el 55% de género masculino y el 45% de género femenino. Logrando casi una igualdad de opinión de ambos géneros.

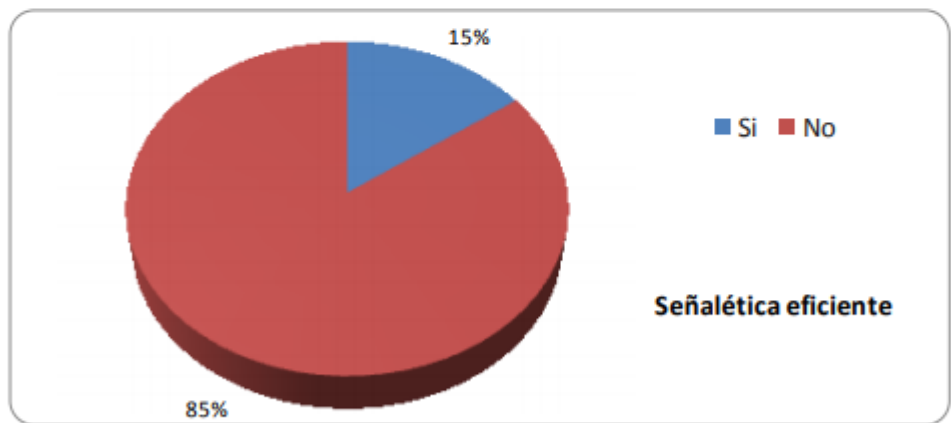
2.1 ¿Considera que existe una eficiente señalética en el Centro Universitario de la UAQ?

2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2

Datos estadísticos

Si 9
 No 51

Media 1.85



Interpretación

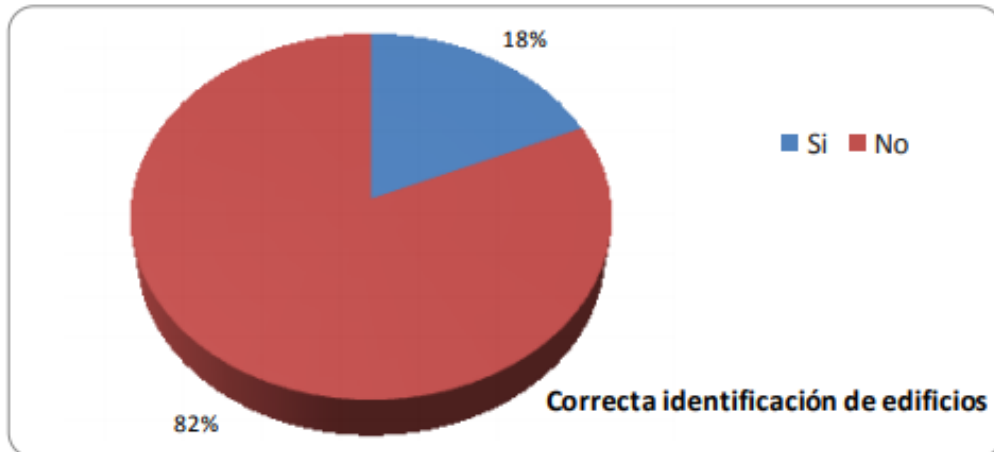
Se obtuvo que un 80% del total de la muestra, considera que no existe una eficiente señalética dentro de las instalaciones del Centro Universitario de la UAQ

2.2 ¿Considera que los edificios cuentan con títulos claros en relación a qué facultad pertenecen?

2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2

Datos estadísticos

Si	11
No	49
Media	1.82



Interpretación

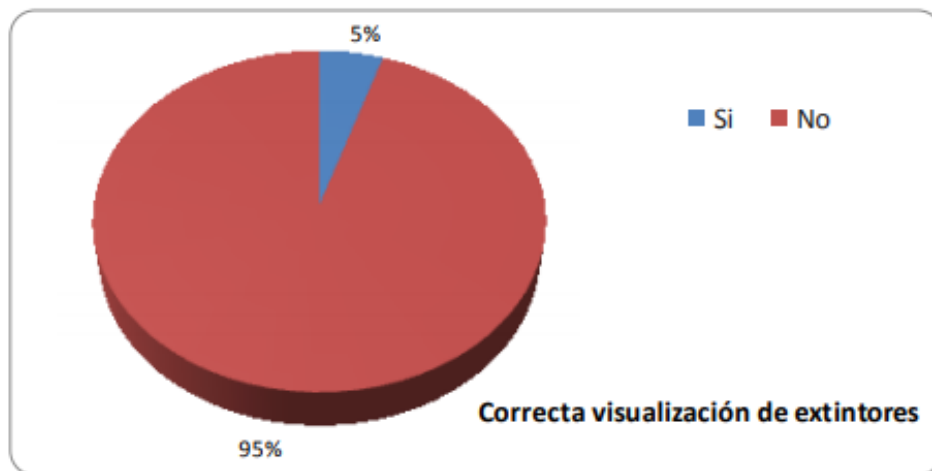
En relación a que si los edificios cuentan con la información necesaria para su identificación, el 82% de los encuestados piensa que no la tienen y un 18% mencionó que sí. Esto indica que a la mayoría de los edificios les hace falta información.

2.3 ¿Considera que están visibles los señalamientos de ubicación de extintores contra incendios?

1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2

Datos estadísticos

Si	3
No	57
Media	1.95



Interpretación

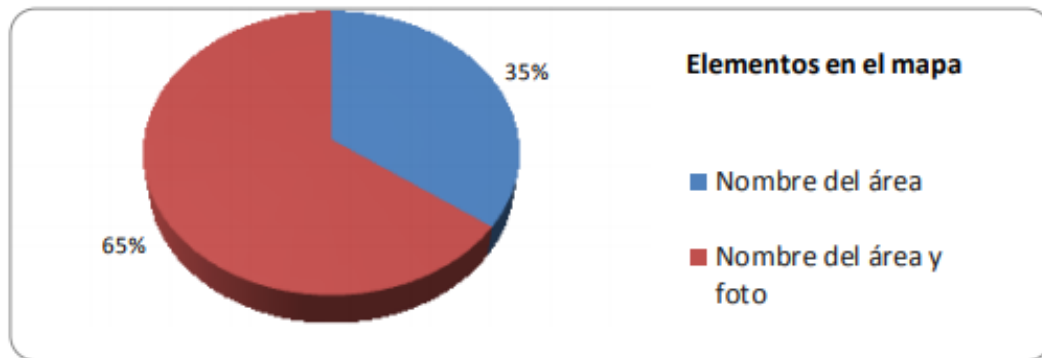
Según los datos arrojados, el 95% de los encuestados consideran que no están visibles los señalamientos de ubicación de los extintores, lo que demuestra que se requiere más información sobre el tema de protección civil

2.4 ¿Qué opciones le gustaría encontrar en el mapa?

2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1
1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1

Datos estadísticos

Nombre del área	21
Nombre del área y foto	39
Media	1.65



Interpretación

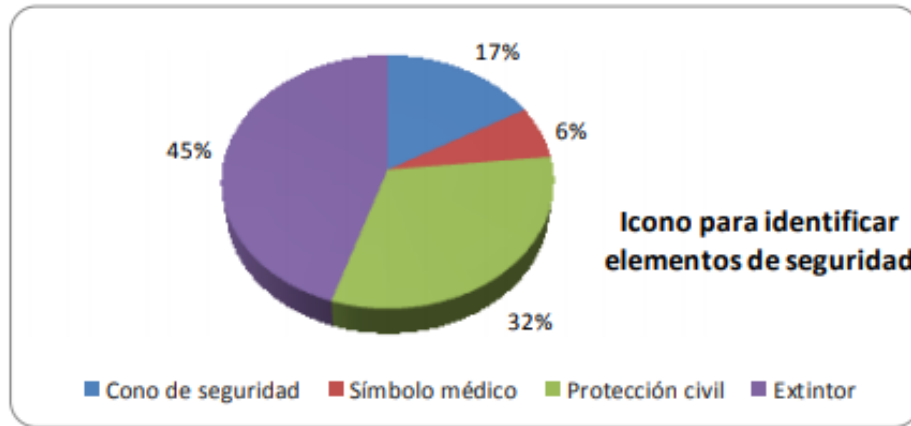
Según los datos arrojados, el 65% de los encuestados piensa que es conveniente que se visualice no solamente el nombre del área sino también la fotografía del mismo

2.5. Si quisiera encontrar elementos de seguridad (rutas de evacuación, extintores, zonas de seguridad, accesos, etc.) ¿Qué ícono seleccionarías?

4	3	1	4	4	4	4	4	3	3	2	4	1	1	4	4	4	1	4	1
4	2	3	4	4	3	4	3	3	4	1	2	1	1	3	1	4	4	3	1
3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4

Datos estadísticos

Cono de seguridad	10
Símbolo médico	4
Protección civil	19
Extintor	27
Media	3.05



Interpretación

Se encontró que en el tema de los elementos de seguridad, la mayor parte de los encuestados no tienen un conocimiento claro de lo que comprende el tema de protección civil y solo consideran como elemento de seguridad un extintor

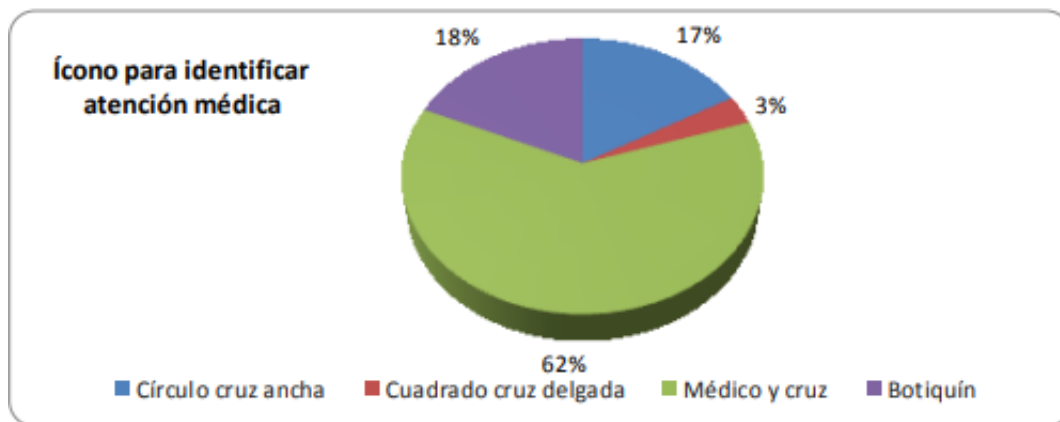
2.6. Si quisiera encontrar el área de atención médica o primeros auxilios, ¿Qué ícono seleccionarías?

4	4	4	4	2	1	4	3	1	1	1	4	3	1	4	3	4	4	3	1
3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3
1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3

Datos estadísticos

Círculo cruz ancha	10
Cuadrado cruz delgada	2
Médico y cruz	37
Botiquín	11

Media 2.8



Interpretación

Se puede visualizar que el 62% de los encuestados prefieren el ícono del médico con la cruz, probablemente porque para ellos, la imagen de la persona representa una atención personalizada.

2.7. Si se encontrara ante una emergencia, ¿Qué ícono accionaría?

4	4	1	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
1	3	1	2	1	1	1	2	4	1	1	4	1	1	1	1	3	1	1	2
1	4	4	1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	4	1	1	4	1	1	4

Datos estadísticos

Ícono de S.O.S	39
Signo de admiración	5
Auricular de teléfono	2
Luz de sirena	14

Media 1.85



Interpretación

Se obtuvo que el ícono de S.O.S. es el que la mayoría de los encuestados ubican para poder reportar algún tipo de emergencia.

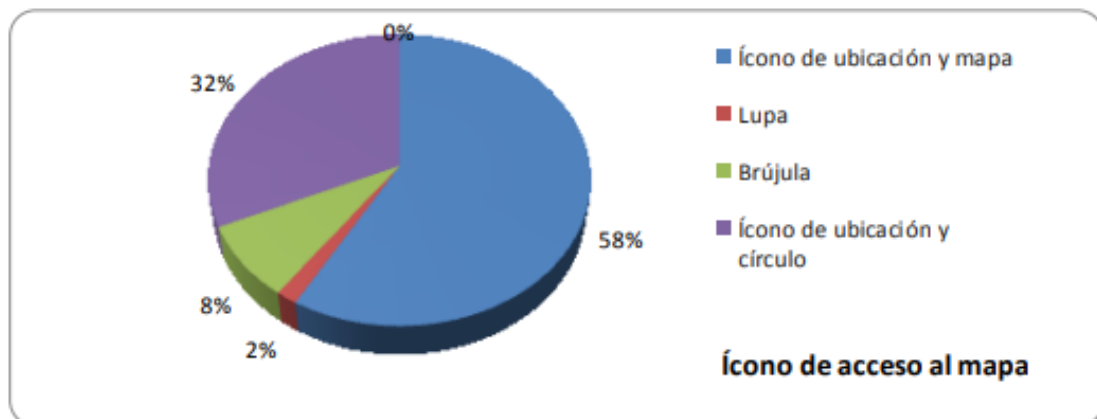
2.8. Si quisiera acceder al mapa del Centro Universitario de la UAQ, ¿Qué ícono seleccionarías

1	4	1	4	4	1	4	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	4	
1	1	1	3	1	4	4	1	4	3	3	1	4	4	1	1	2	1	1	3
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	4	1	1	1	4	3	1

Datos estadísticos

Ícono de ubicación y mapa	35
Lupa	1
Brújula	5
Ícono de ubicación y círculo	19
Brújula de compas	0

Media 2.13



Interpretación

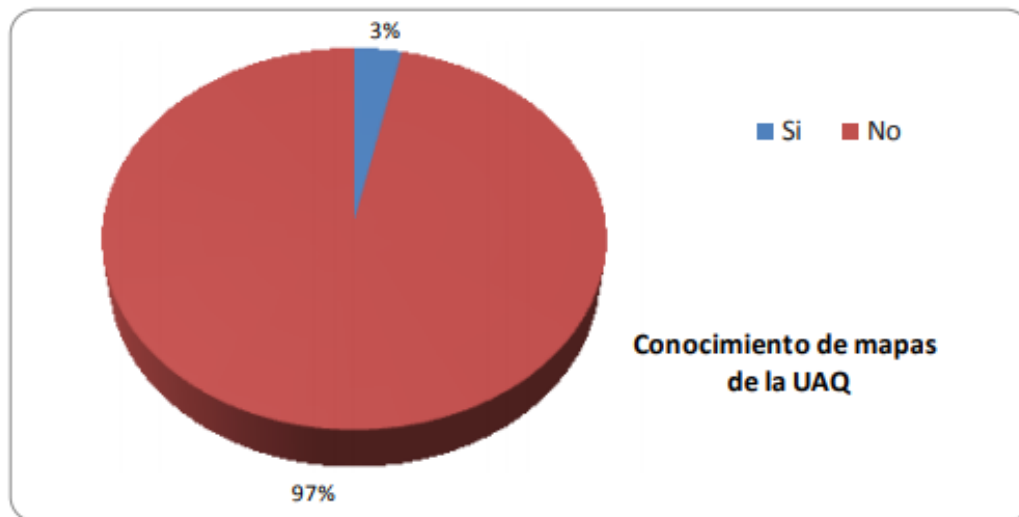
De acuerdo a las gráficas se puede deducir que el ícono de ubicación y el mapa es el que relacionan más para acceder al mapa de la UAQ.

3.1. ¿Sabe cuántos mapas existen dentro del Centro Universitario de la UAQ?

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2

Datos estadísticos

Si	2
No	58
Media	30



Interpretación

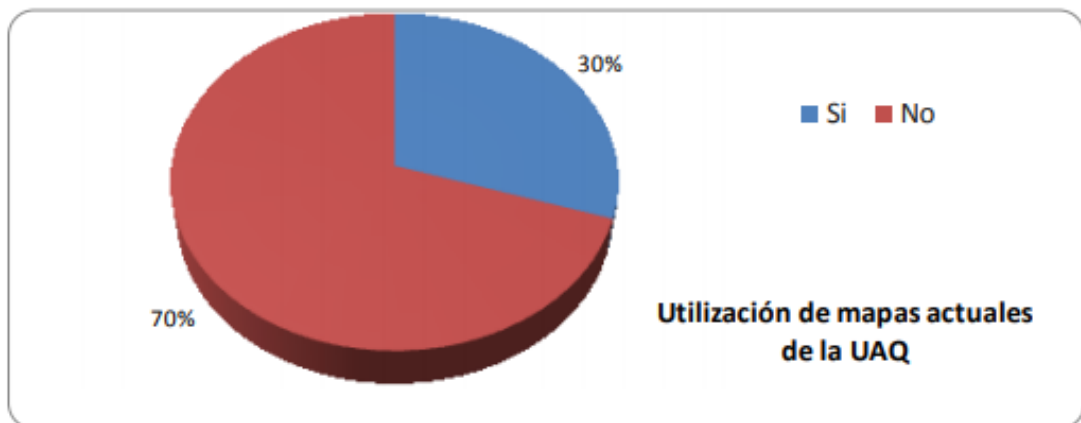
Se puede apreciar que el 97% de la población encuestada desconoce cuántos mapas de la UAQ existen en el Centro Universitario y solo el 3% si lo sabe. Con esto se manifiesta que los mapas que existen no son percibidos.

3.2. ¿Alguna vez ha usado un mapa de la Universidad?

1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1
2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1

Datos estadísticos

Si	18
No	42
Media	1.7



Interpretación

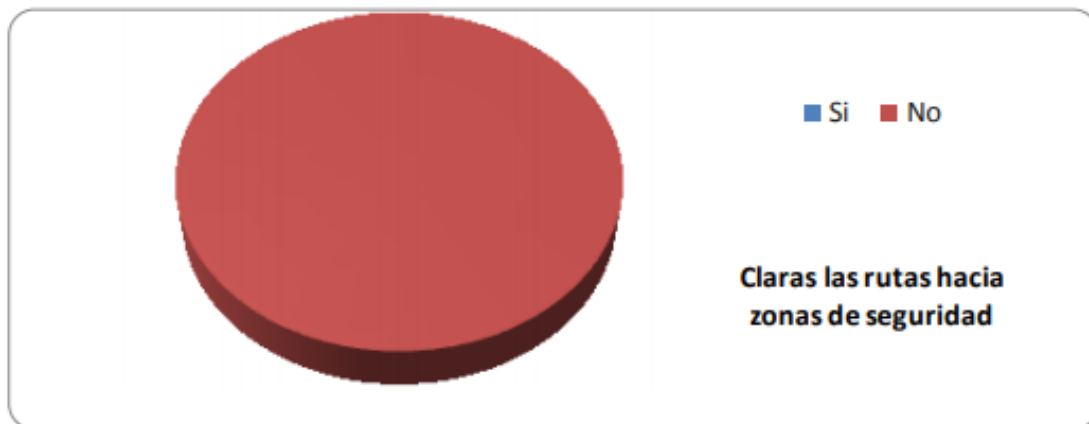
Las gráficas demuestran que son más las personas que no han usado un mapa de la UAQ que las que sí, esto demuestra que las personas en algún momento si necesitan dicha información

3.3. ¿Considera que están claras la rutas para acceder a zonas de seguridad?

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Datos estadísticos

Si	0
No	60
Media	2



Interpretación

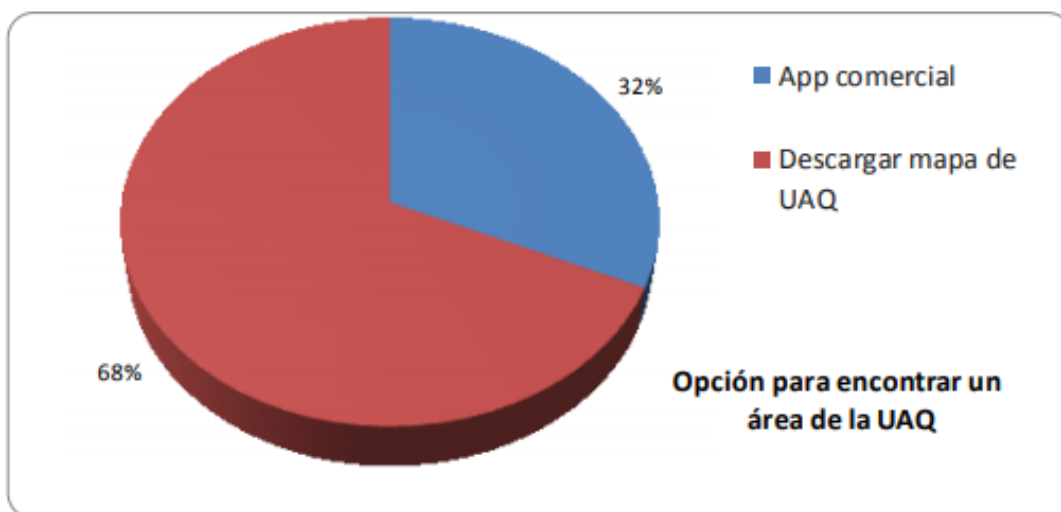
De acuerdo con las gráficas, todos los encuestados consideran no claras las indicaciones para ubicar los accesos a las zonas de seguridad, lo que demuestra la falta de información en relación a elementos de protección civil.

3.4 ¿Para encontrar un área del Centro Universitario de la UAQ, ¿Qué preferirías más?

2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2
1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1
2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2

Datos estadísticos

App comercial	19
Descargar mapa de UAQ	41
Media	1.68



Interpretación

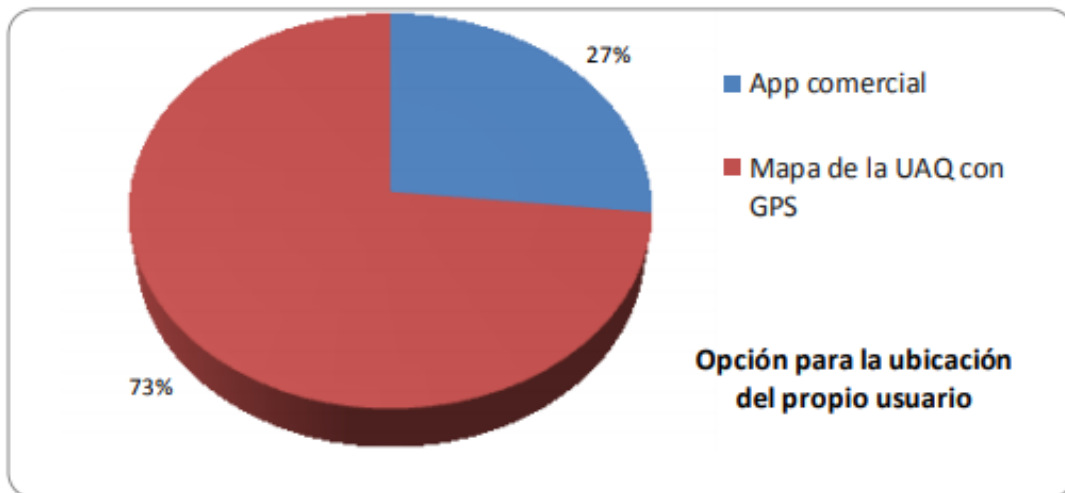
Se puede observar que hay un mayor número de personas que busca información especializada y usar un mapa personalizado de la UAQ para poder encontrar algún área.

3.5. Si quisiera saber en qué parte está usted ubicado dentro del Centro Universitario de la UAQ, ¿que preferiría más?:

2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2

Datos estadísticos

App comercial	16
Mapa de la UAQ con GPS	44
Media	1.73



Interpretación

Se encontró que 73% de los encuestados prefiere usar un mapa de la UAQ con la posibilidad de acceder también al sistema GPS para poder saber en dónde se encuentra dentro de éste.

Anexo 8

Resultados de la prueba “Pensar en voz alta”

Resultados de la prueba de “Pensar en voz alta” aplicada al estudiante Carlos
Fuente: Elaboración propia

Tarea a realizar	Tarea completada	Errores cometidos	Duración
Encontrar el Auditorio de la Facultad de Ingeniería	Si	Hubo una confusión con la opción de Auditorio, el error fue que sólo estaba habilitado la sección de Facultades	15 segundos
Agrandar la foto	Si	Ninguno	6 segundos

Satisfecho con el sistema	Funciones de manera adecuada	Se puede entender rápido	Encontré las funciones	Entorno agradable	Fácil de usar
Si	Si	Hubo confusión de que si estaba todavía situado en el área de Ingeniería	Si	Le agrada que se puede enlazar una llamada a seguridad UAQ	Si

Hallazgos y recomendaciones generales a partir de la prueba de “Pensar en voz alta” aplicada a Carlos
Fuente: Elaboración propia

Descripción del problema	Atributo de usabilidad afectado (eficacia, eficiencia o satisfacción)	Origen del problema	Recomendaciones
Tener más claridad en saber en qué sección se encuentra	Rotulado	Falta más “migas de pan”	Utilizar más elementos visuales de orientación
Confusión del área en que está posicionado	Busqueda	Que el usuario sepa en qué punto está en relación al punto buscado	Ofrecer más opciones dentro de una misma área
Tiene el usuario una mayor expectativa de uso	Elementos multimedia	Está limitado por ser un prototipo	Sería interesante ofrecer las rutas como en Google Map
Hay confusión si los elementos de seguridad son internos o externos de la UAQ	Rotulado	No especifica claramente si es de pertenencia de la UAQ.	Especificar que los elementos de seguridad solo son de la UAQ

Resultados de la prueba de "Pensar en voz alta" aplicada al estudiante Víctor
Fuente: Elaboración propia

Tarea a realizar	Tarea completada	Errores cometidos	Tiempo de aprendizaje
Encontrar el Edificio "A" de la Facultad de Ingeniería	Si, con éxito	Intentaba ingresar con Google <u>Map</u> , después encontró el ícono de la aplicación correcta	6 segundos
Conocer su ubicación	Si	Ninguno	3 segundos

Satisfecho con el sistema	Funciones de manera adecuada	Se puede entender rápido	Encontré las funciones	Entorno agradable	Fácil de usar
Medianamente	Si	medianamente	si	No le agrada en 3D, ya que él está familiarizado en 2D	Si

Hallazgos y recomendaciones generales a partir de la prueba de "Pensar en voz alta" aplicada a Víctor
Fuente: Elaboración propia

Descripción del problema	Atributo de usabilidad afectado (eficacia, eficiencia o satisfacción)	Origen del problema	Recomendaciones
Tiene más expectativas el usuario. Encontró el área pero quería encontrar algo que le ayudara a saber cómo llegar (visualización de ruta)	Accesibilidad	De que es sólo un prototipo inicial. Su función principal es conocer qué hay y en dónde está dentro del campus.	Considerar habilitar el uso de las coordenadas mediante <u>Google map</u> , para ofrecer las rutas.
Tiene más expectativas el usuario. Encontró la foto de la fachada, pero quiere ver todos sus lados y con mayor acercamiento.	Accesibilidad	Es sólo un prototipo inicial	Incrementar el número de fotografías tipo <u>Google map</u>

Anexo 9

FORMATO DE PRUEBA HEURÍSTICA

Análisis heurístico

A continuación se presenta el informe del análisis heurístico realizado sobre el sitio www.sitio.com con fecha xx/xx/xxxx

Datos del análisis

Fecha	
Tipo de conexión	
Plataforma	
Agente de usuario	
Tareas	<i>[Lista de tareas a ejecutar para el análisis]</i>
Pantallas	<i>[Lista de pantallas que el evaluador va a analizar para la ejecución de las tareas planificadas]</i>

Objetivos

Objetivo	Tarea	Pantalla
<i>[Descripción de objetivos del análisis]</i>	<i>[Tareas a realizar para la consecución del objetivo]</i>	<i>[Lista de pantallas que el evaluador va a analizar para la ejecución de las tareas planificadas]</i>

Mediciones

Las mediciones que dan valor a los heurísticos siguen el siguiente patrón:

Valor	Observaciones
1	Se da la mínima expresión del heurístico en las páginas evaluadas
2	Se da una expresión baja del heurístico en las páginas evaluadas
3	Se da una expresión media del heurístico en las páginas evaluadas
4	Se da una expresión alta del heurístico en las páginas evaluadas
5	Se da la máxima expresión del heurístico en las páginas evaluadas

1 Cuando el heurístico no sea de aplicación se notará con un espacio en blanco, computando como nulo su valor de tal modo que no afecte al promedio

2 Basados en Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web

(<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>) de Yusef Hassan Montero

GENERALES	PUNTOS
¿Cuáles son los objetivos del sitio web? ¿Son concretos y bien definidos?	
¿Los contenidos y servicios que ofrece se corresponden con esos objetivos?	
¿Tiene una URL correcta, clara y fácil de recordar? ¿Y las URL de sus páginas internas? ¿Son claras y permanentes?	
¿Muestra de forma precisa y completa qué contenidos o servicios ofrece realmente el sitio web?	
¿La estructura general del sitio web está orientada al usuario?	
¿El look & feel general se corresponde con los objetivos, características, contenidos y servicios del sitio web?	
¿Es coherente el diseño general del sitio web?	
¿Es reconocible el diseño general del sitio web?	
¿El sitio web se actualiza periódicamente? ¿Indica cuándo se actualiza?	
TOTAL	

|

IDENTIDAD E INFORMACION	PUNTOS
¿Se muestra claramente la identidad de la empresa-sitio a través de todas las páginas?	
El logotipo, ¿Es significativo, identificable y suficientemente visible?	
El eslogan o <u>tagline</u> , ¿Expresa realmente qué es la empresa y qué servicios ofrece?	
¿Se ofrece algún enlace con información sobre la empresa, sitio web, <u>'webmaster'</u> ,...?	
¿Se proporciona mecanismos para ponerse en contacto con la empresa?	
¿Se proporciona información sobre la protección de datos de carácter personal de los clientes o los derechos de autor de los contenidos del sitio web?	
En artículos, noticias, informes... ¿Se muestra claramente información sobre el autor, <u>fuentes</u> y fechas de creación y revisión del documento?	
TOTAL	

LENGUAJE Y REDACCION	PUNTOS
¿El sitio web habla el mismo lenguaje que sus usuarios?	
¿Emplea un lenguaje claro y conciso?	
¿Es amigable, familiar y cercano?	
¿1 párrafo = 1 idea?	
TOTAL	

Rotulado

LENGUAJE Y REDACCION	PUNTOS
Los rótulos, ¿Son significativos?	
¿Usa rótulos estándar?	
¿Usa un único sistema de organización, bien definido y claro?	
¿Utiliza un sistema de rotulado controlado y preciso?	
El título de las páginas, ¿Es correcto? ¿Ha sido planificado?	
TOTAL	

ESTRUCTURA Y NAVEGACION	PUNTOS
La estructura de organización y navegación, ¿Es la más adecuada?	
En el caso de estructura jerárquica, ¿Mantiene un equilibrio entre profundidad y anchura?	
En el caso de ser puramente <u>hipertextual</u> , ¿Están todos los nodos comunicados?	
¿Los enlaces son fácilmente reconocibles como tales? ¿Su caracterización indica su estado (visitados, activos,...)?	
En menús de navegación, ¿Se ha controlado el número de elementos y de términos por elemento para no producir sobrecarga memorística?	
¿Es predecible la respuesta del sistema antes de hacer clic sobre el enlace?	
¿Se ha controlado que no haya enlaces que no lleven a ningún sitio?	
¿Existen elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación?	

Las imágenes enlace, ¿Se reconocen como <u>clicables</u> ? ¿Incluyen un atributo <u>'title'</u> describiendo la página de destino?	
¿Se ha evitado la redundancia de enlaces?	
¿Se ha controlado que no haya páginas "huérfanas"?	
TOTAL	

LAY-OUT DE LA PAGINA	PUNTOS
¿Se aprovechan las zonas de alta jerarquía informativa de la página para contenidos de mayor relevancia?	
¿Se ha evitado la sobrecarga informativa?	
¿Es una interfaz limpia, sin ruido visual?	
¿Existen zonas en "blanco" entre los objetos informativos de la página para poder descansar la vista?	
¿Se hace un uso correcto del espacio visual de la página?	
¿Se utiliza correctamente la jerarquía visual para expresar las relaciones del tipo "parte de" entre los elementos de la página?	
¿Se ha controlado la longitud de página?	
TOTAL	

BUSQUEDA (en caso de ser necesaria)	PUNTOS
¿Se encuentra fácilmente accesible?	
¿Es fácilmente reconocible como tal?	
¿Permite la búsqueda avanzada?	
¿Muestra los resultados de la búsqueda de forma comprensible para el usuario?	
¿La caja de texto es lo suficientemente ancha?	
¿Asiste al usuario en caso de no poder ofrecer resultados para una consultada dada?	
TOTAL	

ELEMENTOS MULTIMEDIA	PUNTOS
¿Las fotografías están bien recortadas? ¿Son comprensibles? ¿Se ha cuidado su resolución?	
¿Las metáforas visuales son reconocibles y comprensibles por cualquier usuario?	
¿El uso de imágenes o animaciones proporciona algún tipo de valor añadido?	
¿Se ha evitado el uso de animaciones cíclicas?	
TOTAL	

AYUDA	PUNTOS
Si posee una sección de ayuda, ¿Es verdaderamente necesaria?	
El enlace a la sección de ayuda, ¿Está colocado en una zona visible?	
¿Se ofrece ayuda contextual en tareas complejas?	
Si posee FAQs, ¿Es correcta tanto la elección como la redacción de las preguntas? ¿Y las respuestas?	
TOTAL	



ACCESIBILIDAD	PUNTOS
¿El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto?	
¿El tipo de fuente, efectos tipográficos, ancho de línea y alineación empleadas facilitan la lectura?	
¿Existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo?	
¿Incluyen las imágenes atributos 'alt' que describan su contenido?	
¿Es compatible el sitio web con los diferentes navegadores? ¿Se visualiza correctamente con diferentes resoluciones de pantalla?	
¿Puede el usuario disfrutar de todos los contenidos del sitio web sin necesidad de tener que descargar e instalar <u>plugins</u> adicionales?	
¿Se ha controlado el peso de la página?	
¿Se puede imprimir la página sin problemas?	
TOTAL	

CONTROL Y RETROALIMENTACION	PUNTOS
¿Tiene el usuario todo el control sobre el interfaz?	
¿Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando?	
¿Se informa al usuario de lo que ha pasado?	
Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara y no alarmista al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?	
¿Posee el usuario libertad para actuar?	
¿Se ha controlado el tiempo de respuesta?	
TOTAL	

Heurísticos específicos³

[Tarea]	PUNTOS
[Heurístico]	
[Heurístico]	
[Heurístico]	
[Heurístico]	

³ Diseñar la redacción de heurísticos específicos para el proyecto en función de su naturaleza o sector de actividad. Se pueden describir tantos grupos de heurísticos específicos como sea necesario.

A modo de conclusiones podemos ver un mapa de los heurísticos controlados en esta evaluación, agrupados por categorías:

HEURISTICOS	RESULTADO	OBSERVACIONES
Generales	<i>Promedio</i>	<i>Describir los puntos débiles de cada una de las agrupaciones de heurísticos</i>
Identidad e información		
Lenguaje y redacción		
Rotulado		
Estructura y navegación		
<u>Layout de la página</u>		
Búsqueda (en caso de ser necesaria)		
Elementos multimedia		
Ayuda		
Accesibilidad		
Control y retroalimentación		

A continuación se muestran las propuestas de solución para mejorar la usabilidad de la aplicación, siguiendo los resultados obtenidos de la evaluación heurística:

#	POPUESTAS DE SOLUCION
1	<i>Propuesta de solución para cada una de las observaciones de la tabla anterior</i>
2	
3	

4 Se marcan con un prefijo CLAVE o con un color destacado en la celda aquellas propuestas que se consideran críticas para mejorar sensiblemente la aplicación, siendo recomendado que su implementación sea prioritaria.

Anexo 10

REGISTRO DE TEST CON USUARIOS FINALES

Usuario 1	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	28 seg.	Dio clic al mapa Dio clic al icono de Mi ubicación En las áreas a escoger dio clic en la flecha	<p>“Si me gustó”</p> <p>“Es poco intuitiva”</p> <p>“Se debe explicar más a detalle en qué consiste la aplicación”</p>
2	si	9 seg.		
3	si	6 seg.	Le dio clic a la opción de seguridad primero Le dio a las letras en lugar del icono	

Usuario 2	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	21seg.		<p>Dijo que se confundió porque es una aplicación que no conoce</p> <p>Pero que si es entendible</p> <p>“Está muy monocromático le pondría más colores”</p>
2	si			
3	si	6seg.		

Usuario 3	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	9 seg.	Seleccionó bien la lupa pero como no está activada volvió a dar clic en buscar área	Si le gustó pero que sólo estaría bien para los de primer ingreso Que le tenía que dar clic dos veces por estar lenta "Algunos botones no sirven" "Las barras superior e inferior están muy anchas y tapan el mapa"
2	si	2 seg		
3	Si	9 seg.	Tuvo duda en dónde buscar los extintores Le dio clic a la lupa otra vez	

Usuario 4	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	8 seg.	Dio clic al mapa	"No estaba leyendo solo vi las imágenes" Dijo que está padre pero no entiende a primera instancia para qué serviría "Da la sensación que está enfocada a seguridad" "Estaría bien que se puedan localizar los puestos de tacos y que se vea la foto" "Está bien diseñada y es buena idea"
2	si	4 seg.	Dio clic al mapa	
3	Si	7 seg.		

Usuario 5	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	10 seg.	Da clic a la palabras	Si le gustó "Al principio es confuso pero después ya le entendí" "Tiene buen diseño" "Falta mejorar el acomodo de los elementos para navegar bien"
2	si	2 seg.	Quiere usar los dos dedos para navegar por el mapa	
3	si	12 seg.		

Usuario 6	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	10 seg.	le dio clic a la lista no al auditorio	"Me parece bien pero no es mi ubicación real" "Tiene reacción lenta" "Se vería mejor si se le quitara la barra de arriba" "El menú está muy grande y tapa mucho debe ir más arriba"
2	si	4 seg.		
3	si	9 seg.	Le dio clic a las letras	

Usuario 7	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	13 seg.	Trata de interactuar con los dos dedos sobre el mapa Da clic en mi ubicación, se nota que no lee	Si le gustó "Debería estar más visible el menú de las áreas" "El mapa no se mueve"
2	si	2 seg.		
3	si	7 seg.	Da clic en las letras	

Usuario 8	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	1 min 50 seg.	Duda si es en mi ubicación Se confundió con la lista de áreas por estar iluminado de otro color Trata de interactuar con el mapa Le dio clic a casi todo, se notó que no lee	"Me costó más trabajo encontrar el auditorio" "No se mueven los elementos" "Se ve fácil y sería muy útil"
2	si	7 seg.		
3	si	17 seg.		

Usuario 9	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	50 seg.	No vio que decía auditorio por estar iluminado de otro color pensó que era un título	Le gustó de que es muy visible y llama la atención No le gusta que se use mucho el azul Hay confusión de lo que es título y no Le gustaría que reaccionaran las funciones más rápido
2	si	2 seg.		
3	si	17 seg.		

Usuario 10	EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios
1	si	54 seg.	Quiso intentar escribir pero no está habilitado No veía la palabra auditorio por estar en otro color	No le gustó que no sirve la caja de textos para escribir En general la app le pareció bonita por los colores
2	si	9 seg.	Entendió que el logo de la app es para ir al inicio	
3	si	20 seg.	Le dio clic a las letras pero no están habilitadas	

Usuario 11		EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios	
1	si	50 seg.	Dio clic al mapa, a la mano, mi ubicación Intentó escribir en la caja de texto	Opinó que primero debe reconocer los elementos para poder realizar una tarea Le gustó porque es más facil encontrar los sitios con este tipo de herramienta	
2	si	4 seg.			
3	si	29 seg.	Supo regresar con la flecha e ir al inicio con el logo para buscar más menús Le dio clic a varios Dio clic a las letras de las secciones		

Usuario 12		EFICACIA		EFICIENCIA	
Tarea	Tarea completada	Tiempo aprox.	Hallazgos	Comentarios	
1	si	45 seg.	Intentó mover el mapa Hubo confusión con la lista de áreas	Considera que es práctica y muy rápida "Está fácil de utilizar" Solo no le gustó que no estén habilitadas algunas funciones	
2	si	10 seg.	Supo regresar muy bien		
3	si	10 seg.			