



Enciclopedia natural e
interactiva mediada por la
ciencia ciudadana

Autores

Juan Pablo Pérez

Mauricio Alberto Toro

Tutor

Miguel Ángel Jiménez

Sitio Web: www.folii.co

UNIVERSIDAD ICESI
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROYECTO DE GRADO
DISEÑO DE MEDIOS INTERACTIVOS
CALI -COLOMBIA
MAYO-2014

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| 1. Resumen. | 3 |
| 2. Problema. | 3 |
| 3. Pregunta de Investigación. | 3 |
| 4. Objetivo General. | 3 |
| 5. Objetivos Específicos. | 4 |
| 6. Justificación. | 4 |
| 7. Hipótesis. | 5 |
| 8. Categorías de análisis. | 6 |
| 9. Metodología. | 6 |
| 10. Marco de Referencia. | 6 |
| 10.1. Contexto | 6 |
| 10.2. Referentes Tecnológicos. | 7 |
| 10.2.1. Conceptos sobre Realidad Aumentada. ... | 8 |
| 10.2.2. Aplicando la Realidad Aumentada. | 13 |
| 10.2.3. Geo-Referenciación en la Nube. | 15 |
| 10.3. Referentes Conceptuales. | 16 |
| 10.3.1. Topología de la Ciencia Ciudadana. | 17 |
| 10.3.2. La Motivación en la Ciencia Ciudadana. .. | 19 |
| 10.4. Proyectos: Ciencia Ciudadana y Realidad Aumentada. | 22 |
| 10.4.1. Caso de estudio 3: Conservación de parques locales. | 22 |
| 10.5. Trabajo de Campo. | 23 |
| 10.5.1. Encuestas. | 23 |
| 11. Determinantes. | 24 |
| 11.1. Determinantes de diseño. | 24 |
| 11.2. Determinantes técnicos. | 24 |
| 11.3. Determinantes de contexto. | 25 |
| 11.4. Determinantes de usuario. | 25 |
| 12. Diseño. | 25 |
| 12.1. Metáfora. | 25 |
| 12.2. Inspiración. | 26 |
| 12.3. Referencias. | 26 |
| 12.4. Corriente estética. | 30 |
| 12.5. Construcción de la marca | 30 |
| 12.6. Usuarios | 32 |
| 12.7. Requerimientos y restricciones | 32 |
| 12.7.1. Requerimientos | 32 |

| | | | |
|---|----|---------------------------------|----|
| 12.7.2. Restricciones | 32 | Anexo No. 7 – Diseño final..... | 52 |
| 12.8. Términos y condiciones de servicio | 33 | 17. Bibliografía. | 56 |
| 12.9. Política de privacidad | 33 | 18. Videografía. | 57 |
| 12.10. Propuesta Gráfica. | 34 | | |
| 12.11. Sitio Web | 34 | | |
| 12.12. Esquema de navegación. | 34 | | |
| 13. Desarrollo de la aplicación | 35 | | |
| 13.1. Herramientas y recursos | 35 | | |
| 13.2. Funcionamiento | 35 | | |
| 14. Viabilidad económica | 36 | | |
| 15. Conclusión | 37 | | |
| 16. Anexos | 37 | | |
| Anexo No. 1. – Sistema de información con el que cuenta el Eco-parque de las Garzas | 37 | | |
| Anexo No. 2. – Tabla comparativa los formatos de Realidad aumentada | 38 | | |
| Anexo No. 3 - Gráficos encuestas Adultos | 38 | | |
| Anexo No. 4 - Gráficos encuestas Profesores | 42 | | |
| Anexo No. 5 - Gráficos encuestas Estudiantes..... | 45 | | |
| Anexo No. 6 – Primera fase de diseño. | 49 | | |

1. Resumen.

Se establece una descripción de la ciencia ciudadana, la realidad aumentada y la georeferenciación, haciendo énfasis en sus herramientas y múltiples posibilidades para el desarrollo de aplicaciones y sistemas interactivos. Esta investigación propone una mejora en la comunicación de la información ambiental del Eco-parque Lago de Las Garzas de la ciudad de Cali, formulando un mecanismo de comunicación bidireccional entre el eco-parque y sus visitantes a través del juego, la exploración y la aventura mediada por las tecnologías.

2. Problema.

En el campo de actividades y divulgación científicas, en especial de sus especies (fauna y flora), el Eco-parque Lago de Las Garzas, presenta una deficiencia en la comunicación de la información hacia sus visitantes.

3. Pregunta de Investigación.

¿Cómo los medios digitales pueden mejorar la comunicación de la información ambiental de forma bidireccional entre el Eco-parque Lago de Las Garzas y sus visitantes?

4. Objetivo General.

Diseñar un sistema interactivo que mejore la comunicación de la información ambiental de forma bidireccional entre el Eco parque Lago de Las Garzas y la comunidad.

5. Objetivos Específicos.

- Investigar los aportes tecnológicos existentes que permitan a las personas informarse acerca de los espacios de interés en la ciudad.
- Investigar cuáles son las necesidades del Eco parque cuando los visitantes interactúan con el entorno.
- Investigar y clasificar cuales son las tecnologías móviles que pueden aportar a este proyecto.
- Determinar y evaluar cuál es el tipo de información y el formato que sería mejor recibido y entendido por los visitantes.
- Diseñar la interfaz del sistema interactivo.

6. Justificación.

Con este proyecto se quiere mejorar la comunicación de la información ambiental de manera bidireccional, es decir, entre el Eco-parque y sus visitantes, por medio del juego, la exploración, la aventura, las tecnologías y la ciencia ciudadana.

La definición encontrada en internet es *“La ciencia ciudadana es conocida en inglés como citizen science o crowd*

science. Se basa en comprometer a la sociedad con la investigación. Este tipo de iniciativas datan de principios del siglo XX, cuando las primeras asociaciones naturalistas y astronómicas empezaron a contar entre sus filas con aficionados que aportaban sus conocimientos básicos al trabajo de científicos y estudiosos. Más de 100 años después, estas primeras ideas vuelven a resurgir para tratar de hacer partícipes a los ciudadanos de la importancia de la ciencia”. (Bernardo, 2013).

Según Medialab Prado (Lombraña, s.f.), en el CCC¹ se identifican tres tipos de ciencia ciudadana, los cuales son:

1. **Computación voluntaria:** Donde los ciudadanos participan en proyectos científicos dando tiempo de los recursos de sus computadores para realizar simulaciones científicas.
2. **Inteligencia distribuida:** En el que los ciudadanos toman un papel mucho más activo dado que participan personalmente en el proyecto científico.

¹ Citizen Cyberscience Centre, es una asociación establecida en el 2009 para promover el uso de la ciencia ciudadana en la web, como una tecnología apropiada de bajo costo para los investigadores en las regiones en desarrollo.

- 3. Adquisición de datos distribuidos:** Donde los ciudadanos, gracias a las nuevas tecnologías, ayudan en la adquisición de datos para diferentes proyectos científicos.

Gracias a estas nuevas tecnologías e iniciativas se puede mejorar la comunicación, contribuyendo científicamente con el Eco-parque, por medio del juego, la exploración y la aventura.

Según Ana María Valencia Hernández, coordinadora de los Eco-parques Lago de las Garzas, Písamos y Bataclán, el de las garzas es visitado por 4000 personas al mes, alrededor de un 80% pertenecen a la comunidad académica, es decir, niños, adolescentes y adultos de universidades y colegios de la ciudad de Cali y municipios aledaños.

La coordinadora del Eco-parque Lago de Las Garzas comenta sobre la deficiencia en la comunicación de la información, en el parque hacia sus visitantes ya que el Eco-parque cuenta con un sistema de información que no explota todo el potencial que puede brindar, es decir, que hay formas de comunicación pero estas solo se enfocan en mostrar lo más superficial del entorno, más no sus características más relevantes, las cuales pueden llegar a ser de gran utilidad en la vida cotidiana.

También cuenta con un número de proyectos que han sido desarrollados para el mejoramiento de las actividades que brinda el lugar, pero estas herramientas al ser tangibles tienden a deteriorarse con el paso del tiempo y posteriormente a dejar de cumplir su función ya que su mantenimiento puede llegar a ser de alto costo para la entidad, como es el caso del panel fotovoltaico que mostraba el funcionamiento de la energía solar el cual en este momento no cumple función alguna, ya que la exposición a la intemperie lo han deteriorado.

7. Hipótesis.

Una herramienta interactiva que será utilizada en el Eco-parque lago de Las Garzas, con la cual se comunicará y divulgará la información científica sobre el entorno de manera bidireccional entre el Eco parque y sus visitantes, con la ayuda de herramientas tecnológicas como la georeferenciación y la realidad aumentada, entre otras, partiendo de la iniciativa ciencia ciudadana.

8. Categorías de análisis.

- Eco Parques.
- Ciencia Ciudadana.
- Redes Sociales.
- Tecnologías Móviles.
- Lenguajes de Programación.
- Interfaces Móviles.
- Arquitectura de la Información para Móviles.
- Diseño para Niños y Adultos.
- Comunicación Visual (Iconos, Símbolos, Pictogramas).

9. Metodología.

La estrategia de investigación que ha sido usada para el proyecto fue acercarse primero al eco parque de las garzas y ver las deficiencias de este, para luego entrar en detalle, en las problemáticas. Luego se hizo contacto con la coordinadora del eco parque, Ana María Valencia, la cual explicó las problemáticas que el eco parque tiene. Al identificar la problemática, y las posibles categorías de análisis que intervenían, se consideró investigar en las bases de datos IEEE y ACM, conceptos sobre realidad

umentada, ciencia ciudadana y parques ecológicos, para utilizar dicha información, con el fin de definir algunos requerimientos para el proyecto. Para complementar los requerimientos se realizaron encuestas, divididas en 3 categorías:

- Estudiantes de colegios que visitan el eco parque.
- Profesores que acompañan a estos grupos de estudiantes.
- Adultos que visitan el eco parque los fines de semana.

Al analizar las encuestas y realizar los gráficos, estas arrojaron otras determinantes cruciales para el desarrollo del proyecto.

10. Marco de Referencia.

10.1. Contexto

El Eco parque Lago de Las Garzas es un humedal rodeado de un bosque seco tropical, el cual cuenta con un área total de 4,7 hectáreas de las cuales 0,8 hectáreas están conformadas por un espejo de agua que proviene del río Pance, a su vez cuenta con una gran variedad de especies

de aves, reptiles, mariposas, peces y árboles nativos de la región. En la actualidad cuenta con un registro de 60 especies de aves, muchas de las cuales migran desde el norte a partir de octubre y vuelven a migrar hacia el norte en marzo.

Según Ana María Valencia Hernández, coordinadora de los Eco parques Lago de Las Garzas, Pisamos y Bataclan, el de Las Garzas es visitado por 4000 personas al mes, alrededor de un 80% pertenecen a la comunidad académica, es decir, niños, adolescentes y adultos de instituciones educativas de la ciudad de Cali y municipios aledaños.

El Eco parque es un espacio para el encuentro ciudadano, la educación, la investigación, la recreación y el descanso. *“En los últimos años se ha convertido en un proyecto pionero en la generación de una autentica cultura ambiental ciudadana, mediante la ejecución coordinada de planes y programas encaminados a la protección y conservación de ecosistemas estratégicos urbanos con alto riesgo de deterioro ambiental y programas de educación ambiental para la comunidad”*. (DAGMA, Atributos Ecológicos, 2010).

El Eco parque Lago de Las Garzas contiene en su entorno un humedal. *“La función principal del humedal, aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua,*

esto se debe a que sus plantas hidrófitas, gracias a sus tejidos, almacenan y liberan agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración. Antiguamente los humedales eran drenados por ser considerados una simple inundación de los terrenos, pero hoy en día se sabe que los humedales representan un gran ecosistema y se les valora más”. (DAGMA, Funciones del Humedal, 2012).

10.2. Referentes Tecnológicos.

El campo de la realidad aumentada es muy amplio y aplicado en la actualidad. Muchas personas han incursionado en el campo, esto ya que ha sido utilizado en proyectos publicitarios y aplicaciones tanto móviles, de escritorio y web para permitir que la comunidad interactúe y adquiera conocimiento, es decir, crear nuevas formas de interacción en el campo de la HCI, en la que agregar capas digitales de realidad aumentada a la realidad se ha convertido en una práctica muy común. Gracias a los dispositivos electrónicos esta tecnología se ha desarrollado favorablemente, utilizando los sensores que integran los dispositivos móviles, tales como el giroscopio, la brújula digital, el GPS y sobre todo la cámara, la cual es el principal elemento involucrado en esta tecnología, con esto se generan nuevas conceptos, nuevas vivencias e

interacciones para los usuarios que a la final son los que ayudan a que esta tecnología se expanda.

10.2.1. Conceptos sobre Realidad Aumentada.

Según Miguel Encarnação², editor de la revista Graphically Speaking para el IEEE Computer Society, en su publicación Walled Garden (**Encarnação, 2013**), afirma que la realidad aumentada tuvo un dramático ascenso con la llegada de las cámaras web y dispositivos móviles tales como computadores portátiles, teléfonos inteligentes, consolas portátiles (PS Vita) y tablets, ya que con las limitaciones de estos y la ergonomía, permite cambiar la forma de interactuar. Esta tecnología permite agregar gráficos 3D y sonidos a la realidad, los cuales son bien acogidos por personas de todas las edades. Las tiendas especializadas

² Profesor adjunto en ciencias de la computación en la Universidad de Iowa, reconocido científico e investigador en tecnologías emergentes. Obtenido de <http://goo.gl/SCMXex>

como App Store³ de iOS y Google Play⁴ de Android poseen muchas de estas aplicaciones, estas aplicaciones usan los sensores de los dispositivos como el GPS, el giroscopio, los acelerómetros, entre otros. Un ejemplo para el desarrollo de apps de esta tecnología es el kit de desarrollo Vuforia de la compañía Qualcomm⁵.

Encarnação, sostiene que la experiencia del usuario con las aplicaciones de realidad aumentada había sido decepcionante, debido a las limitaciones del software y hardware. A pesar de que las tecnologías mejoran cada vez más y más, existen muchas barreras (pared de jardines)⁶ para la implementación de la realidad aumentada, se encuentran entre estas la experiencia del usuario por parte del hardware y la aplicación de datos por falta de los mismos. Otras de las barreras era la visualización de la información, es decir, que los usuarios tenían otras

³ Tienda virtual de Apple para descargar aplicaciones compatibles con iPod, iPad y iPhone. Más información en <http://goo.gl/o5b86u>

⁴ Tienda virtual de Google para descargar aplicaciones compatibles con dispositivos con Sistema Operativo Android. Más información <https://play.google.com/store>

⁵ Qualcomm, empresa del sector tecnológico, la cual fabrica chips, micro procesadores entre otros para dispositivos móviles <http://www.qualcomm.com/>

⁶ Término utilizado por Miguel Encarnação al titular su artículo, Walled Gardens: Apps and Data as a barriers to Augmenting Reality, publicado en IEEE en Mayo de 2013.

aplicaciones en proceso y se interrumpía la visualización de la RA, se refiere a que mientras tenían la barra de búsquedas en una esquina, en la otra aplicación y así sucesivamente hasta llegar al centro en donde se dispone la app de RA. Encarnação, afirma que la solución a esto fue desarrollar una app que tuviese su propio buscador y su propia interfaz, para poder interactuar libremente. Otra de las capacidades de las apps de RA, es implementar en un buscador móvil la RA para permitir múltiples aplicaciones web de RA simultáneas, esto permite tener los elementos RA y no RA en la misma interfaz. Encarnação, sostiene que no es recomendable trabajar sobre navegadores web, ya que con la falta de información se puede llegar a destruir la experiencia del usuario.

Encarnação, sostiene que gracias a la llegada de HTML5⁷, aplicar RA a navegadores móviles es un hecho, ya que los navegadores en su API⁸ pueden agregar la compatibilidad con los sensores de los dispositivos móviles. Por ejemplo

⁷ HTML5 es un lenguaje markup (de hecho, las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web. Tomado de <http://goo.gl/tZXvKj>

⁸ API es una serie de servicios o funciones que el sistema operativo ofrece al programador. Tomado de <http://goo.gl/vWvF0z>

Windows Phone 8, incorpora una aplicación llamada lentes⁹ para agregar capas a la aplicación de su cámara.

Los datos que se usan en RA pueden ser difíciles de encontrar, porque requieren de otra aplicación que sea capaz de leer e interactuar para poder mostrar estas capas de realidad, es decir, diferenciar entre qué es realidad y cuáles son los elementos. Lo más cómodo y fácil es hacer que el usuario interactúe con esta información por medio de las coordenadas geoespaciales. Esta ha resultado ser una forma muy común de aprovechar la tecnología y no requerir a otras aplicaciones. Con la web y un lenguaje de marcas llamado KML¹⁰ (Keyhole Markup Language), la geolocalización en Google Maps y Google Earth es un hecho.

ARML¹¹ 2.0 está basado en gramática de XML¹² que permite a los desarrolladores mostrar una escena

⁹ App llamada lens que el usuario puede crear en Windows Phone 8. App que se usa con la cámara del dispositivo, para ayudar al usuario a capturar el momento. Tomado de <http://goo.gl/t9yxcS>

¹⁰ Un archivo KML es un fichero que contiene datos geográficos, los cuales se pueden situar en un mapa lugares que estén relacionados. Tomado de <http://goo.gl/kDeqvT>

¹¹ ARML 2.0 (Lenguaje de Marcas de Realidad Aumentada) es un descriptivo basado en XML, específicamente enfocado en apps de realidad aumentada para móviles. Más información en <http://goo.gl/Q3sm6C>

aumentada, colocar objetos en la escena y algunas otras cosas según sus necesidades. El grupo de desarrollo de ARML ha logrado basarse en las características céntricas de realidad aumentada, es decir, RA basada en aplicaciones móviles. La versión 1.0 fue usada en Wikitude¹³ y el lenguaje KARML¹⁴ usado en Argon 1.0¹⁵. KARML está basado en HTML y KML. Años más tarde desarrollaron ARML 2.0 basado en XML, con el cual se resuelven muchos problemas identificados en la versión 1.0 permitiendo a los desarrolladores crear apps independientes del contenido de realidad aumentada, está basado en estándares de KML y GML¹⁶ (Geography Markup Language) y Collada¹⁷ (Collaborative Design Activity) y enfocada a móviles.

¹² XML es un lenguaje de etiquetas enfocado en describir datos y permitir la lectura de estos a través de diferentes aplicaciones. Tomado de <http://goo.gl/bH1xHV>

¹³ Wikitude es una app y a su vez un SDK multiplataforma, es utilizado para la creación de app de RA y georeferenciación. Para su desarrollo es necesario utilizar HTML5, CSS y JavaScript para el desarrollo de las apps. Más información en <http://www.wikitude.com/>

¹⁴ KARML es una extensión de KML para mostrar experiencias con RA. Tomado de <http://goo.gl/kyINPn>

¹⁵ Argon es un navegador web de RA. Más información en <http://goo.gl/QMjeh>

¹⁶ GML es un lenguaje de marcas, su gramática es como la del XML para expresar características geográficas. Más información en <http://goo.gl/CWL3at>

Con ARML 2.0 es posible crear capas virtuales en la realidad, consiste en lo siguiente, un contenido digital, una coordenada geoespacial, una imagen digital que representa el contenido y por último la combinación de todo esto y una aplicación, se convierte en RA.

En ARML 2.0 el desarrollador tiene que estar en la capacidad de programar o desarrollar los componentes por separado para luego unirlos en uno solo. El objeto físico, es la característica, la coordenada geoespacial es el ancla y el objeto digital (grafico 2D o 3D), es la referencia o marca. Las anclas pueden diferenciarse en 3 categorías:

1. **Geometrías:** Describen la locación usando coordenadas.
2. **Rastreables:** Son patrones que son detectados y rastreados en el mundo real, como marcas, imágenes de referencia u objetos y edificaciones. Puede ser rastreado dependiendo del software que se utilice y que no esté definido por ARML 2.0.
3. **Posicionamiento relativo:** Define locaciones relativas a otros objetos, permitiendo que la

¹⁷ Collada tiene un esquema XML para facilitar el transporte de los recursos 3D entre aplicaciones. Más información en <https://collada.org/>

aplicación defina su alimentación relativa a una locación, geometría o rastreo de objetos.

ARML 2.0 es un lenguaje para incluir marcas a partir de elementos virtuales en 2D y 3D. Estos elementos se convierten en realidad aumentada en la pantalla de un dispositivo móvil inteligente, es decir, que cuente con sensores, como GPS (Sistema Global de Posicionamiento), cámara, acelerómetros, compas y giroscopio y tenga acceso a internet. Para los objetos rastreables, ya sea un código QR¹⁸, un tag de RA, un objeto, edificio o cualquier otra cosa. Es necesaria la creación de una aplicación o script que esté por fuera de los límites del lenguaje ARML. Según las especificaciones de ARML 2.0 (Consortium, 2013), este ofrece otras ventajas, tales como 2 formas diferentes de serializar, una con XML y la otra agregando piezas de código en HTML o JavaScript (JSON, GeoJSON), los cuales permiten interactuar con los objetos.

¹⁸ Códigos QR son usados para almacenar datos, son para ser utilizados y leídos con dispositivos móviles, pueden ser impresos. Existen 40 versiones cada una con una cantidad de módulos asignada. Más información en <http://goo.gl/Xm25f5>

10.2.1.1. Formatos.

Según la OGC¹⁹ (Open Geospatial Consortium) (Chair, 2012) existen otros formatos de realidad aumentada, de los cuales 4 de estos son los más conocidos:

1. AREL²⁰ (Augmented Reality Experience Language): Esta basado en el SDK Metaio²¹ y permite programar en HTML5, JavaScript²² y XML. Este ha sido implementado en Junaio, un navegador de realidad aumentada disponible para iOS y Android.
2. KARML: Desarrollado por Georgia Tech e implementado en Argon Browser, un navegador de RA para móviles. KARML utiliza HTML y KML (Keyhole Markup Language), el cual es el antecesor del XML.

¹⁹ OGC es un consorcio de la industria internacional de 473 compañías, agencias gubernamentales y universidades participantes en un proceso de consenso para desarrollar estándares de interfaz de acceso público. Más información en <http://goo.gl/plV46Y>

²⁰ AREL es un lenguaje de programación basado en java Script que se encuentra en el API del SDK de Metaio y es utilizado en combinación con contenido estático XML. Más información en <http://goo.gl/Vxzull>

²¹ Metaio es un SDK para crear aplicaciones que utilizan RA en Android (Java), iOS (Objective C) y Windows (C++). Obtenido de <http://goo.gl/Vxzull>

²² JavaScript es un lenguaje de programación que puede ser insertado en paginas HTML y es ejecutado por todos los navegadores web. Más información en <http://goo.gl/GSU3IS>

3. Layar JSON²³: Desarrollado por la empresa Layar, este está basado en JavaScript, el cual es usado en el navegador de realidad aumentada, Layar.
4. Wikitude Architect: Desarrollado por la empresa Wikitude, para su navegador Wikitude.

10.2.1.2. SDK.

En el mundo de la realidad aumentada se encuentran varios SDK, de los cuales los más relevantes son:

1. **Vuforia**: Desarrollado por la empresa Qualcomm, es un SDK que permite programar independientemente en xCode para iOS, Eclipse para Android y Unity para cualquier plataforma.
2. **Aurasma**: Es un SDK para desarrollar en móviles (iOS y Android) puede rastrear la realidad aumentada en anuncios publicitarios, productos, apáreles, catálogos, puntos de venta, cuestionarios, publicaciones, edificaciones, eventos, entre otros.
3. **Wikitude**: Es un SDK implementado en HTML5 y JavaScript para que el desarrollador cree contenido de RA. Es multiplataforma, funciona en iOS, Android

y Blackberry 10. Contiene una librería que unifica todas las tecnologías de realidad aumentada existentes, trabaja con varios frameworks y plugins, es totalmente personalizable. Wikitude hace posible la geo-referenciación, modelos 3D y animación, reconocimiento y rastreo de imágenes. Esto solo viene incluido en las versiones con sets profesionales, contiene una versión estudiantil, la cual permite la distribución de la aplicación a 200 usuarios. Mientras que las versiones con sets básicos solo se incluye la geo-referenciación.

10.2.1.3. Implementación entre Formato y SDK.

En conclusión el OGC ha desarrollado una tabla comparativa de los formatos existentes de realidad aumentada, en la que se incluyen a AREL, KARML, Layar JSON, Architect y ARML 2.0, dejando a los formatos Architect y ARML 2.0 como los más viables. Primero tenemos Architect que se implementa en Wikitude de forma nativa y por otro lado tenemos a ARML 2.0 (**Dan, 2012**) candidato a ser el estándar en RA y a ser soportado pronto por el SDK de Wikitude. A continuación la tabla comparativa. **Ver Anexo No. 2.**

²³ Layar es una app de RA de uso informativo y publicitario. Más información en <https://www.layar.com/>

10.2.2. Aplicando la Realidad Aumentada.

La RA no solo se aplica para brindar entretenimiento al usuario, sino también como una herramienta para muchos científicos. Con procesos que facilitan el reconocimiento de las especies, ya sean animales o plantas. La RA es aplicada en muchas disciplinas y a su vez en grupos interdisciplinarios, ya que cada miembro del equipo puede aportar algo en la investigación.

Sean White²⁴, Steven Feiner²⁵ y Jason Kopylec²⁶ un grupo de botánicos de la Universidad de Columbia, Estados Unidos ha optado por implementar en su investigación un sistema de Realidad Aumentada en dispositivos móviles para poder

²⁴ Profesor de ciencias de la computación en la Universidad de Columbia. Líder en un nuevo grupo de investigación en el Nokia Research Center en Sunnyvale, California, USA. Más información en <http://goo.gl/ZAmzA>

²⁵ Profesor de ciencias de la computación en la Universidad de Columbia donde dirige los laboratorios de computación gráfica e interfaces de usuario. Sus investigaciones están enfocadas en interacción hombre-computador, realidad aumentada, espacios virtuales, interfaces en 3D, conocimiento basado en diseño de gráficos y multimedia, computación móvil y usable, juegos de computadora y visualización de la información. Más información en <http://goo.gl/MB23JO>

²⁶ Estudio ciencias de la computación en la Universidad de Columbia. Ha sido programador web, Asistente de Investigación en la Universidad de Columbia, investigador y desarrollador en herramientas de seguridad cibernética de siguiente generación para monitorear el tráfico en la red y diseñador y desarrollador del sistema en línea de rastreo nacional de profesores. Obtenido de <http://goo.gl/x0RDLJ>

clasificar de forma eficiente, efectiva y eficaz las especies existentes de plantas. Estos tres (White, Feiner, & Kopylec, 2006) presentan los resultados obtenidos en su investigación con las nuevas tecnologías.

Los involucrados se unieron a cuatro colegas botánicos en dos viajes de recolección para observar sus herramientas, procesos y técnicas para la recolección de plantas y datos. Cuando se observa una planta en la lista de colecciones, primero se identifica utilizando el conocimiento de las plantas de la zona y una guía de campo en papel. La identificación de especies implica la inspección de múltiples características y comparación de estas con el contenido de guía de campo. Las características para la comparación incluyen contornos de las hojas y los patrones de venación (vena), así como la estructura de la planta, corteza (si está presente), y raíces. Las hojas pueden ser suficientes para la identificación de una planta, pero un examen más a menudo se requiere tanto de la hoja y de la planta.

En el desarrollo del modelo conceptual y el diseño de prototipos, primero se consideró la tarea de identificación de especies. Se enmarcó la identificación y el proceso de recolección en las siguientes sub-tareas:

1. La adquisición de la muestra no identificada.

2. Identificar posibles coincidencias entre especies.
3. La comparación iterativa con las coincidencias potenciales y la inspección de detalles y características.
4. La selección de las especies que coinciden.
5. La recolección y prensado de la muestra y los datos contextuales asociados.

Existe una gran colección de etiquetas de referencias botánicas que han sido creadas durante los últimos años. Estas etiquetas virtuales están siendo utilizadas como una representación digital para describir cada espécimen con los datos de sus características conceptuales. Estos datos incluyen imágenes de toda la planta, como las hojas, raíces, localización, fecha de la adquisición, identificación del colector, información regional, artículos acerca del espécimen y especímenes relacionados.

Se hicieron pruebas de campo para identificar la flora y verificar que se puedan ver con una cámara sin ser un proceso invasivo. El botánico también logró recopilar información y compartir datos en tiempo real con sus colegas. Se les proveyó de las herramientas necesarias para el trabajo de campo y acceso a las etiquetas virtuales para poder identificar las especies. Fue desarrollado un algoritmo de visión virtual para ayudar al proceso de

identificación virtual de las plantas. Este algoritmo fue probado en una muestra de 93 especies de plantas. Aunque fue bastante exacto, los resultados no son perfectos. El proceso debe también asociar los criterios de búsqueda con texto para asociarlos con la colección de la muestra.

Se implementaron varios prototipos basados en el modelo de control por vista. El primer prototipo que se implementó fue en forma de diadema la cual contaba con un sistema de controles tangibles y una visualización por la que se podía ver a través para obtener la información en su contexto. El segundo utilizó el mismo sistema de visualización pero en este caso se implementó un sistema de control con manos libres utilizando los movimientos de la cabeza para interactuar. Un tercer prototipo presenta los resultados en un computador portátil y utiliza la orientación de la mano para navegar y revisar los resultados de búsqueda visualmente. Un componente clave del prototipo es la capacidad de explorar muchos niveles de detalle de la etiqueta virtual, más allá de lo que incluso se podría esperar de la hoja física.

Motivados por la forma en la que los botánicos manipulan las especies en el campo, se propuso un prototipo con interfaz de usuario en Realidad Aumentada que provea

una representación física para inspeccionar de manera visual los resultados de búsqueda y las etiquetas virtuales.

10.2.3. Geo-Referenciación en la Nube.

Samuel Arjmand²⁷, Piyawongwisal Pratch²⁸, entre otros, Hacen parte de un grupo de investigación, desde el cual afirman que referenciar los datos en la nube y hacer de estos una experiencia interactiva para el usuario que esté involucrado en la ciencia ciudadana y en tiempo real, es un reto, ya que esto implica tener un software altamente inteligente que pueda procesar la información con exactitud a altísima velocidad y sin margen de error, para esto un grupo de investigadores (Yong, Pratch, Sahil, Liang, Yan, & Arjmand, 2011) a concluido que las nuevas tecnologías, como los teléfonos inteligentes y las redes sociales basadas en la informática tienen un gran potencial para transformar el papel de los ciudadanos en la gestión de emergencias. Sin embargo, los proyectos de ciencia

²⁷ Investigador del programa de administración en Microsoft. Más información en <http://goo.gl/ezgwtl>

²⁸ Trabajo en Microsoft como investigador fundador en el proyecto “Informática Digital Urbana” para crear un sistema químico sensorial participatorio móvil. Más información en <http://goo.gl/LxMTai>

ciudadana digitales actuales se ven limitados generalmente en tres áreas:

1. Participación ciudadana en un solo sentido.
2. Al censar los datos no se integran ni se procesan los reportes entregados por los ciudadanos.
3. No hay herramientas de visualización espaciotemporales en tiempo casi real, para que los ciudadanos vean al instante los datos agregados para obtener conocimiento de la situación actualizada.

Se desarrolló la aplicación Mapster que abarca específicamente estos temas. En primer lugar con la funcionalidad de tweets²⁹ geo-referenciados diseñando una aplicación personalizada en la cual los ciudadanos puedan identificar una serie de eventos que hayan sido identificados en situaciones pasadas de inundación como por ejemplo: “inundación de sótano”, “caída de las líneas eléctricas”, etc. En segundo lugar, una herramienta de flujo y recolección de datos en la nube que fue desarrollada

²⁹ Son mensajes de texto limitados a 140 caracteres que se emplean en Twitter.

para tomar y analizar datos de los feeds de Twitter³⁰ y otras infraestructura de detección de datos como del servicio nacional de clima. En tercer lugar, los usuarios pueden explorar al instante los datos heterogéneos procesados y proporcionados por el servicio de la nube a través de una herramienta de basada en mapas espacio-temporales en el smartphone para ver cómo evolucionan los acontecimientos antes, durante y después de una tormenta. Este flujo de información bidireccional mejora significativamente la participación ciudadana y su sentido de conciencia de la situación.

Twitter se alimenta de los datos de los usuarios y esto puede ser aprovechado para recoger estos datos en tiempo real y alto rendimiento con el uso de la API de esta plataforma. El reto, sin embargo, es la forma de procesar y modelar estos feeds de Twitter de una manera que es consistente con la forma en que manejamos otros flujos de datos de sensores, tales como las precipitaciones y las mediciones de caudales fluviales. Twitter se puede modelar y almacenar como secuencias de datos geo-referenciados

³⁰ Twitter, es una red de información en tiempo real para compartir mensajes, videos, imágenes. La idea es seguir amigos, expertos, celebridades favoritas y noticias. Más información en <http://goo.gl/TkoZSx>

en RDF³¹ (Resource Description Framework, un estándar de Web Semántica del W3C), con cada fotograma en un Twitter particular haciendo un flujo por separado. Un conjunto de servicios que se proporcionan para permitir las consultas de estos flujos de datos al igual que otros flujos de datos del sensor. Esto mejora notablemente la interoperabilidad de los ciudadanos previstos con otros datos del sensor gestionadas profesionalmente.

10.3. Referentes Conceptuales.

La ciencia ciudadana o también conocida como participación en equipos es un concepto que ha sido muy acogido últimamente por la comunidad de investigación, ya que integra e invita a participar a la comunidad en general, ya sea en alguno de los tipos de ciencia ciudadana. Según Daniel Lombraña³² de Medialab Prado³³

³¹ RDF es un modelo para el intercambio de información en la Web. Tomado de <http://www.w3.org/RDF/>

³² PhD en ingeniería de sistemas es desarrollador e investigador del Citizen Cyberscience Centre. Tomado de <http://goo.gl/OYISc6>

³³ Es un programa del Área de Las Artes, Deportes y Turismo del Ayuntamiento de Madrid. Se concibe como un laboratorio ciudadano de producción, investigación y difusión de proyectos culturales que explora las formas de experimentación y aprendizaje colaborativo que han surgido de las redes digitales. Tomado de <http://goo.gl/N4CyEK>

(**Lombraña**) en el CCC³⁴ (Citizen Cyberscience Centre) se identifican tres tipos de ciencia ciudadana, los cuales son:

4. **Computación voluntaria:** Donde los ciudadanos participan en proyectos científicos dando tiempo de los recursos de sus computadores para realizar simulaciones científicas.
5. **Inteligencia distribuida:** En el que los ciudadanos toman un papel mucho más activo dado que participan personalmente en el proyecto científico.
6. **Adquisición de datos distribuidos:** Donde los ciudadanos, gracias a las nuevas tecnologías, ayudan en la adquisición de datos para diferentes proyectos científicos.

10.3.1. Topología de la Ciencia Ciudadana.

Andrea Wiggins³⁵ y Kevin Crowston³⁶ (**Wiggins & Crowston, 2011**) de la Universidad Syracuse en Nueva

³⁴ Es una asociación establecida en el 2009 para promover el uso de la ciencia ciudadana en la web, como una tecnología apropiada de bajo costo para los investigadores en las regiones en desarrollo.

³⁵ Estudia la participación del público en la colaboración científica intensiva de la gestión, calidad y sostenibilidad de los datos, su investigación se

York, Estados Unidos sostienen que la Ciencia Ciudadana es una forma de colaboración en la investigación involucrando a los miembros del público en proyectos de investigación científica para hacer frente a los problemas del mundo real.

La participación activa en el trabajo científico diferencia a la ciencia ciudadana de otras formas de participación pública en la investigación científica, donde los voluntarios tienen menos funciones activas, como el suministro de los recursos informáticos para proyectos como SETI@home³⁷ o participar como sujeto en un estudio de investigación.

Los proyectos de Ciencia Ciudadana comparten características con otros tipos de comunidades abiertas: La estructura de las tareas es muy similar a los de la producción en equipo, y la literatura existente es útil para

centra en el diseño y evolución de los sistemas socio-técnicos de colaboración a gran escala. Obtenido de <http://goo.gl/pfflqU>

³⁶ Estudio en Harvard ciencia de la computación y realizó un PhD en información de tecnologías en el MIT. Es profesor en la escuela de estudios de la información en la Universidad Syracuse y director del programa Fundación Nacional para la Ciencia. Más información en <http://goo.gl/U2XEud>

³⁷ Es un experimento científico que utiliza computadores conectados a Internet para la búsqueda de inteligencia extraterrestre. Obtenido de <http://goo.gl/IVC2Bg>

la comprensión de los aspectos clave de la ciencia ciudadana. La forma jerárquica de la mayoría de los proyectos se diferencia de producción entre pares, sin embargo, y es probable que se cree un sentido diferente de la comunidad con respecto a la autoridad, liderazgo, toma de decisiones y la sostenibilidad. Por último, existen fuertes similitudes con respecto a las cuestiones de la motivación y el compromiso progresivo que lleva una semejanza llamativa a comunidades virtuales o redes de la práctica, aunque con científicos como supervisores de las prácticas de la comunidad. Estos modelos anteriores de estudios de las comunidades de práctica en línea proporcionan información sobre el diseño de tareas y tecnologías para ayudar a las comunidades de ciencia ciudadana.

La información libre es relativamente común y la participación abierta es casi universal. La existencia de diferencias sustanciales en las tipologías, crean un fenómeno insatisfactorio para describir la ciencia ciudadana; sin embargo, la investigación de este fenómeno en el fondo es útil para la conceptualización. También se discuten las tipologías existentes de proyectos de ciencia ciudadana.

Los proyectos de ciencia ciudadana que están totalmente mediados por las tecnologías de la información (TIC), se consideran a menudo una forma de crowdsourcing³⁸ aplicado a la ciencia. Crowdsourcing es un término mal definido pero frecuente se refiere a un conjunto de modelos de producción distribuidos que hacen un llamado abierto a las contribuciones de una red indeterminada de personas. Estos proyectos también representan un tipo de colaboración científica distribuida, también conocido como colaborativos, pero hasta hace poco, la mayor parte de esta investigación se ha centrado en proyectos en los que todos los contribuyentes son los científicos y profesionales de apoyo.

A menudo organizada como colaboración virtual, estos proyectos son un tipo de movimiento abierto, con objetivos colectivos que se abordan mediante la participación abierta en las tareas de investigación. Tipologías existentes de proyectos de ciencia ciudadana se centran principalmente en la estructura de participación, prestando poca atención a las propiedades organizacionales y macro estructurales que son importantes para el diseño y gestión eficaz de proyectos y tecnologías. Mediante el análisis de una variedad de características de los proyectos, se han

³⁸ Es otro término para referirse a Ciencia Ciudadana.

identificado cinco tipos: **Acción**, **Conservación**, **Investigación**, **Virtuales**, y **Educativas**, que difieren en objetivos principales del proyecto y la importancia del entorno físico a la participación.

Se describe el proceso que se usa para construir una tipología empíricamente fundamentada de los proyectos de ciencia ciudadana:

1. **Conjunto de datos y métodos de muestreo:** La definición de ciencia ciudadana que se empleó para el muestreo, es un proyecto en el que un investigador profesional colabora con los voluntarios en la investigación científica, lo que significa que éstas son con frecuencia (pero no siempre) proyectos científicamente iniciados. Como marco de muestreo, los directorios en línea de proyectos nos han permitido seleccionar los proyectos que se consideren iniciativas de ciencia ciudadana por una tercera parte independiente.
2. **Muestreo Paisaje:** Se empleó el método de muestreo paisaje, con la selección de la muestra se asemeja a una forma de estudio de la población ecológica en el que el investigador trata de identificar todos los tipos únicos en un ambiente

antes de la evaluación de la frecuencia de ocurrencia.

3. **Análisis:** El proceso de análisis se inició con la identificación de una amplia gama de facetas para describir proyectos de ciencia ciudadana. Las facetas se obtuvieron de un modelo conceptual que construimos para describir los proyectos de ciencia ciudadana, incluidos los insumos, procesos y resultados, tanto a nivel de proyectos y participantes.

10.3.2. La Motivación en la Ciencia Ciudadana.

Al desarrollar aplicaciones basadas en Ciencia Ciudadana, los investigadores y desarrolladores deben preguntarse cómo atraer a la comunidad para que aporte a la investigación, también deben buscar formas para motivarlos e incentivarlos a usar la aplicación, evitando que estos se aburran, ya sea por el método de investigación escogido, su interfaz o la interacción con esta. Es necesario atraer más participantes y los ya existentes mantenerlos, para que la comunidad aumente y la investigación llega a su fin y éxito en menos tiempo.

Kevin Crowston y Nathan R. Prestopnik³⁹, un grupo de investigadores (Crowston & Prestopnik, 2013) de la Universidad Syracuse en Nueva York, Estados Unidos hacen un estudio referente a la Ciencia Ciudadana y la implementación del juego en esta para lograr el factor de motivación, por lo tanto han concluido que muchos juegos basados en ciencia ciudadana han sido muy exitosos, como lo son GalaxyZoo⁴⁰, un juego en el que intervienen los ciudadanos para ayudar a clasificar fotos astronómicas o FoldIt⁴¹, en el que el objetivo es clasificar aves. Estas aplicaciones son usadas en dispositivos móviles y requieren la ayuda del usuario, ya que estas han sido más viables que utilizar simulaciones y otros instrumentos científicos.

El diseño en la ciencia lleva a dos factores importantes, el primero basado en un artefacto tecnológico funcional que ayude a resolver un problema o reto, y el segundo que con

³⁹ Educador e investigador en el campo de la interacción hombre-computador con interés en el diseño de juegos. Más información en <http://goo.gl/mnpvZR>

⁴⁰ Es un Zooniverso, un Zooniverso es una colección de proyectos de ciencia ciudadana basados en web, que usa el esfuerzo y habilidades de voluntarios para ayudar a los investigadores con la cantidad de datos a los que estos se ven enfrentados. Más información en <http://goo.gl/03clhX>

⁴¹ Foldit es un revolucionario juego de computador que habilita a contribuir a una investigación científica importante. Más información en <http://goo.gl/13bT84>

ayuda significativa de los demás se ayude a la investigación.

Las evaluaciones no resuelven los proyectos, solo generan vías para el desarrollo de las mismas. En este proyecto se proponen dos metodologías para el desarrollo de los proyectos de ciencia ciudadana, la primera es que estos están orientados a la recolección de información de buena calidad y la segunda es cómo motivar a las personas a participar, por medio del juego.

La calidad de la información es algo vital para los proyectos basados en ciencia ciudadana, ya que no todo los participantes son expertos, unos solo conocen lo necesario mientras que otros no saben del tema, solo quieren ayudar. Para poder encontrar la mejor solución, los expertos han creados unos tips basados en taxonomías, que permiten la identificación de las especies, ya sea por su género, características, etc., el problema radica en cómo comunicar esta información por medio de un plataforma social tecnológica.

La motivación juega un papel muy importante a la hora de aplicar el proyecto, los 3 factores importantes son dinero, amor y gloria. No todos los proyectos pueden brindar a sus investigadores una remuneración, pero sí crear estrategias para que los usuarios antiguos permanezcan en la

participación constante y a su vez puedan llegar más y más usuarios. Según la lectura, los elementos más motivantes para adquirir usuarios son, la acumulación de puntaje, la competencia entre usuarios, los rompecabezas, alcanzar logros, recolectar trofeos y transmedia⁴² interactiva. Uno de los grandes errores, es en centrarse más en la información, ya que al hacer esto los usuarios no disfrutaron de su participación y habrá un descenso en la cantidad de usuarios, es mejor enfocarse más en el juego como principal elemento de motivación para la participación de usuarios investigadores que ayuden a la recolección de información.

Se desarrollaron dos proyectos, Citizen Sort⁴³ y Happy Match⁴⁴, estos fueron diseñados e implementados por 25 profesionales y estudiantes con diferentes conceptos de aprendizaje y artísticos, entre los cuales se encuentran

⁴² Transmedia o Storytelling utiliza múltiples plataformas que cuentan un relato a través del tiempo. Cada pieza ya sea comic, novelas, videojuegos, aplicaciones móviles o una película, funciona como una experiencia de una historia independiente. Al igual que un rompecabezas gigante, cada pieza contribuye también a una narrativa más amplia. Tomado de <http://goo.gl/RfDcBt>

⁴³ Es un sitio web que contiene herramientas y juegos para clasificar varias especies de insectos, animales y plantas. Obtenido de <http://goo.gl/nSLN7P>

⁴⁴ Es una página web que contiene juegos en los que se clasifican fotos de animales para ayudar a la comunidad científica. Más información en <http://goo.gl/ZPHqll>

naturalistas, biólogos y de otras profesiones. En el juego por medio de ventanas emergentes, los investigadores (ciudadanos) reciben ayudas, las cuales los guían en el proceso.

Motivar al usuario para que participe de un proyecto es algo elemental, ya que se requiere la mayor participación de ciudadanos posibles para que un proyecto sea viable y bien acogido, según lo dicho anteriormente, optar por los juegos en las aplicaciones de Ciencia Ciudadana es algo muy interesante, ya que con esto se están generando conceptos de exploración y aventura, algo que incentiva mucho al usuario, porque con esto hay un inmersión y puntos a favor en la investigación. Optar por rompecabezas y mezclarlo con contenido Transmedia sería algo muy llamativo, puesto que la información necesaria para completar el juego y a su vez aportar en la investigación, no se encontraran solo en la aplicación sino a su vez en otros medios impresos o digitales, los cuales despertaran la curiosidad del pequeño investigador.

10.4. Proyectos: Ciencia Ciudadana y Realidad Aumentada.

10.4.1. Caso de estudio 3: Conservación de parques locales.

Un grupo de ciudadanos fundó el parque de Pittsburgh debido a la preocupación del deterioro de sus condiciones. Se creó la campaña para el programa de manejo de especies invasoras. Se creó el programa el cual tiene control sobre las plantas invasoras, es decir, las traídas de otros países y regiones, las cuales pueden causar daño y deterioro del ecosistema, para esto se ayudan de la participación de la comunidad estudiantil.

La conclusión a la que llegaron los creadores de Sensr⁴⁵, Eric Paulos⁴⁶, Jennifer Mankoff⁴⁷ y Sunyoung Kim⁴⁸ es que

⁴⁵ Es una herramienta para crear, compartir y administrar proyectos de ciencia ciudadana que se ejecutan en dispositivos móviles. Más información en <http://goo.gl/cuXfvN>

⁴⁶ Es profesor asistente en la Universidad Berkeley en California, es Co-Director del CITRIS Invention Lab en el Berkeley Center for New Media Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación. Obtenido de <http://www.paulos.net/>

⁴⁷ Profesora asociada en el Instituto de Interacción Hombre-Computador en la Universidad Carnegie Mellon. Tiene un PhD en ciencias de la computación otorgado en el instituto de Tecnologías en Georgia. Más información en <http://goo.gl/FQAwLX>

con la proliferación de los dispositivos móviles y con la ayuda de sus sensores, la población puede observar, medir y evaluar su mundo. (Paulos, Mankoff, & Kim, 2013).

El Eco parque de las Garzas cuenta con un número de proyectos que han sido desarrollados para el mejoramiento de las actividades que brinda el lugar, pero estas herramientas al ser tangibles tienden a deteriorarse con el paso del tiempo y posteriormente a dejar de cumplir su función ya que su mantenimiento puede llegar a ser de alto costo para la entidad, como es el caso de las señalética si bien es cierto en ella se pueden encontrar los nombres de las especies más reconocidas. En el lugar no se cuenta con información más específica de cada una de las especies que se encuentran en el Eco parque. **Ver Anexo No. 1.**

⁴⁸ Estudiante de PhD en el instituto de interacción Hombre-Computador en la Universidad Carnegie Mellon asesorada por Eric Paulos. Fue investigadora interna en IBM e Intel. Más información en <http://goo.gl/GFCHno>

10.5. Trabajo de Campo.

Se realizaron 3 tipos de encuestas, las cuales son: para niños que visitan el Eco parque, para los profesores quienes los acompañan y para personas adultas que visitan el parque los fines de semana, en total fueron encuestados 32 niños, 7 profesores y 20 adultos.

10.5.1. Encuestas.

En las encuestas se evaluaron factores como:

- **Adultos y Estudiantes: Información general.**
 - Sexo (Femenino y Masculino).
 - Edad (18 a 25, 26 a 35, 36 a 45, 46 o más).
 - Gustos (Internet, Videojuegos, TV).
- **Profesores: Información general.**
 - Sexo (Femenino y Masculino)
- **Adultos: Acceso a la tecnología.**
 - Dispositivos (Computador, Smartphone, Tablet).
 - Redes sociales (Facebook, Twitter, Youtube, Foursquare).
- **Estudiantes: Acceso a la tecnología.**
 - Dispositivos en el colegio (Computador, Smartphone, Tablet).

- Dispositivos fuera del colegio (Computador, Smartphone, Tablet).
- Redes Sociales (Facebook, Twitter, Youtube, Foursquare).
- **Adultos, Profesores y Estudiantes: Acerca del Eco parque.**
 - Frecuencia de visita (Cada semana, Cada mes, 1 a 3 veces por año, Primera vez).
 - Volvería.
 - Características Mapa (Atractivo, Entendimiento, Colores, Dibujos).
 - Características Señalética (Atractivo, Entendimiento, Colores, Dibujos).

Para obtener información completa sobre los gráficos, ir a los Anexos de la siguiente manera, Adultos (**Anexo No. 3**), Profesores (**Anexo No. 4**) y Estudiantes (**Anexo No. 5**).

11. Determinantes.

11.1. Determinantes de diseño.

- El sistema debe ser fácil de entender y usar para el usuario.
- El sistema debe tener un buen contraste de colores para que la interfaz sea visible tanto en sombra como a plena luz del día.
- El sistema debe ser de fácil acceso, es decir, tener pocas acciones para poder interactuar con la información (iniciar aplicación, registrarse e iniciar sesión; iniciar aplicación e iniciar sesión).
- El sistema debe contener una semiología⁴⁹ universal.
- El sistema debe poder visualizar elementos en 2D y 3D, tales como texto, imágenes, mapas, videos, modelos en 3D.
- El sistema debe integrar marcas (iconos) de georeferenciación en 2D y 3D, y que a su vez hagan alusión a la flora (árboles, arbustos, flores, plantas), fauna (reptiles, aves, mamíferos, anfibios y peces) e información relevante.
- Las marcas (iconos) que integre el sistema, deben ser claras para el usuario.

⁴⁹ Es el término utilizado para referirse a los iconos, símbolos y signos que se utilizan en la vida cotidiana.

- Se debe distinguir entre contenidos (guías o señales, información), es decir, por medio de formas, colores y/o imágenes.

11.2. Determinantes técnicos.

- El sistema debe ser multiplataforma⁵⁰ para permitir que más usuarios puedan acceder a él.
- La plataforma de visualización debe tener acceso a internet.
- El sistema debe contar con sensores, tales como cámara, GPS, giroscopio y compás digital para capturar e interpretar la información.
- El sistema debe permitir vincular la realidad con elementos de información digital.
- El sistema debe permitir la carga de diferentes tipos de contenido (imágenes, videos, texto, modelos 3D, audio).
- El sistema debe permitir la integración con redes sociales.
- El sistema debe permitir la participación de varios usuarios al mismo tiempo (sistema escalable⁵¹).

⁵⁰ En el ámbito de la informática, las aplicaciones web, sean juegos, utilidades o de información, son multiplataforma cuando se puede acceder a ellas desde cualquier navegador web en diferentes sistemas operativos. Obtenido de <http://goo.gl/j0kknV>

- El sistema debe permitir la creación de perfiles de usuarios.
- El sistema debe basarse en dinámicas de competencia (juegos, adquisición de medallas, etc.), para generar motivación⁵² en los usuarios.
- El sistema debe incentivar la búsqueda de contenidos (exploración).
- El usuario debe poder agregar contenido (imágenes, videos, textos) al sistema.
- El usuario debe visualizar los contenidos en tiempo real.

11.3. Determinantes de contexto.

- Si el eco parque decide implementar el préstamo de tablets a los grupos de estudiantes que van acompañados por uno o más profesores, estos deben ser resistentes a las condiciones del espacio (condiciones climáticas) y a la manipulación de los usuarios.

⁵¹ En informática y telecomunicaciones la escalabilidad es la propiedad de un sistema, de una red o de un proceso que le permite incrementar la cantidad de operaciones (concurrentes) a la vez que se mantiene un nivel de servicio aceptable, aún cuando la demanda aumenta. Obtenido de <http://goo.gl/38KZqZ>

⁵² Crowston, K., & Prestopnik, N. R. (2013). *Motivation and Data Quality in a Citizen Science Game: A Design Science Evaluation*. Nueva York.

- El eco-parque debe de contar con el apoyo de la comunidad científica para moderar los contenidos.

11.4. Determinantes de usuario.

- El usuario debe estar familiarizado con tecnologías hápticas⁵³.
- El usuario debe conocer los gestos predeterminados que existen en las interfaces móviles (tocar; sostener; pellizcar y acercar o alejar; tocar, arrastrar y soltar), para poder interactuar con el sistema.
- El usuario debe estar en capacidad de comprender la iconografía.

12. Diseño.

12.1. Metáfora.

La metáfora que aborda el proyecto es, generar una enciclopedia, con la cual no se mantenga en la acción cotidiana de pasar la hoja para buscar los contenidos, sino que el usuario interactúe con el espacio, explorando para enriquecerse de contenidos de fauna y flora, que habitan

⁵³ La tecnología háptica es aquella que interactúa con el usuario mediante el sentido del tacto. Obtenido de <http://goo.gl/FDdtQG>

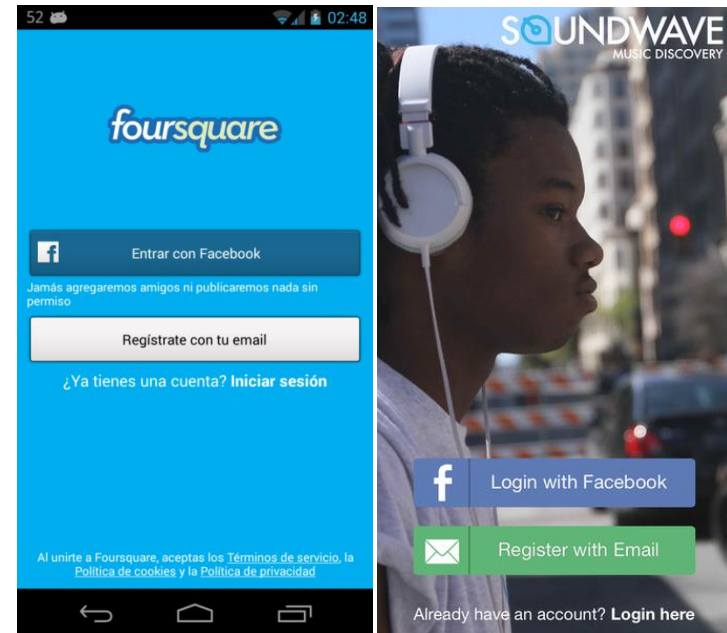
en el Eco parque Lago de Las Garzas. Para esto es necesario abordar el concepto de ciencia ciudadana, con el cual se espera que los usuarios agreguen contenido a la aplicación y por otro lado haya un grupo de investigadores quienes estén moderando la información de los usuarios y con esta información se puedan actualizar los contenidos con referencias de nuevas especies que habitan o están de paso en el lugar para así poder convertirse en una enciclopedia natural, exploratoria e interactiva y a su vez apoyar a la comunidad científica.

12.2. Inspiración.

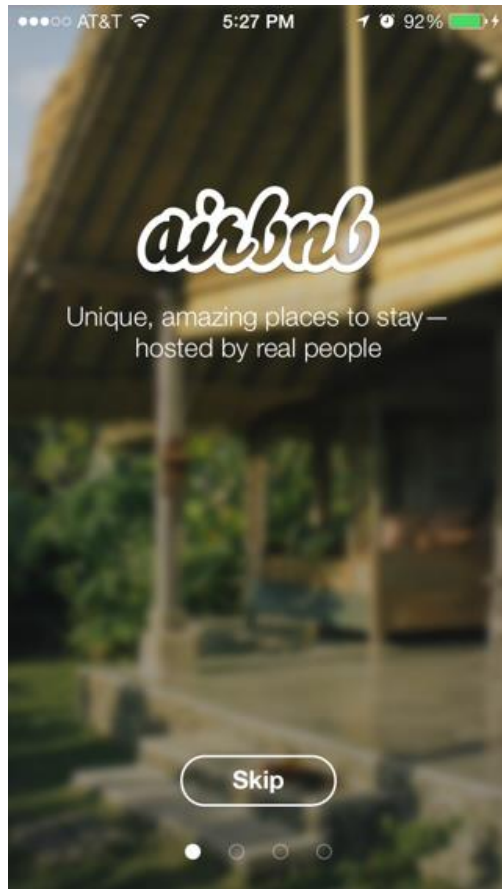
Este proyecto fue inspirado en proyectos como FoldIt, Galaxy Universe, Layar y Wikitude, entre otros, los cuales requieren de la participación del usuario común, el cual interactúa con dispositivos móviles que integran tecnologías que permiten la georeferenciación, la realidad aumentada y el acceso a contenido en la nube, para ayudar a la comunidad científica y al eco parque en la comunicación, exploración, identificación e investigación de las especies de fauna y flora que se encuentran en el eco parque.

12.3. Referencias.

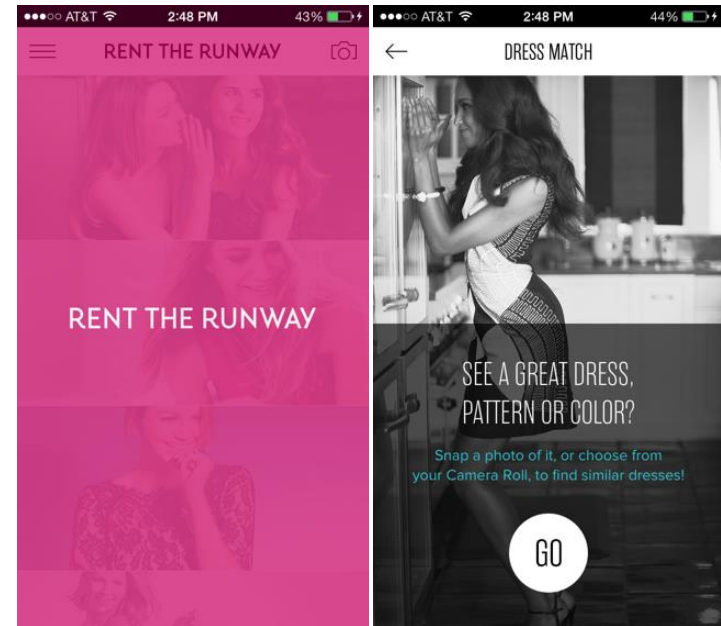
Las referencias que se tomaron en cuenta para la elaboración de la propuesta fueron:



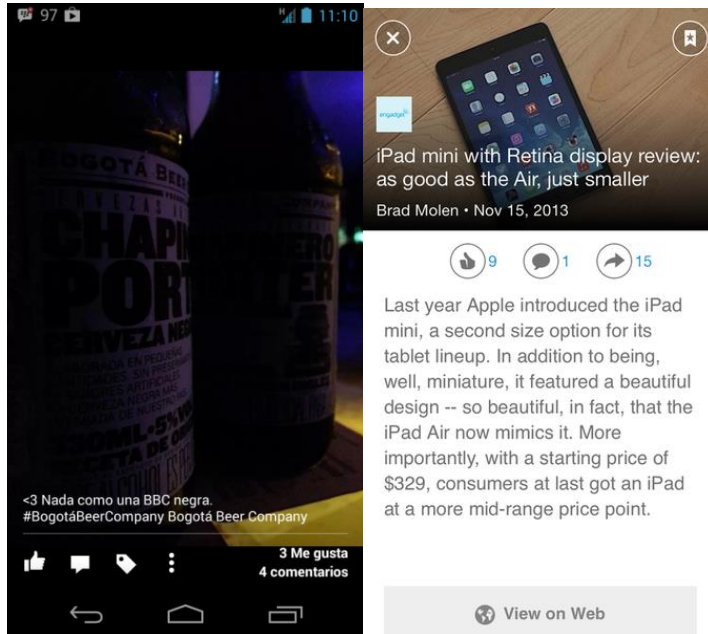
- **Inicio.** Se tomaron en cuenta los iconos usados para el registro e inicio de sesión, tanto la forma como el color.



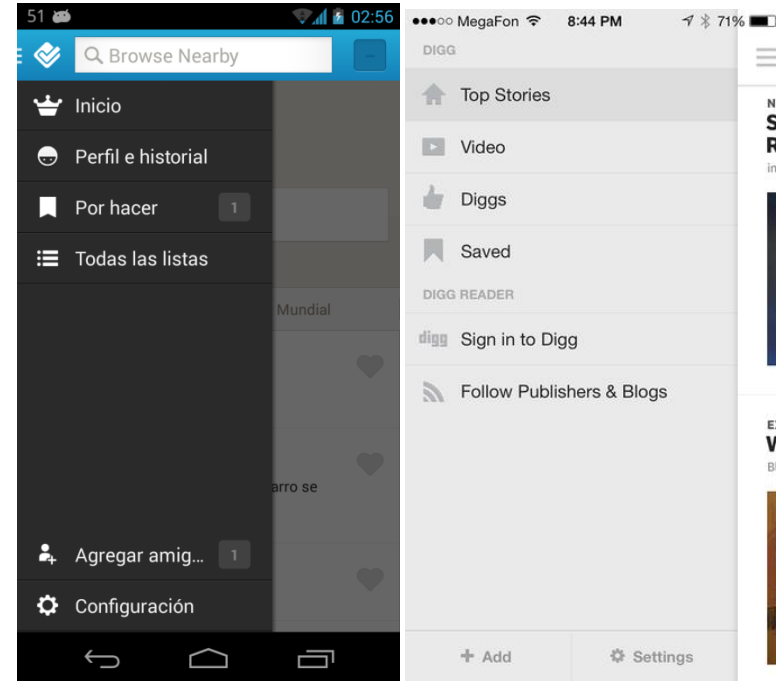
- **Fondos.** Para los fondos el estilo Flat Design, utiliza imágenes desenfocadas.



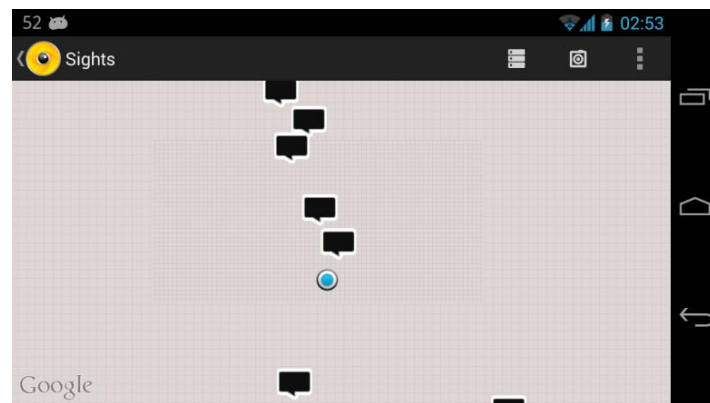
- **Estilo, color y forma.** El modo en que es diagramada la información, la forma de la interfaz y los colores que la complementan.



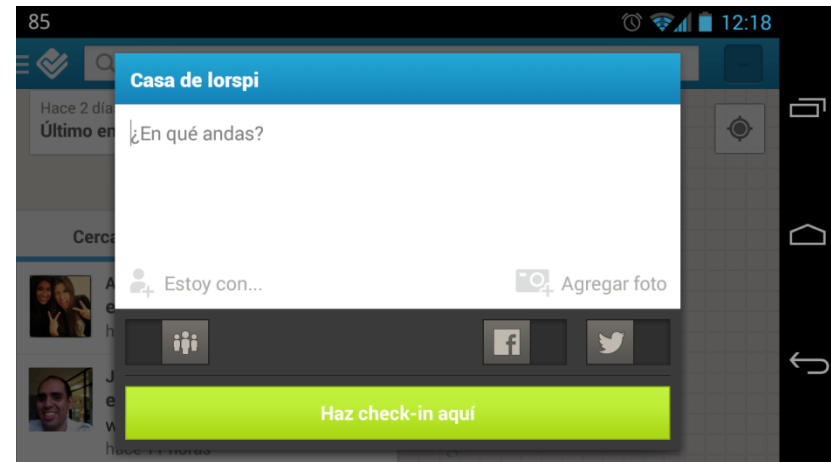
- **Iconos.** Estilo flat design y minimalista, son muy usados en este tipo de interfaces, en donde, la simplicidad es una característica importante.



- **Menú.** Menús desplegable laterales, que permiten interactuar mejor con la aplicación, permitiendo al usuario seguir viendo el recorrido, sin tener que retroceder y avanzar en pantallas.



- **Información.** Cómo visualizar la información es un aspecto a tener en cuenta. La forma como la funciones y los iconos se integran con la interfaz.



- **Agregar contenido por parte del usuario.** Desplegar pop ups, para agregar contenido sin tener que retroceder, ni avanzar, solo es escribir, aceptar y cerrar la ventana emergente para seguir interactuando.

12.4. Corriente estética.

Flat design (diseño plano) inició su apogeo en el 2013, es un estilo que reduce el uso de efectos agregados, caracterizado por un diseño minimalista, colores brillantes, pero planos y tipografías básicas, sus interfaces son simples y tienen elementos como botones e iconos.

Este estilo es muy popular para sitios web que no contengan muchas páginas, también es muy usado en aplicaciones móviles. Las interfaces de usuario pueden ser difíciles de entender si no se utiliza la semiología adecuada.

Lo que busca el diseño plano, es reducir las animaciones e incluir imágenes grandes desenfocadas, casi en su totalidad. En la mayoría de los iconos es común encontrar imágenes, es decir, una imagen rodeada por un icono con color plano.⁵⁴

12.5. Construcción de la marca

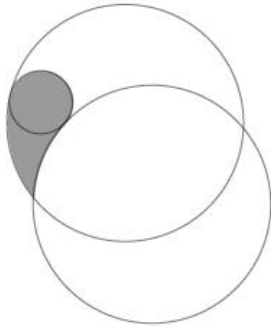


El desarrollo de la imagen surge a partir de la abstracción de elementos básicos presentes en la naturaleza como lo es una hoja de un árbol o la forma de una gota de agua. Con la forma de estos elementos se generó una composición logrando hacer una analogía de un diafragma de una cámara, la cual es nuestra herramienta principal del proyecto. Una cámara permite visualizar el mundo desde diferentes perspectivas y capturar momentos, igual manera Folii brinda esa versatilidad de formas donde los usuarios pueden capturar momentos y darles un significado, vislumbrando el logotipo según su perspectiva (un hormiguero, una flor, una galaxia, etc).

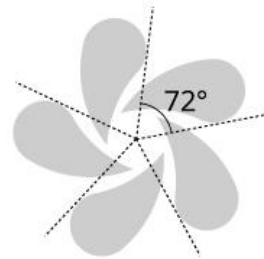
⁵⁴ The ultimate guide to flat design. Carrie Cousins (2013). Obtenido de <http://goo.gl/XviJeR>

Construcción:

Módulo individual



Construcción del logosímbolo



Área de limpieza:



Marca horizontal:



Marca vertical:



Icono de la aplicación:

Más información acerca de la identidad visual:

<http://folii.co/marca/>

12.6. Usuarios

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el trabajo de campo y las definiciones teóricas, se identificaron dos grupos de usuarios para la aplicación:

Ciudadanos: Usuarios que visitan el parque con fines personales, académicos, búsqueda aprendizaje, compartir con otras personas, curiosidad, aportar datos al sistema de información.

Científicos: Estos usuarios tienen como función de aportar información y moderar la información enviada por los ciudadanos.

12.7. Requerimientos y restricciones**12.7.1. Requerimientos**

La aplicación está diseñada para teléfonos con sistema Android versión 4.0 o superior.

12.7.2. Restricciones

Para el funcionamiento correcto de la aplicación es necesario asegurarse de tener una conexión a Internet.

La aplicación requiere muchos recursos del sistema. Hay que asegurarse de no tener otras aplicaciones pesadas ejecutándose al mismo tiempo.

La aplicación no funciona en dispositivos con una versión inferior de Android o con otros sistemas operativos.

12.8. Términos y condiciones de servicio

Aceptación de Términos y Condiciones

Mediante el acceso y el uso de los servicios presentados por la aplicación, el usuario (usted) se compromete a obedecer dichos Términos. Si el usuario (usted) no está de acuerdo o no acepta estos términos, se le pide por favor que no usen los servicios.

Crear Una Cuenta

Para poder usar y acceder a los servicios que presta Folii, debe registrarse y crear una cuenta. Al crear la cuenta, el usuario (usted) acepta que no existe ninguna prohibición legal que le impida usar los servicios. Probablemente al crear la cuenta el usuario (usted) deba proporcionar cierta información de carácter personal, teniendo que establecer un nombre de Usuario, una contraseña y una foto de perfil. El usuario accede a proporcionar información precisa, actual y completa sobre su cuenta.

En el momento de crear una cuenta, no:

- Nos proporciones información falsa, es decir un nombre falso, correo electrónico falso, ni crear una cuenta para terceros sin el debido permiso de dicha persona.

- Utilice como nombre de usuario el nombre de otra persona, con la intención de hacerse pasar por ella.
- Utilice el correo electrónico de otra persona con el fin de hacerse pasar por ella, no tomar en serio los servicios o evitar el registro propio.
- Utilice como nombre de usuario términos ofensivos, vulgares, obscenos o de mal gusto.

Folii se reserva el derecho de suspender o cancelar su cuenta si descubrimos que la información proporcionada durante el proceso de registro o cualquier otro momento posterior es imprecisa, falsa o engañosa.

12.9. Política de privacidad

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto 1377 de 2013, reglamentario de la Ley 1581 de 2012, sobre protección de datos personales, se informa que la información proporcionada por el usuario y la información recolectada por la aplicación solamente será usada para el funcionamiento del servicio y no será divulgada a terceros. Al hacer uso de Folii, el usuarios es consciente de la información que se recopila y valida el uso de la información de acuerdo a esta política de privacidad.

La Información recolectada por Folii.

La información que Folii recopila sobre sus usuarios es la siguiente:

- Información del Usuario, esta consta del Nombre del usuarios, o como él se quiera llamar, y una foto para su perfil.
- Correo electrónico el cual es necesario para el registro de la aplicación junto a la contraseña.
- Contraseña para iniciar sesión.

Email.

Folii usara el correo de sus usuarios solamente para enviarles información relevante respecto a su perfil, intentando mantener esta comunicación al mínimo.

Uso de Información.

- Identificar cuando ingresó a su cuenta.
- Cargar y guardar la información respectiva a su cuenta.

Cambios en Políticas de Privacidad

En caso de presentarse un cambio en las Políticas de Privacidad, el usuario será notificado al correo que utiliza para iniciar sesión. El uso de Folii constituye una

aceptación a los Términos y Condiciones y la Políticas de Privacidad.

Ante cualquier duda o pregunta sobre la Política de Privacidad o el procesamiento de información de Folii, póngase en contacto con nosotros en contacto@folii.co.

12.10. Propuesta Gráfica.

La propuesta inicial de diseño puede verse en el **Anexo No. 6.**

El diseño final puede verse en el **Anexo No. 7.**

12.11. Sitio Web

Se diseñó un sitio Web para presentar la aplicación. La URL es: <http://folii.co>.

12.12. Esquema de navegación.

Ver esquema en: <http://folii.co/archivos/Diagrama.png>.

13. Desarrollo de la aplicación

13.1. Herramientas y recursos

SDK de Android: Para la compilación del ejecutable que se instala en el dispositivo. <http://developer.android.com/sdk>

PhoneGap: Permite crear aplicaciones móviles utilizando lenguaje Web. <http://phonegap.com>

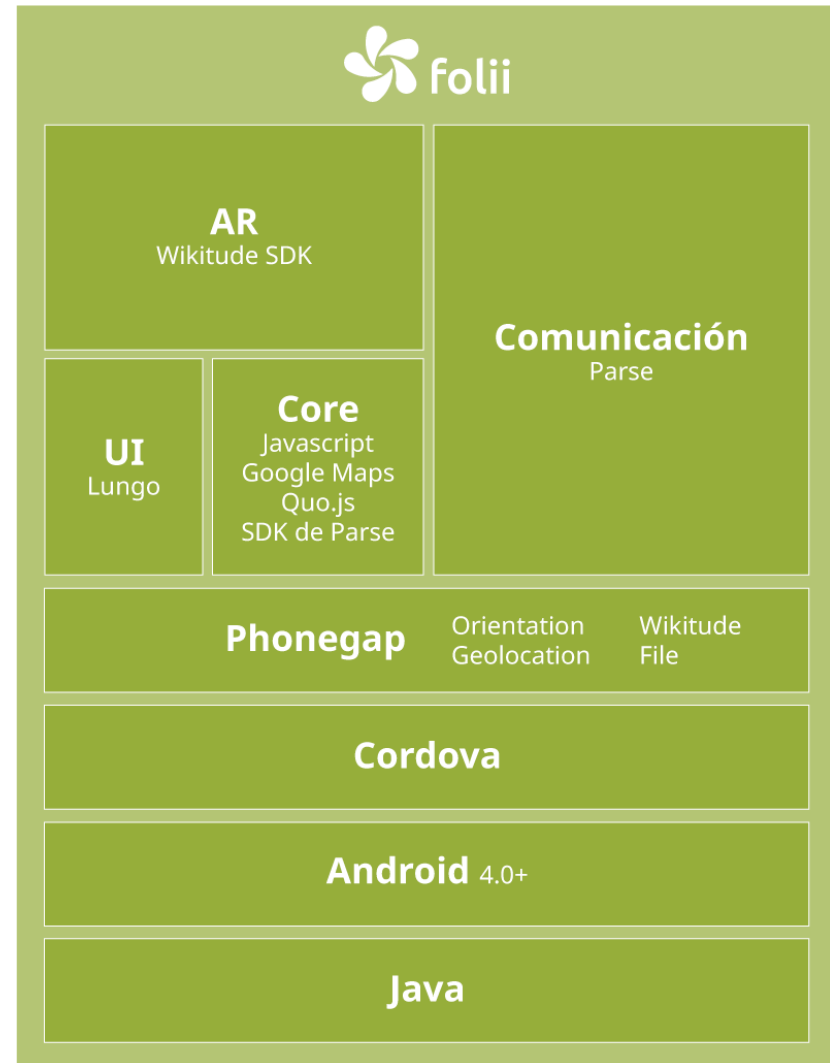
Lungo: Framework que facilita la maquetación de aplicaciones móviles en HTML+CSS+JavaScript. <http://lungo.tapquo.com>

Parse: Facilita el manejo de backend para los datos contenidos en la nube. <https://www.parse.com>

Wikitude: SDK para integrar la realidad aumentada con la aplicación móvil. <http://www.wikitude.com>

API de Google Maps v3: Para la integración de mapas en la aplicación. <https://developers.google.com/maps>

13.2. Funcionamiento



15. Conclusión

La investigación que se desarrolló en este proyecto dio como resultado la creación de una aplicación que permite la interacción de la ciudadanía con los parques naturales.

Con esta aplicación los ciudadanos pueden explorar los especímenes presentes en los parques, aportar contenidos que serán evaluados por la comunidad científica para su posterior aprobación, mejora o rechazo con el fin de mantener el sistema con información verídica acerca del lugar y sus especies. Este proyecto promueve la iniciativa ciudadana de ir a visitar los parques naturales para conocer y compartir información de los mismos.

Para evaluar el impacto que tendrá la aplicación en los parques y en la comunidad, es necesario que esta permanezca funcionando constantemente. Se seguirá trabajando en el proyecto para seguir dándole el mantenimiento que necesita y las actualizaciones para que evolucione alimentada de la retroalimentación de la comunidad.

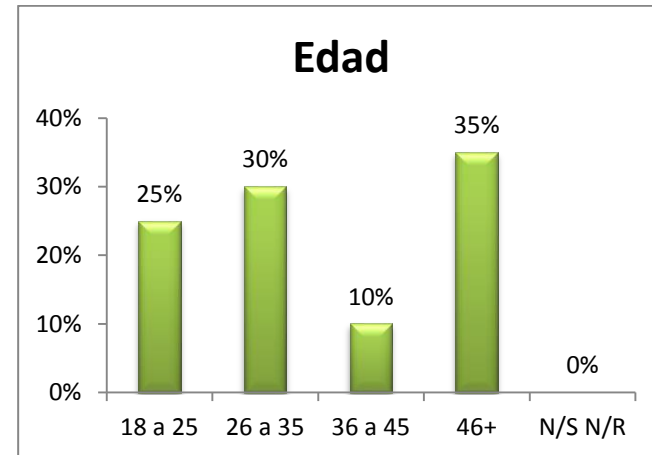
16. Anexos

Anexo No. 1. – Sistema de información con el que cuenta el Eco-parque de las Garzas

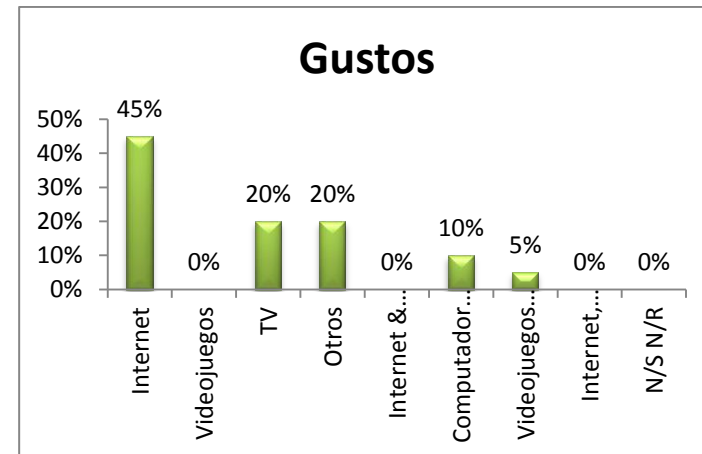
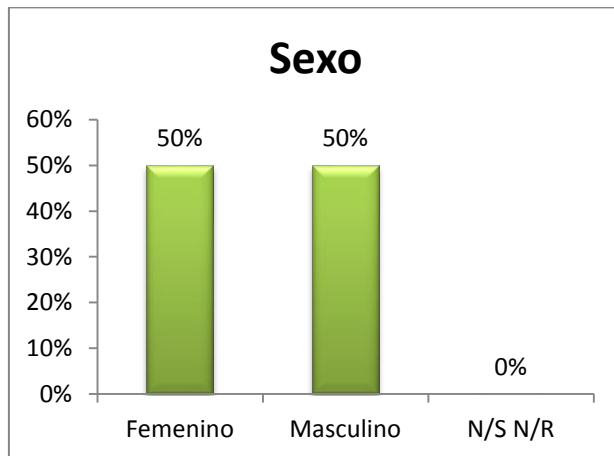


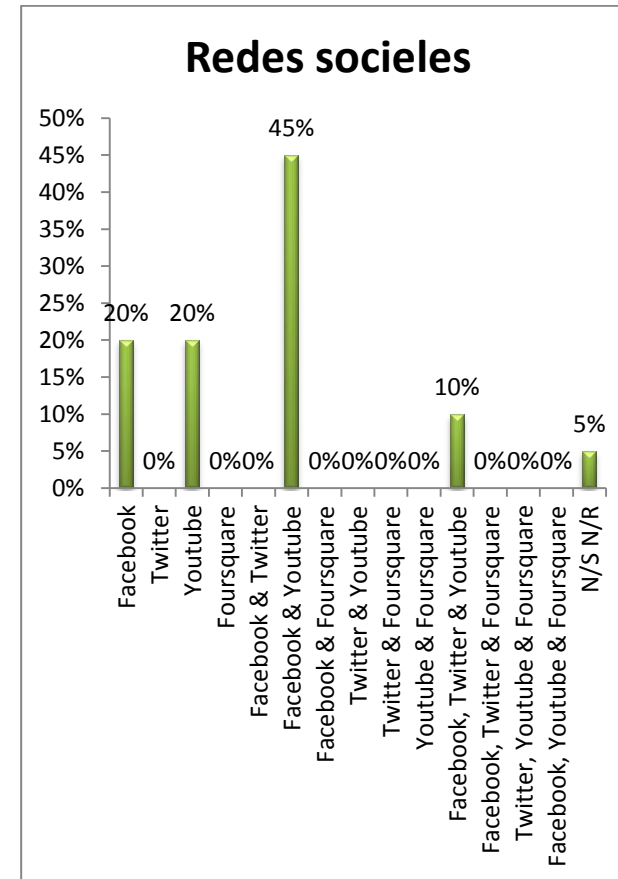
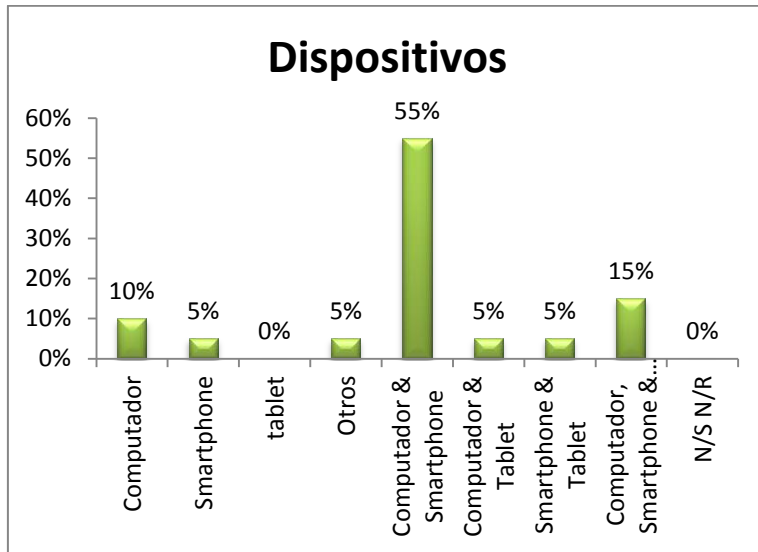
Anexo No. 2. – Tabla comparativa los formatos de Realidad aumentada

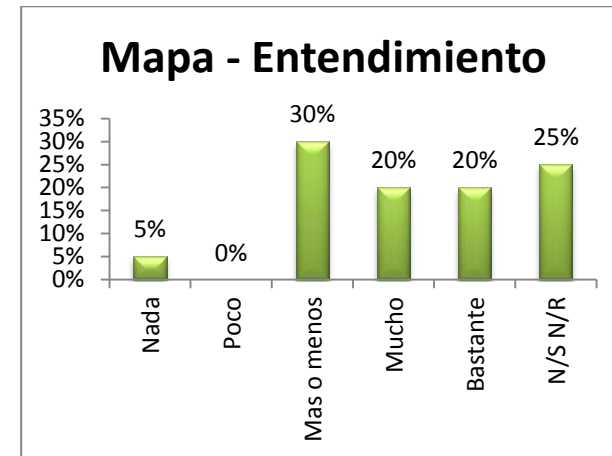
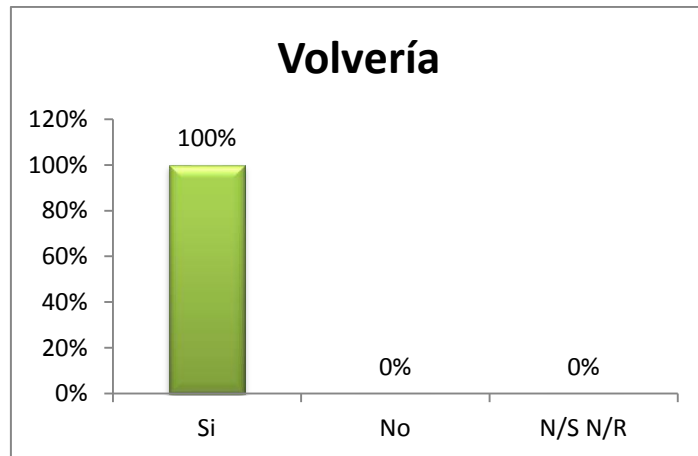
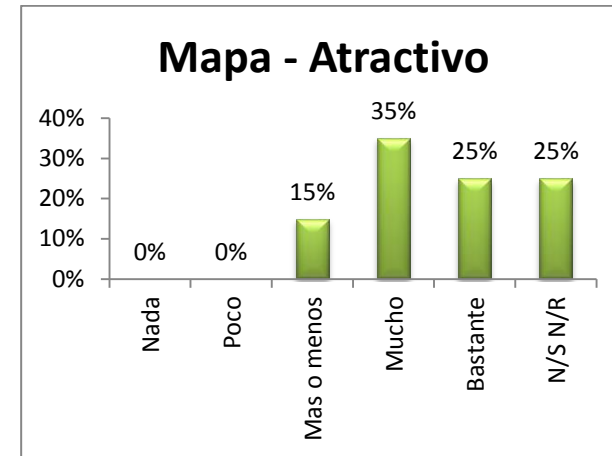
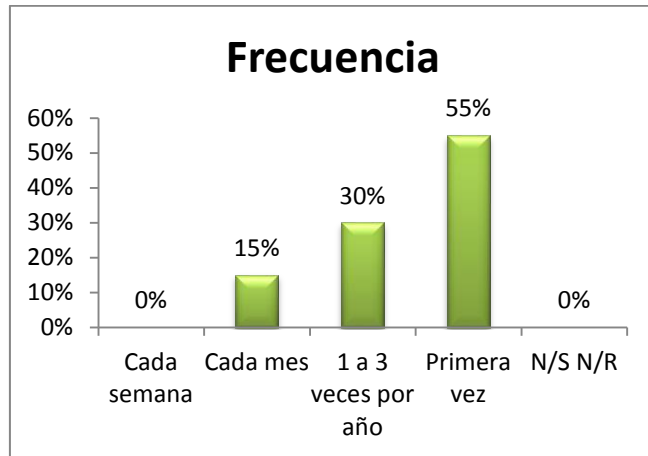
| Format | POI + Details | Geo-Location (Points) | Track-ables | Visual-Asset Transformations | Condition based Rendering | Relative Locations | Lines and Polygons | Event Handling, Dynamic Access | Sound |
|------------|---------------|-----------------------|-------------|------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-------|
| AREL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| KARML | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Layar JSON | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Architect | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| ARML 2.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |

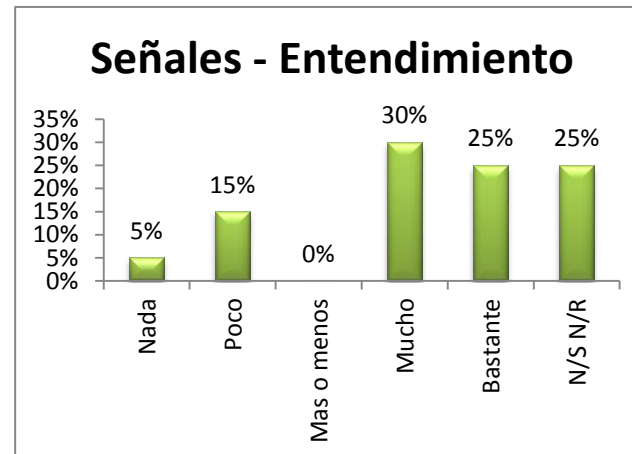
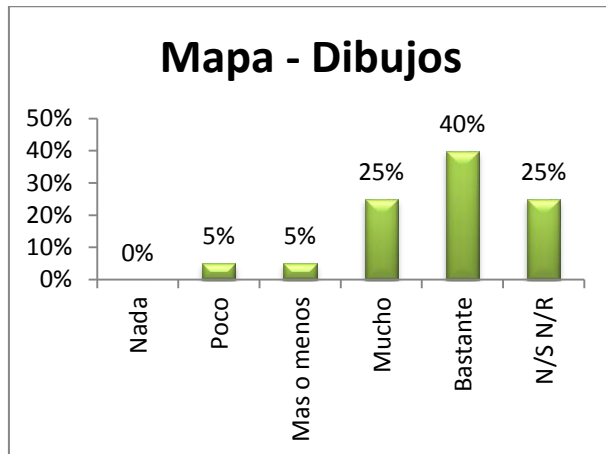
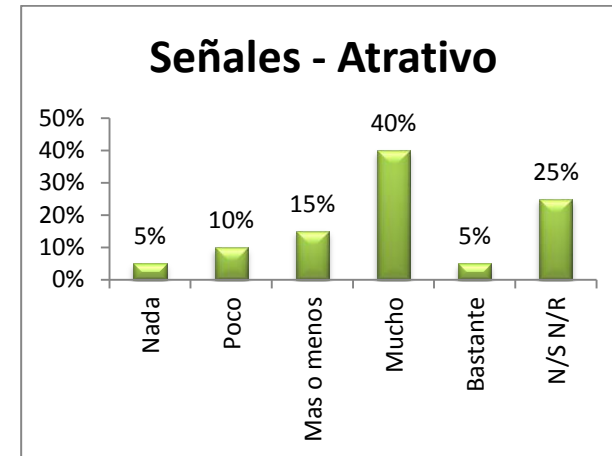
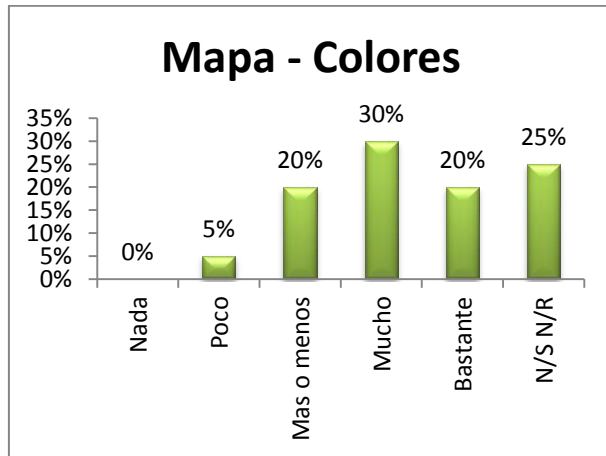


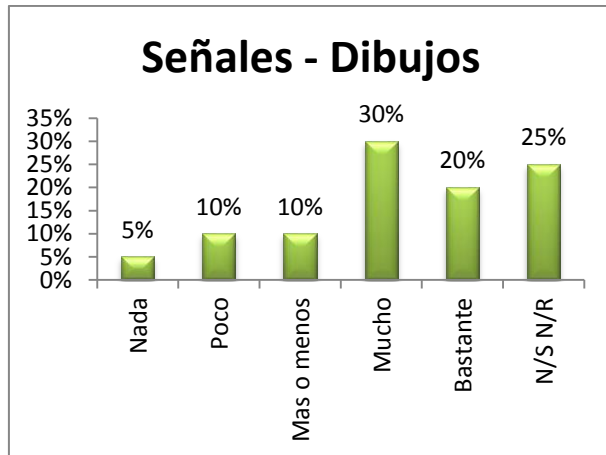
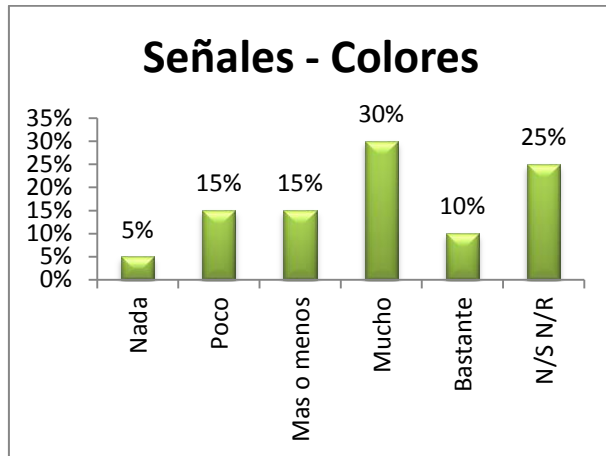
Anexo No. 3 - Gráficos encuestas Adultos



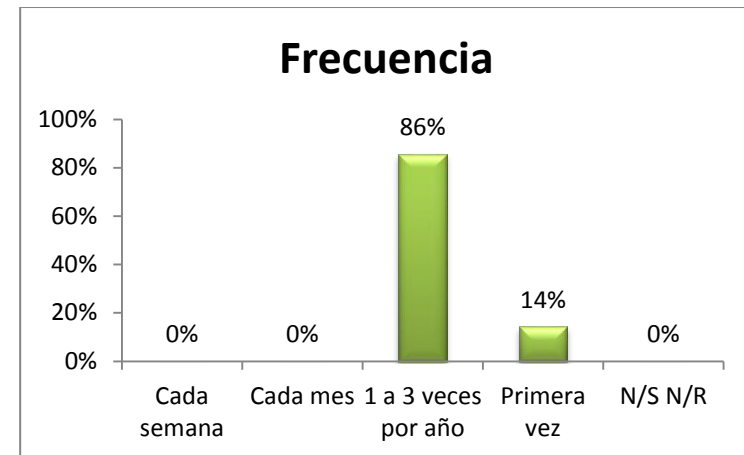
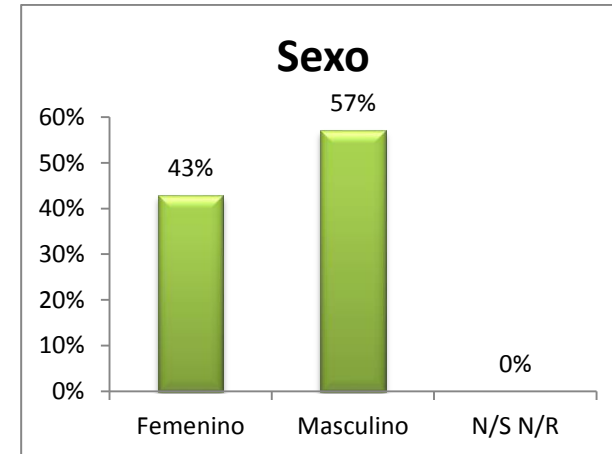


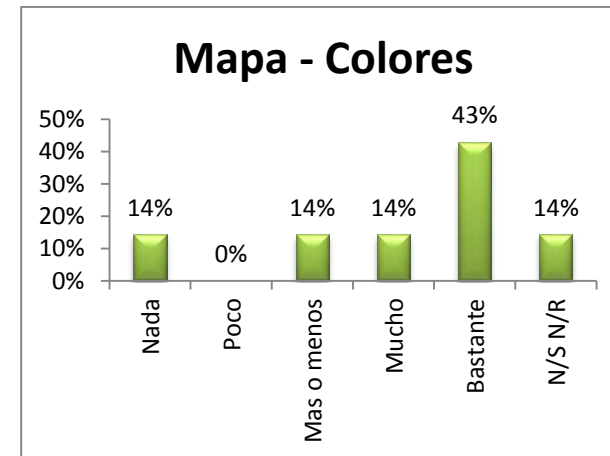
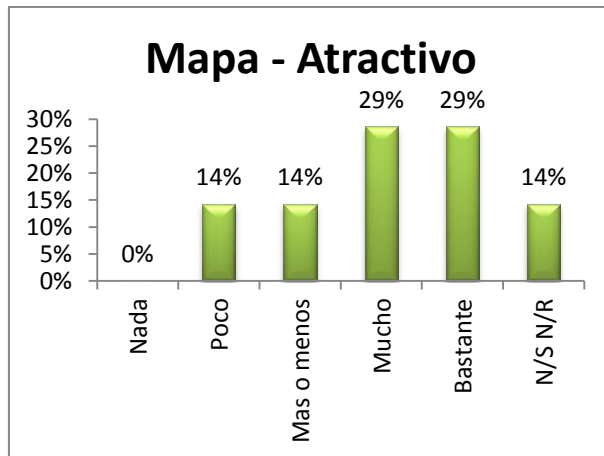
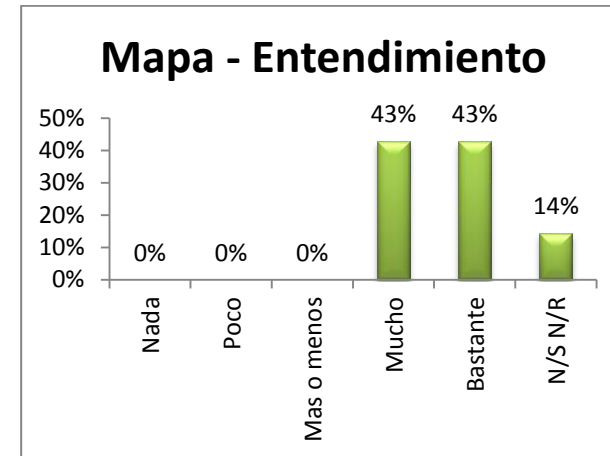
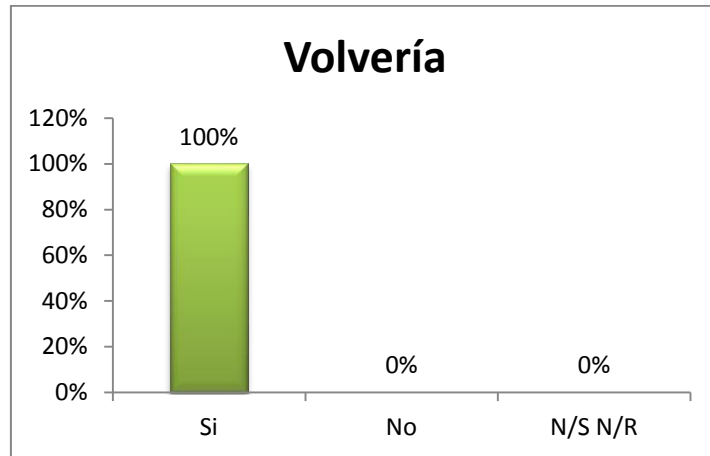


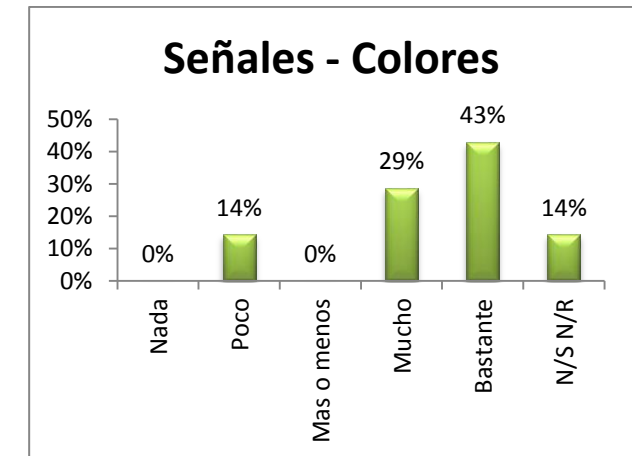
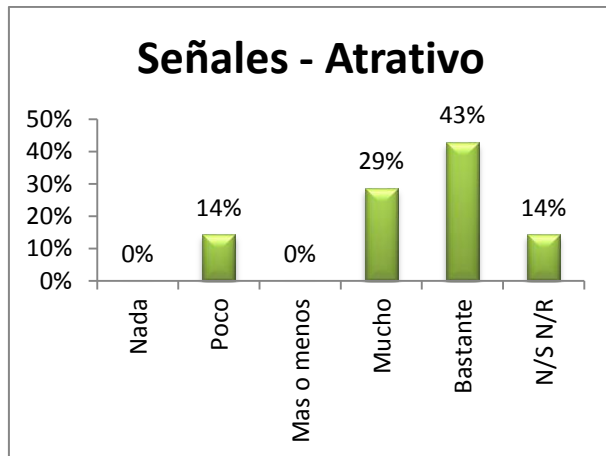
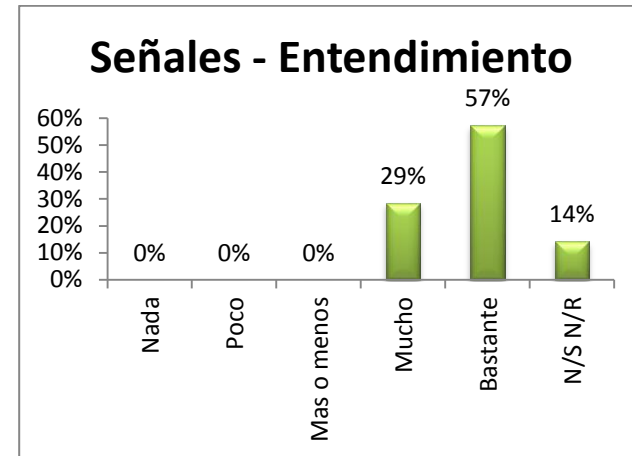
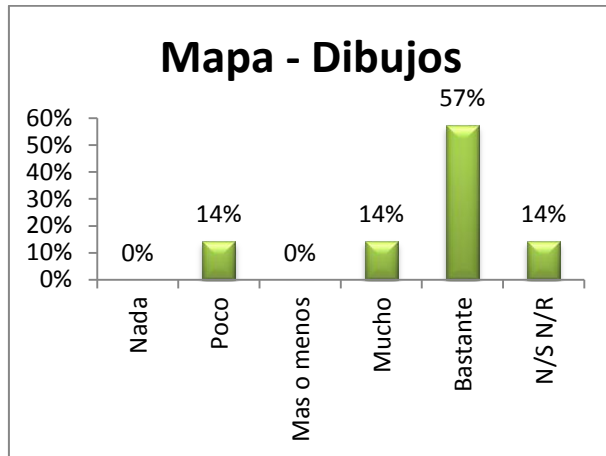


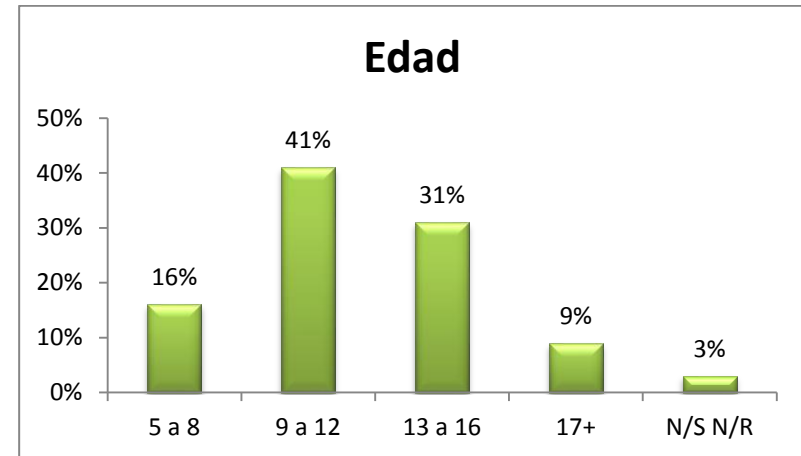
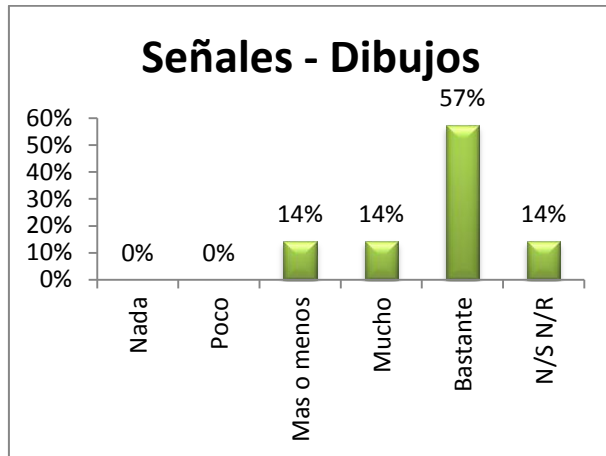


Anexo No. 4 - Gráficos encuestas Profesores

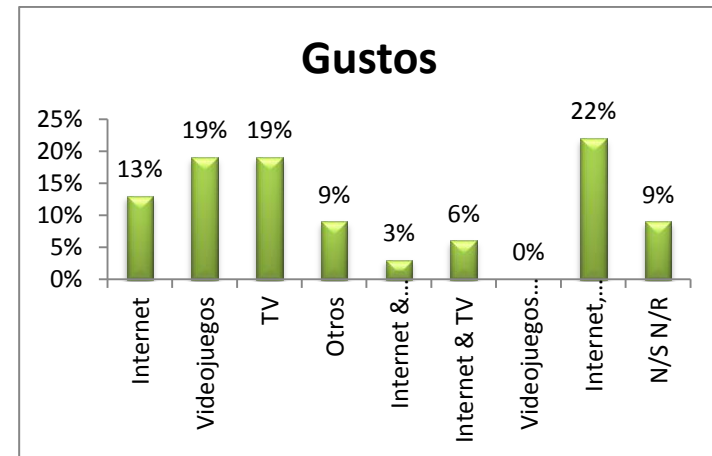
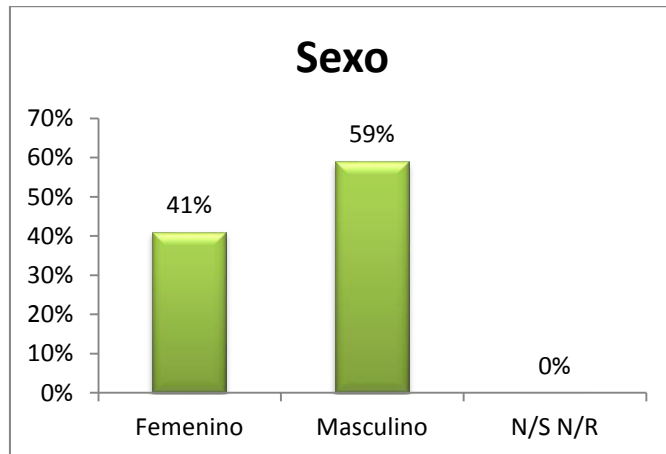


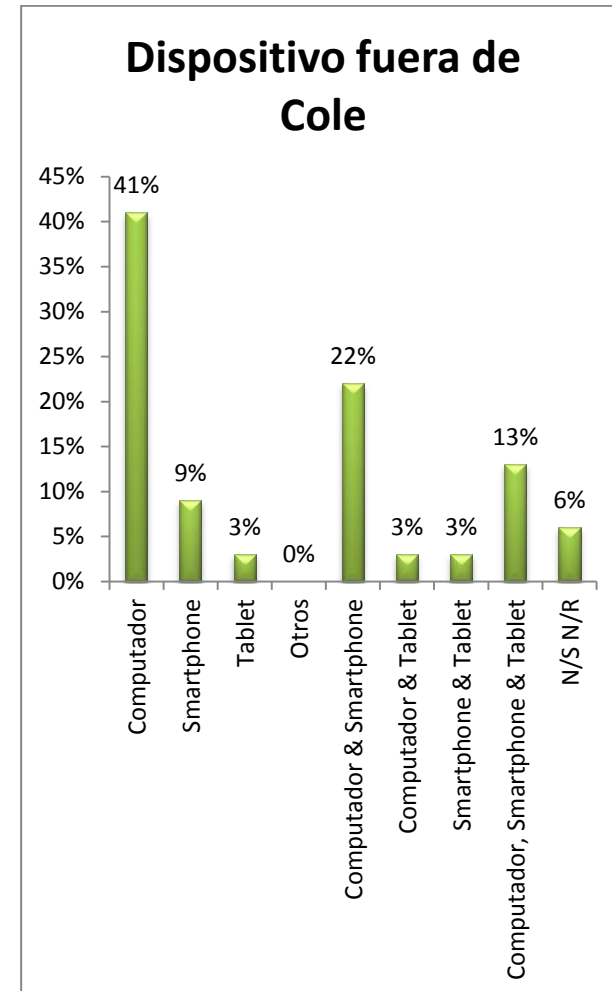
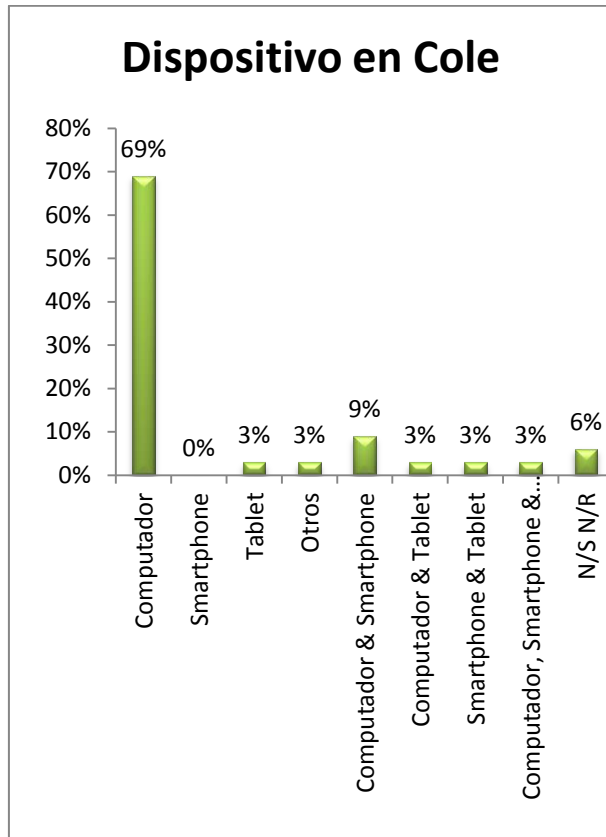


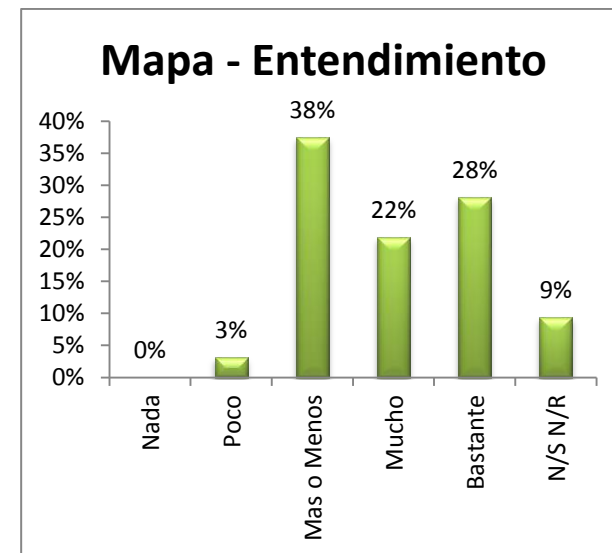
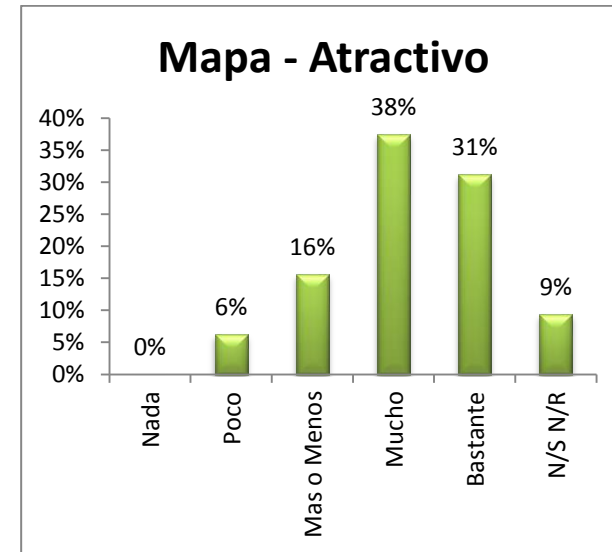
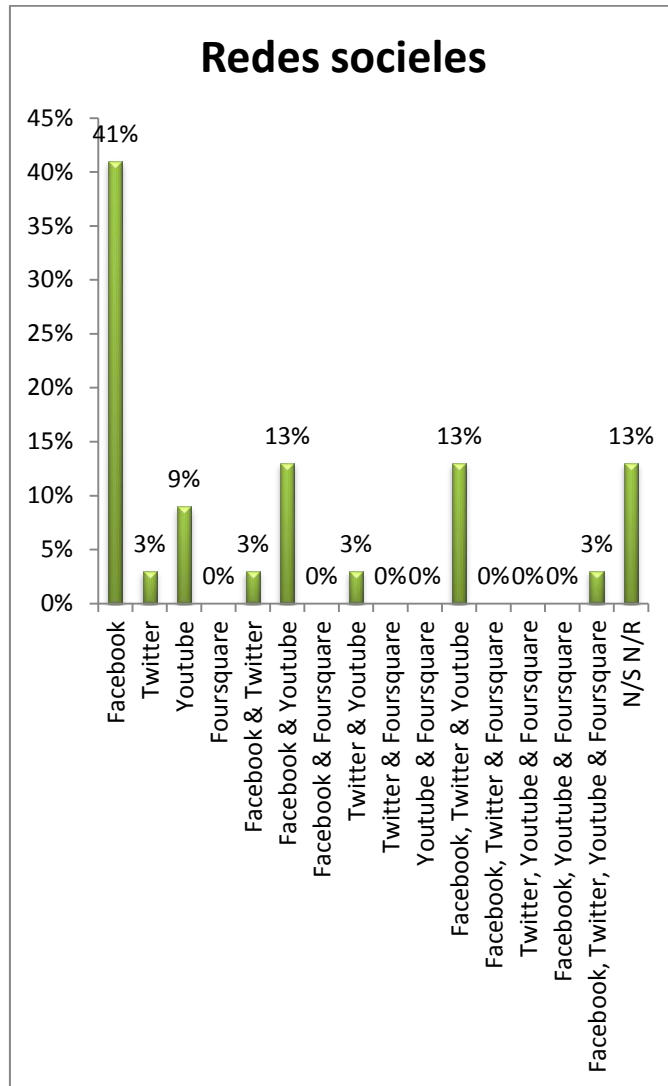


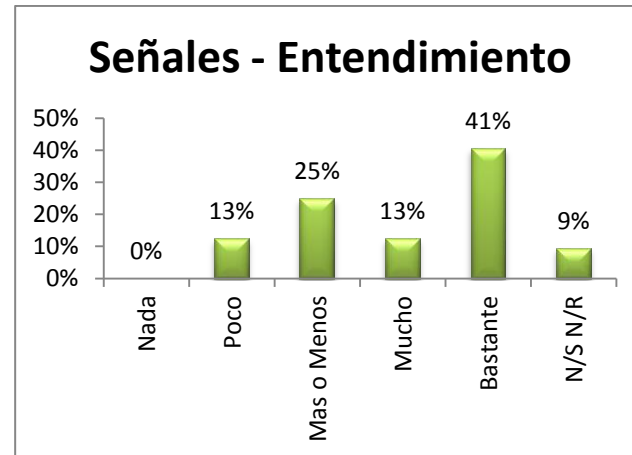
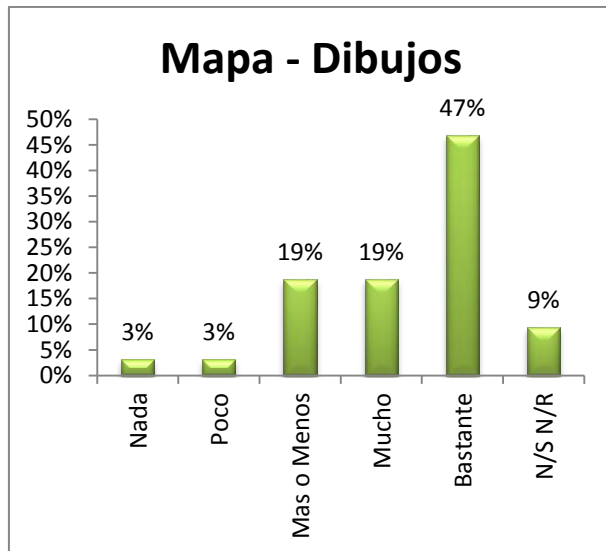
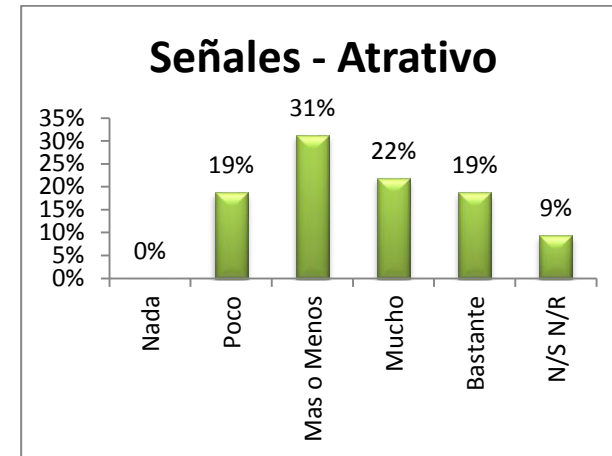
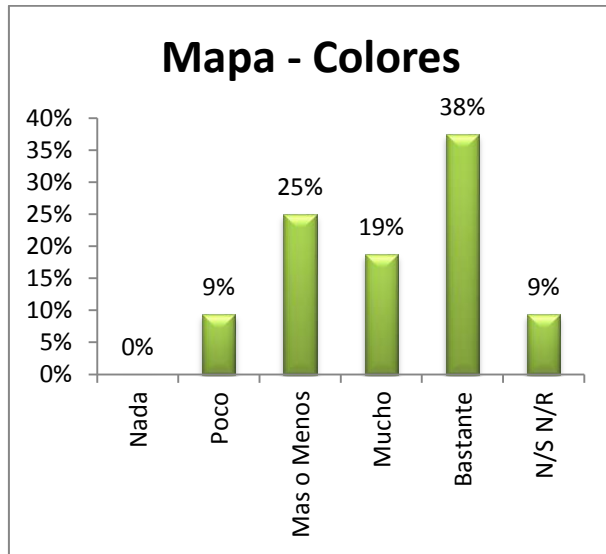


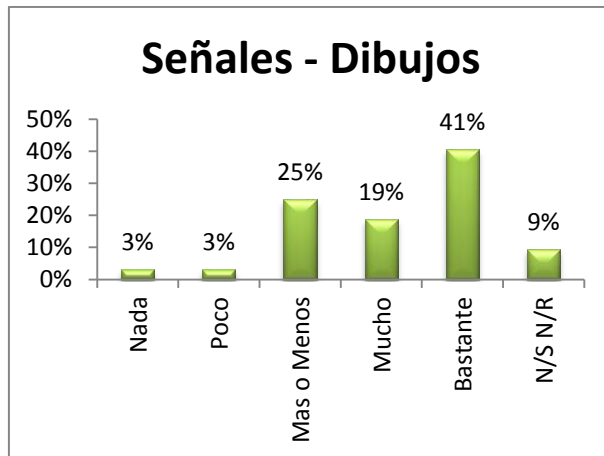
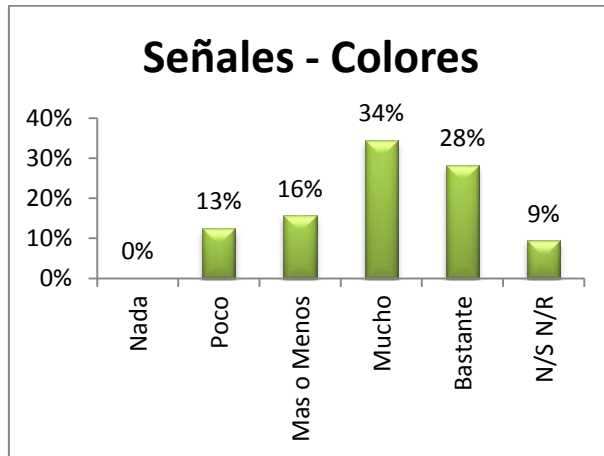
Anexo No. 5 - Gráficos encuestas Estudiantes











Anexo No. 6 – Primera fase de diseño.

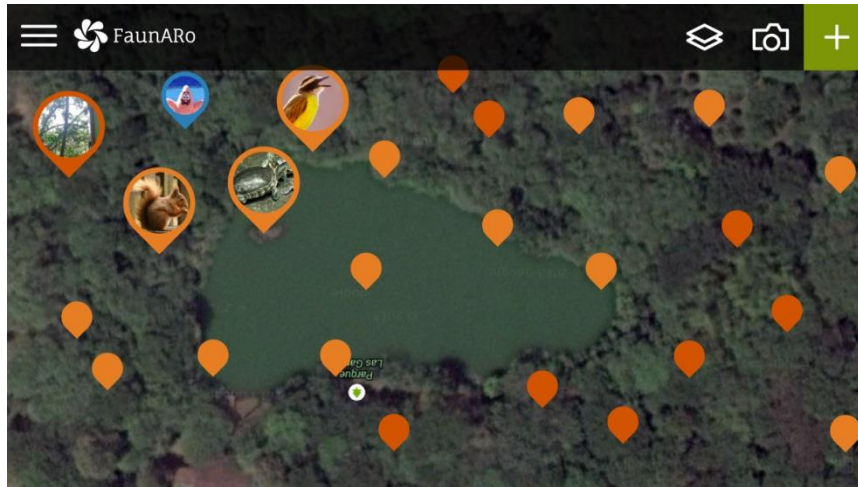
App - Ingresar



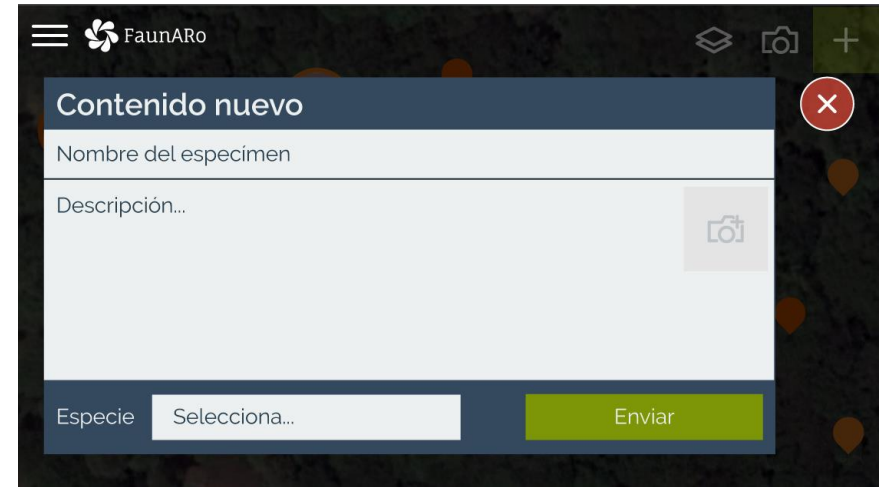
App – Exploración con cámara



App – Exploración por mapa



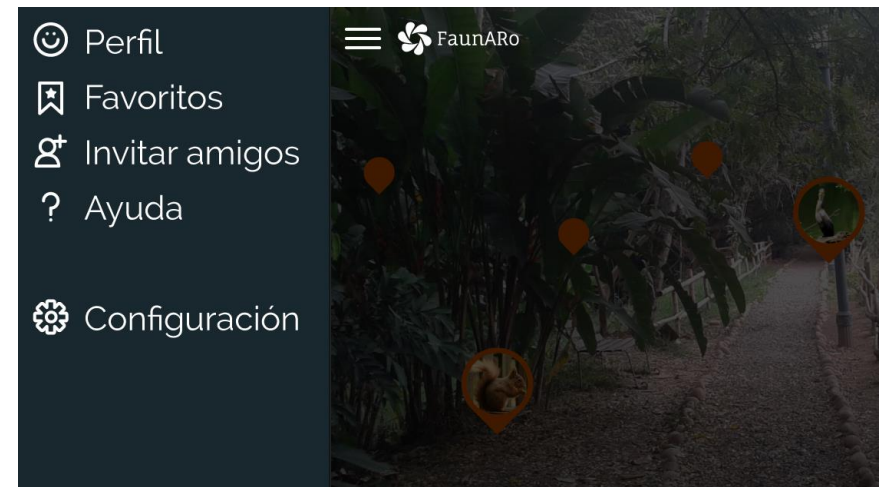
App – Agregar contenido



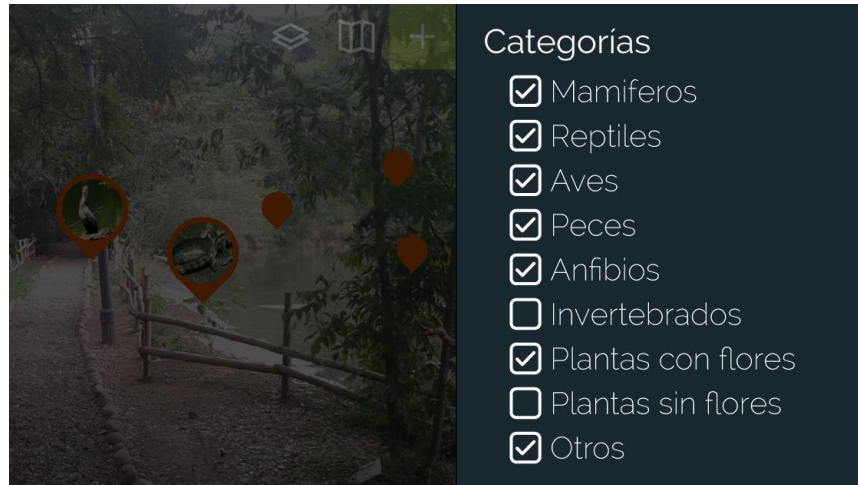
App – Ver contenido



App – Menú de opciones



App – Menú de categorías



Portal Web – Ver contenidos para moderar



Portal Web - Ingresar

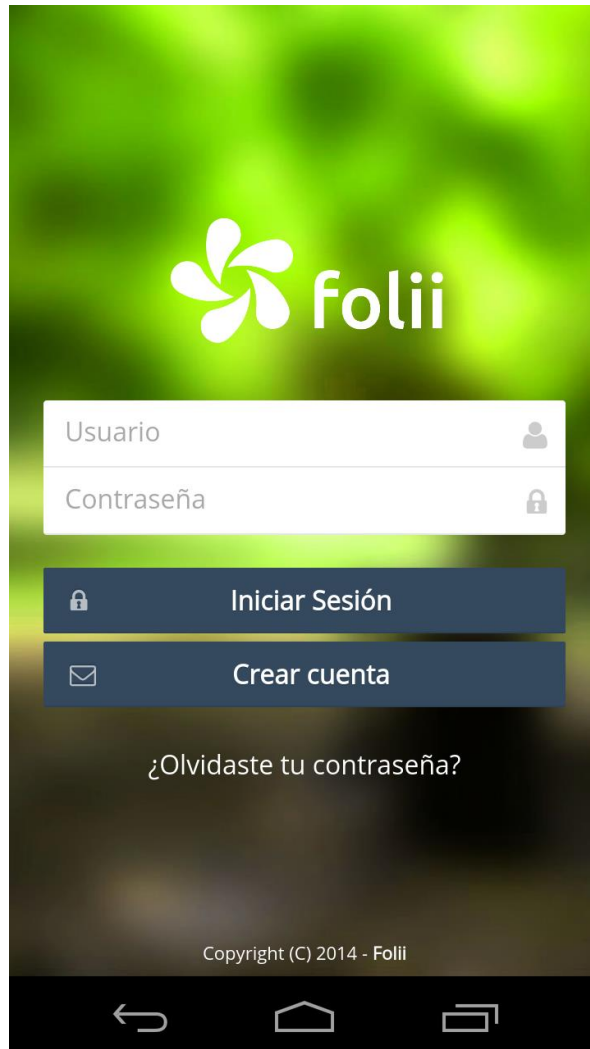


Portal Web – Moderar contenidos

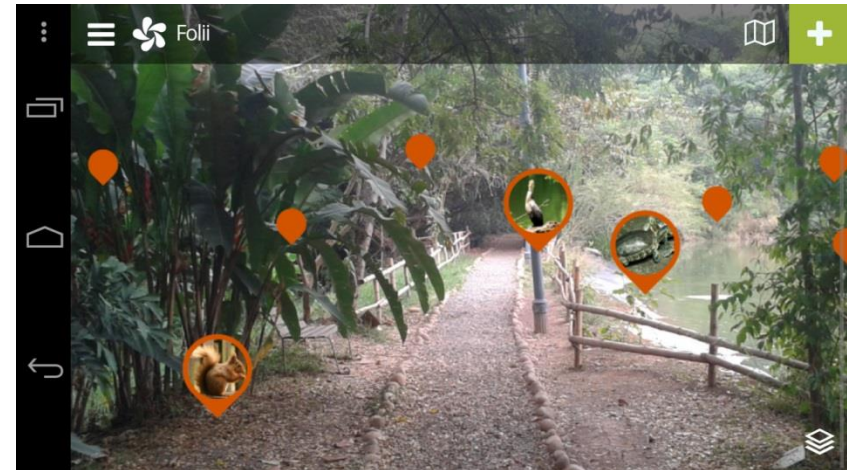


Anexo No. 7 – Diseño final.

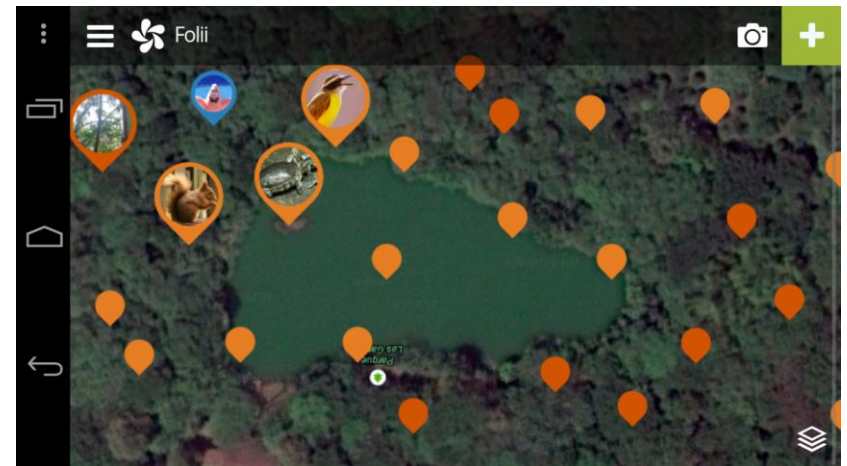
App – Ingresar



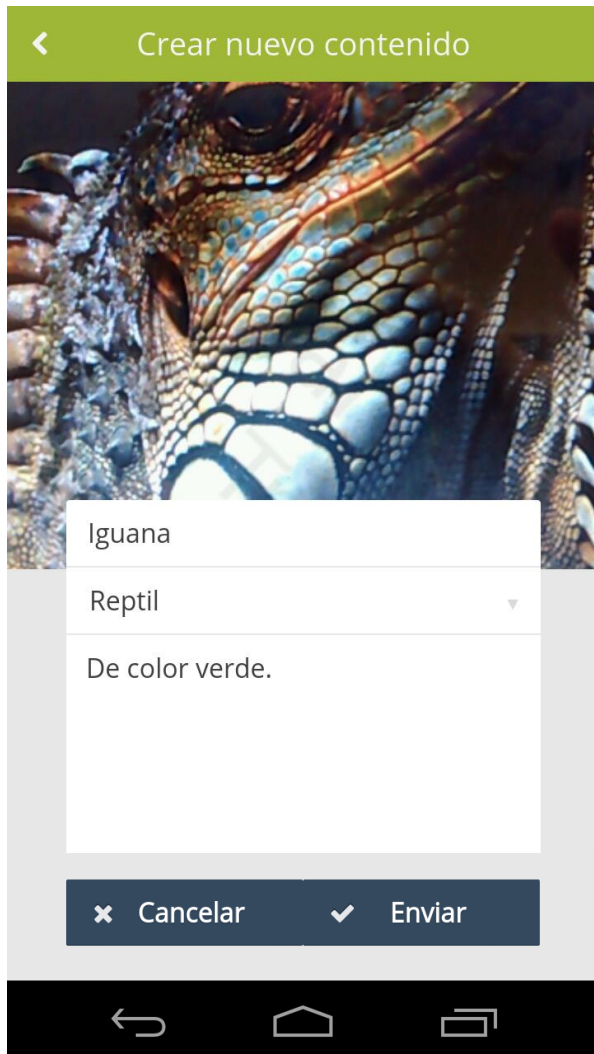
App – Exploración con cámara



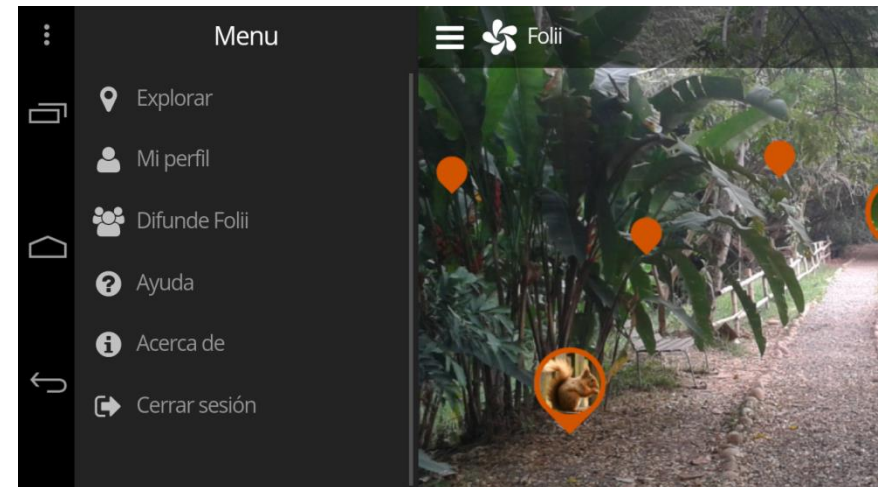
App – Exploración por mapa



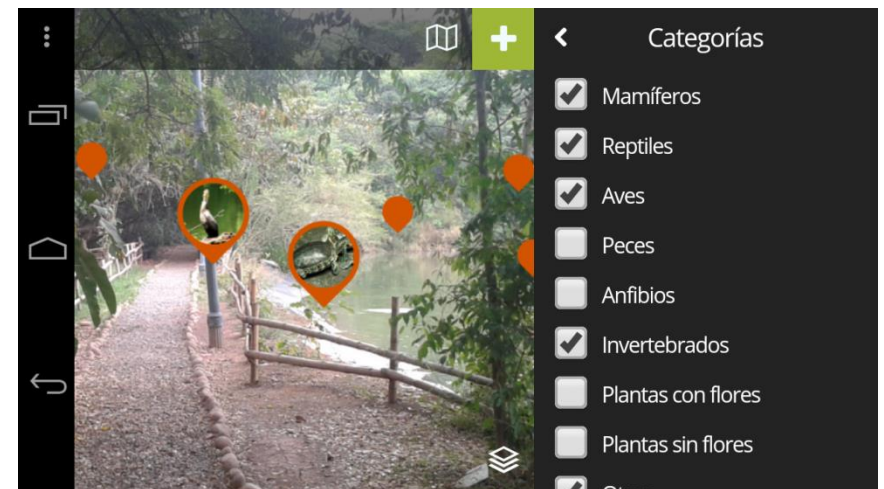
App – Agregar contenido



App – Menú de opciones



App – Menú de categorías



App – Ver contenido

< Bichofué gritón
🔖 ↻




El benteveo, bienteveo, bichofeo, bichofué gritón, bienteveo común, cristofué, pecho amarillo, cierto güis, quitupí, pitogüé, comechile o chicha fría (*Pitangus sulphuratus*) es un ave paseriforme americana de la familia de los tiránidos. El macho y la hembra son muy similares y comparten la tarea de construir el nido, que hacen con muy diversos materiales y tiene aspecto desordenado. Su grito agudo y prolongado da origen al nombre común onomatopéyico que lleva y que varía según las diferentes regiones donde habita.

← 🏠 📄

App – Ver fotos

✕ Foto 1 de #
< >



← 🏠 📄

Portal Web – Ingresar



Iniciar sesión

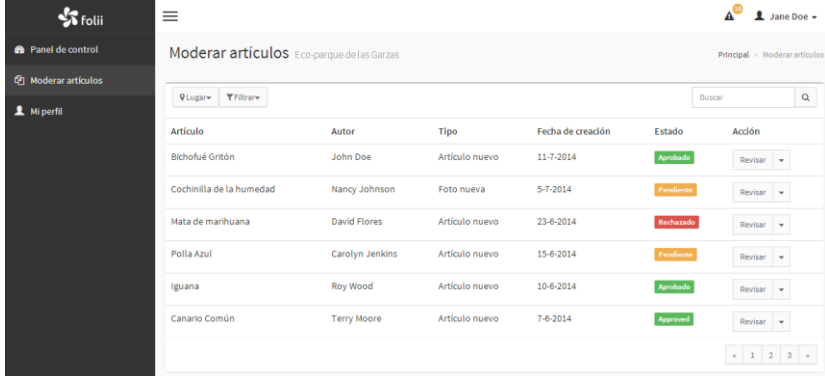
Usuario

Contraseña

Iniciar sesión

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Portal Web – Ver contenidos para moderar

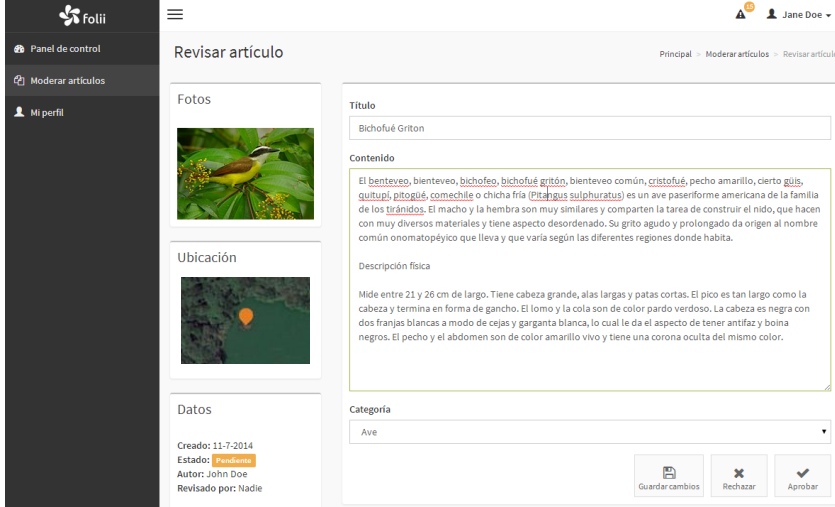


Moderar artículos Eco-parque de las Garzas

Buscar

| Artículo | Autor | Tipo | Fecha de creación | Estado | Acción |
|--------------------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------|---------|
| Bichofué Gritón | John Doe | Artículo nuevo | 11-7-2014 | Aprobado | Revisar |
| Cochinilla de la humedad | Nancy Johnson | Foto nueva | 5-7-2014 | Pendiente | Revisar |
| Mata de marihuana | David Flores | Artículo nuevo | 23-6-2014 | Rechazado | Revisar |
| Polla Azul | Carolyn Jenkins | Artículo nuevo | 15-6-2014 | Pendiente | Revisar |
| Iguana | Roy Wood | Artículo nuevo | 10-6-2014 | Aprobado | Revisar |
| Canario Común | Terry Moore | Artículo nuevo | 7-6-2014 | Aprobado | Revisar |

Portal Web – Moderar contenidos



Revisar artículo

Título: Bichofué Gritón

Contenido: El benteveo, benteveo, bichofeo, bichofué gritón, bienteveo común, cristofué, pecho amarillo, cierto güis, quitupi, pitogüé, comechile o chicha fría (*Pitangus sulphuratus*) es un ave passeriforme americana de la familia de los tiránidos. El macho y la hembra son muy similares y comparten la tarea de construir el nido, que hacen con muy diversos materiales y tiene aspecto desordenado. Su grito agudo y prolongado da origen al nombre común onomatopéico que lleva y que varía según las diferentes regiones donde habita.

Descripción física: Mide entre 21 y 26 cm de largo. Tiene cabeza grande, alas largas y patas cortas. El pico es tan largo como la cabeza y termina en forma de gancho. El lomo y la cola son de color pardo verdoso. La cabeza es negra con dos franjas blancas a modo de cejas y garganta blanca, lo cual le da el aspecto de tener antifaz y boina negros. El pecho y el abdomen son de color amarillo vivo y tiene una corona oculta del mismo color.

Categoría: Ave

17. Bibliografía.

Chair, M. L. (8 de Noviembre de 2012). *PEREY Research and Consulting*. Obtenido de OGC ARML 2.0 Candidate Standard - Comparision with Existing Formats: [http://www.perey.com/ARStandards/\[Lechner\]ARML2_0_Comparison.pdf](http://www.perey.com/ARStandards/[Lechner]ARML2_0_Comparison.pdf)

Consortium, O. G. (11 de Febrero de 2013). *Open Geospatial Consortium: ARML 2.0 SWG*. Obtenido de https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=52739

Crowston, K., & Prestopnik, N. R. (2013). *Motivation and Data Quality in a Citizen Science Game: A Design Science Evaluation*. Nueva York.

DAGMA. (2010). Atributos Ecologicos. *Ecoparques Urbanos de Cali: Espacios de Vida!* , 18.

DAGMA. (2012). Funciones del Humedal. *Una Experiencia Pedagogica Ambiental en Santiago de Cali: Ruta Verde* , 15.

Dan. (15 de Noviembre de 2012). *Wikitude*. Obtenido de Augmented Reality Standard ARML 2.0 in its Final Stage: <http://www.wikitude.com/augmented-reality-standard-in-its-final-stage/>

Encarnação, M. (2013). Walled Gardens: Apps and Data as Barriers to Augmented Reality. *Graphically Speaking* , 77 - 81.

Lombraña, D. (s.f.). *Ciencia Ciudadana: Medialab Prado*. Obtenido de <http://medialab-prado.es/>

White, S., Feiner, S., & Kopylec, J. (2006). *Virtual Vouchers: prototyping a mobile Augmented Reality User Interface for Botanical Species Identification*. Columbia: IEEE Symposium on 3D User Interface.

Wiggins, A., & Crowston, K. (2011). *From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science*. Nueva York.

Yong, L., Pratch, P., Sahil, H., Liang, Y., Yan, X., & Arjmand, S. (2011). *Going Beyond Citizen Data Collection with Mapster: A Mobile+Cloud Real-Time Citizen Science Experiment*.

18. Videografía.

Layar AR. (15 de Agosto de 2013). Bring print to life with Layar! Visto en <http://www.youtube.com/watch?v=ZR4eSmmPCxg>

Qualcomm Vuforia. (1 de Octubre de 2013). Uplinq 2013 Keynote: Vuforia Smart Terrain Demo. Visto en <http://www.youtube.com/watch?v=iZgmp3nzLqk>

Aurasma. (13 de Diciembre de 2012). What's your Aura? Visto en <http://www.youtube.com/watch?v=2jvn16lHB9M>

Wikitude. (2 de Mayo de 2012). Wikitude 7. Visto en <http://www.youtube.com/watch?v=7vfzkFfIK1U>

Wikitude. (17 de Diciembre de 2012). The Wikitude Augmented Reality SDK. Visto en <http://www.youtube.com/watch?v=gPBAt-oChlw>