

# Farm Animals Augmented Book: Expandiendo el contenido del libro impreso con dispositivos móviles

Enhanced Book: Farm animals

Cuartas Correa Jose David

## Resumen

**E**ste proyecto surge del interés de desarrollar una versión de código y diseño abierto, de la metáfora de interacción del proyecto Bridging Book, que conecta un libro impreso con una tableta, usando imanes incrustados en sus páginas. Con múltiples experimentos se logró descifrar cómo leer el campo magnético del libro con dispositivos Android y calcular en que hoja está abierto. Se usó el lenguaje Processing y las librerías Ketai y apwidgets. Se desarrolló un prototipo de libro llamado: "Farm Animals Augmented Book", que controlaba diferentes contenidos multimedia en el dispositivo móvil, al pasar las hojas. Con lo cual se evidenció que el uso de tecnologías libres e imanes permite conectar, de forma inalámbrica, artefactos analógicos con artefactos digitales generando experiencias donde un medio se extiende en el otro. El objetivo con el libro era generar una herramienta que facilite a los niños (de primeros grados de primaria), a aprender la pronunciación en idioma inglés, de los nombres de algunos de los animales de la granja.

**Palabras clave:** Bridging Book, Imanes, Librería Ketai, Libro Interactivo, Processing, Software Libre

## Abstract

**T**his project emerges from the interest to develop an open source and an open design version of the interactive concept used in the Bridging Book project. The Bridging Book project connects a printed book with a tablet using magnets embedded in its pages. In order to understand this interactive concept, a series of experiments were performed, in order to understand how to read the electromagnetic field generated by a book using an android smartphone. For the purposed of this project, programing language along with the Ketai and apwidgets libraries was used. As a result, a book capable of controlling different multimedia images through a smartphone was built. During this process, it was evidenced that by the use of magnets and a free open source technologies it is possible to connect analogical objects (printed books) with digital devices, so that the one device is the extent of the other one without the use of wires.

**Keywords:** Bridging Book, Free Software, Interactive Book, Ketai Library, Magnets, Processing.

Recibido / Received: Agosto 04 del 2015 Aprobado / Approved: Abril 12 del 2016

Tipo de artículo / Type of paper: Investigación Científica y Tecnológica terminada.

Afiliación Institucional de los autores / Institutional Affiliation of authors: Universidad Los Libertadores

Autor para comunicaciones / Author communications: Jose David Cuartas Correa, jdcuartas@libertadores.edu.co

*El autor declara que no tiene conflicto de interés.*

## Introducción

Se inicia este proyecto con la motivación de comprender cómo funciona la metáfora de interacción en la que se fundamenta el proyecto Bridging Book. En el cual, un libro impreso interactúa de forma inalámbrica con una tableta, simplemente usando magnetos incrustados en cada página del libro. Es un proyecto del laboratorio EngageLab [1], que fue creado por investigadores del Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade y el Centro ALGORITMI en Guimaraes, Portugal. (Ver imagen 1)

Este proyecto hace uso de un libro impreso como el artefacto principal y expande el contenido del libro impreso tradicional con recursos interactivos audiovisuales buscando crear una hibridación que mejore la legibilidad de los libros ilustrados para niños [2].

Otra de las características del *Bridging Book* es que busca ofrecerle a los usuarios multimodalidad para leer, ya que el texto escrito está pasando a ser solamente una parte del mensaje y ya no su parte predominante [3].

Para el funcionamiento *Bridging Book* el libro cuenta con un magneto incrustado la esquina superior izquierda de cada página [4].

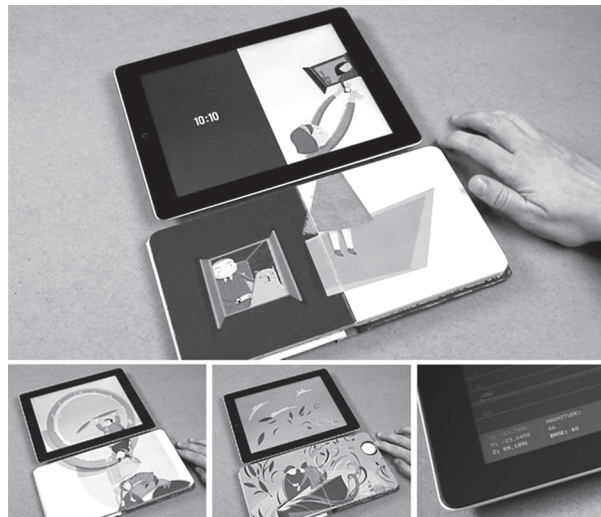
Durante el proceso de búsqueda de información sobre el funcionamiento del proyecto Bridging Book, se encontraron otros proyectos que también exploran la interacción entre dispositivos móviles y magnetos.

Uno de ellos es el proyecto Magnetic Accessories desarrollado por Bianchi & Oakley [5] de donde surgieron respuestas a varias de las preguntas técnicas para entender el funcionamiento del Bridging Book. En este proyecto se puede observar cómo se lee los valores del sensor magnético con un dispositivo móvil. (Ver imagen 2)

Pero es en el proceso de exploración de diferentes configuraciones de magnetos incrustados en objetos cotidianos, de lo cual surge la riqueza de interacción de su propuesta. Para lo cual Bianchi & Oakley [6] proponen nueve (9) objetos diferentes para interactuar. (Ver imagen 3)

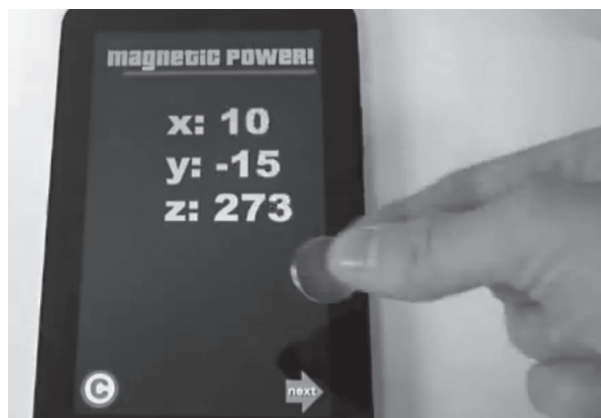
Otro, es el proyecto de tesis de Mike Knuepfel para su maestría de Interactive Telecommunications en la New York University. *Extending the Touchscreen*, es un proyecto cuyo objetivo es la construcción de dispositivos externos para hacer de las interacciones con la pantalla táctil algo mucho más táctil, físico y potencialmente más expresivo y divertido [7]. (Ver imagen 4)

Imagen 1. EngageLab (2013).



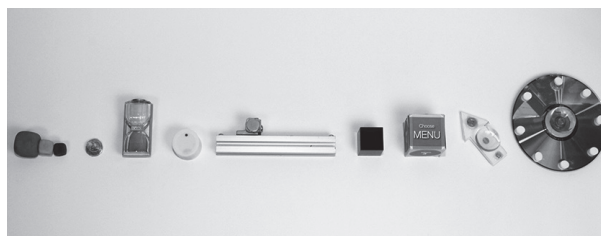
Fuente: Propia del Autor

Imagen 2. Bianchi & Oakley (20013a).



Fuente: Propia del Autor

Imagen 3. Bianchi & Oakley (20013b).



Fuente: Propia del Autor

**Imagen 4.** Knuepfel (2011).



Fuente: Propia del Autor

Knuepfel en este proyecto desarrolla una serie de anillos que permiten bloquear y desbloquear el dispositivo haciendo gestos con ellos [8]. (Ver imagen 5)

Por otra parte también explora el uso de sensores luz para controlar elementos externos, como puede ser un pequeño robot [9]. (Ver imagen 6)

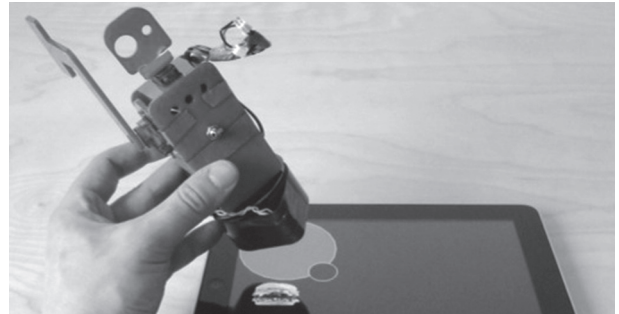
Otro, es el proyecto de Ketabdar, Roshandel & Yüksel [10] quienes proponen un sistema de reconocimiento de gestos basado en lecturas del campo magnético en el dispositivo móvil. (Ver imagen 7)

**Imagen 5.** Knuepfel (2010).



Fuente: Propia del Autor

**Imagen 6.** Knuepfel (2011).



Fuente: Propia del Autor

Por último se hizo uso de la información publicada por Desbonnet [11] donde describe de forma muy detallada, como leer el campo magnético generado con un Arduino en un dispositivo móvil Android. (Ver imagen 8)

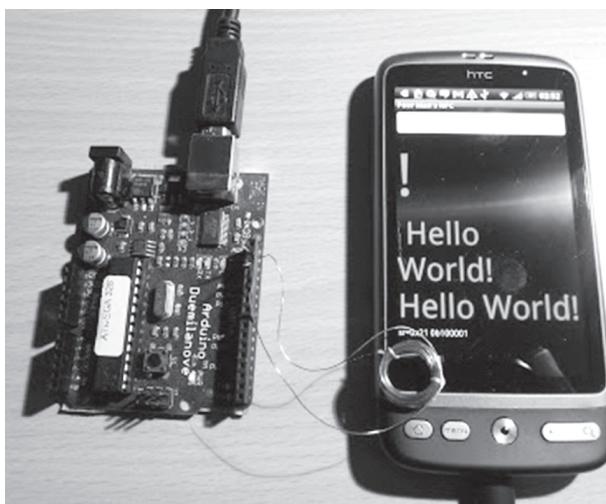
**Imagen 7.** Ketabdar, Roshandel & Yüksel (2010).





Fuente: Propia del Autor

Imagen 8. Desbonnet (2011).



Fuente: Propia del Autor

## Desarrollo

Este artículo es resultado de una investigación experimental de corte empírico-analítica, debido a que la información oficial que había del proyecto Bridging Book solamente mencionaba que el libro contaba con magnetos incrustados en la esquina superior izquierda de sus páginas. Nunca se tuvo acceso al libro físico, ni a la aplicación. Por este motivo se hicieron diferentes tipos de experimentos con la intención responder varias preguntas:

1. ¿Cómo funciona el proyecto Bridging Book?
2. ¿Cómo se pueden leer los campos magnéticos en dispositivos móviles Android?
3. ¿Cómo se puede activar diferentes contenidos multimedia con la variación en la lectura de los campos magnéticos?
4. ¿Qué tipos de magnetos se pueden incrustar en las hojas de un libro impreso?
5. ¿Cuál es la posición óptima de los magnetos en el libro para hacer una lectura estable de los cambios del campo magnético?
6. Este proyecto requirió de la exploración de tres componentes: uno de hardware, otro de software y otro de materiales.

## Hardware

Para el proceso de exploración del componente de hardware, se llevaron a cabo pruebas iniciales haciendo uso de un teléfono Samsung Galaxy Young con sistema operativo Android v2.3.5 (Gingerbread). Y para probar el prototipo final se hizo uso de una tableta Samsung Galaxy Tab 3 de siete (7) pulgadas con sistema operativo Android v4.1.2 (Jelly Bean).

## Software

Para el proceso de exploración del componente de software, lo primero que se hizo fue explorar cual era la forma de leer los campos magnéticos en dispositivos móviles Android. Para ello, se hizo uso del lenguaje de programación Processing [12], que está diseñado para hacer prototipado rápido de aplicaciones interactivas y que ofrece un entorno de desarrollo amigable y versátil,



que no exige demasiados conocimientos técnicos [13]. Y se hizo uso de la librería para Processing llamada Ketai, que fue creada por Sauter & Duran [14], para acceder a los sensores de los dispositivos móviles Android.

## Materiales

En el proceso de exploración del componente de materiales, se probaron seis (6) diferentes tipos de magnetos, como se muestra en la tabla 1

**Tabla 1.** Tipo de magnetos

Tipo de magneto	Foto	Tamaño
Hoja magnética calibre:		5 mm de diámetro
0.3 mm		5 mm de diámetro
Cinta magnética calibre:		1x1 centímetros
1 mm		8 mm de diámetro
Magneto cuadrado		5 mm de diámetro
Magneto circular		4 mm de diámetro

En el proceso de exploración de los tres componentes se llevaron a cabo diferentes experimentos los cuales se presentan a continuación:

## Experimentos

Se llevaron a cabo siete (7) experimentos en los cuales se exploraron simultáneamente los tres componentes (hardware, software y materiales). En los primeros seis (6) se usó el teléfono Samsung Galaxy Young con sistema operativo Android v2.3.5

En cada uno de ellos, se usó el código de ejemplo incluido dentro de la librería Ketai para Processing, que permite leer los datos del sensor de campo magnético. Con el cual se realizaron mediciones de los campos que generaba cada tipo de magneto, en búsqueda de un patrón que permitiera reconocer cuando se pasaba cada hoja del libro. Y tanto para el experimento 6 y el prototipo final, se diseñó una aplicación a la medida (creando el código desde cero), haciendo uso se la librería Ketai.

En estos experimentos se contemplaron cuatro (4) hipótesis en torno a la pregunta de la posición óptima para incrustar los magnetos dentro las páginas del libro.

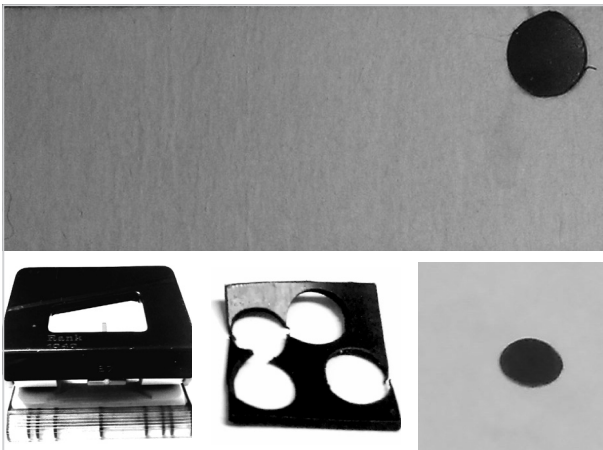
**Tabla 2.** Hipótesis

Hipótesis
1 Todos los magnetos deben de ir en la esquina de la parte superior de la página, de manera que todos los magnetos se atraigan uno al otro.
2 Todos los magnetos deben de ir en el centro de la parte superior de la página de manera que todos los magnetos se atraigan uno al otro.
3 Todos los magnetos deben de ir en el centro de la parte superior de la página de manera que todos los magnetos se repelan uno al otro.
4 Todos los magnetos deben e ir en la parte interna del libro (cerca al lomo) cambiando su posición conservando la misma polaridad de todos los magnetos, es decir, positivo hacia arriba y negativo hacia abajo.

## Experimento 1

Inicialmente se usó círculos recortados de una hoja magnética de 0.3 mm de calibre con una perforadora de oficina, los cuales se incrustaron en orificios hechos en cada una de las hojas de cartón paja del libro, en la parte superior derecha de cada una de estas.

*Imagen 9. Elementos experimento 1.*

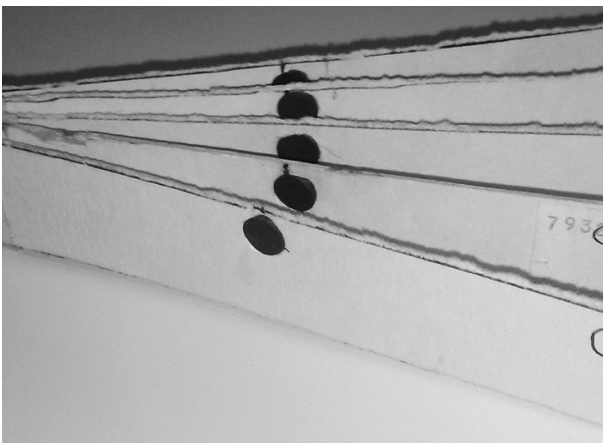


Fuente: Propia del Autor

## Experimento 2

Se probaron círculos recortados de una cinta magnética con la perforadora de oficina, y se ubicaron en el centro de la parte superior de cada página hechas de cartón paja.

*Imagen 10. Libro experimento 2.*

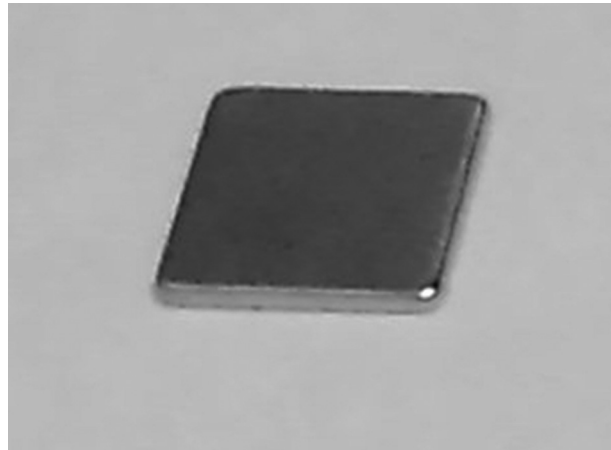


Fuente: Propia del Autor

## Experimento 3

Se probaron magnetos de neodimio que son pequeños, livianos y de gran fuerza. Primero se hizo pruebas con uno de forma cuadrada de 1x1 centímetros.

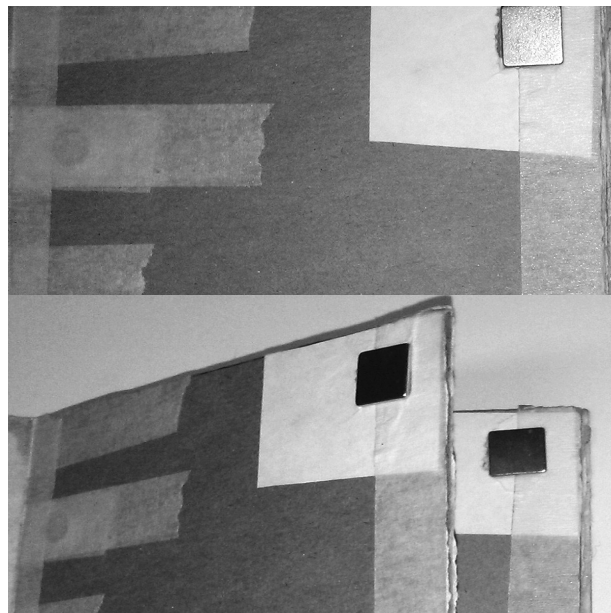
*Imagen 11. Magneto experimento 3.*



Fuente: Propia del Autor

Se incrustaron en la parte superior izquierda de cada una de las hojas del libro hechas de cartón piedra, de manera que todos los magnetos se atraigan uno al otro.

*Imagen 12. Libro experimento 3.*

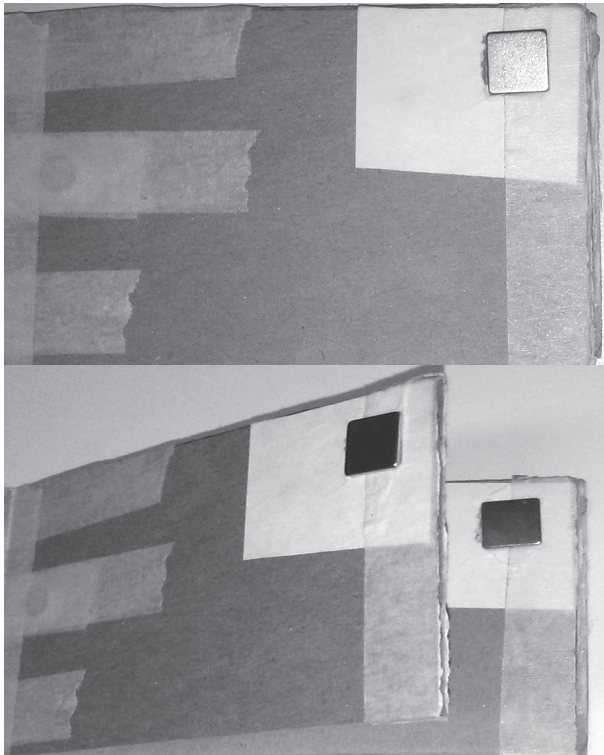


Fuente propia del Autor

## Experimento 4

Se probaron nuevamente los magnetos de neodimio de forma cuadrada de 1x1 centímetros. Pero se incrustaron de manera que todos los magnetos se repelan uno al otro, en la parte superior izquierda de cada una de las hojas del libro hechas de cartón piedra.

*Imagen 13. Libro experimento 4.*



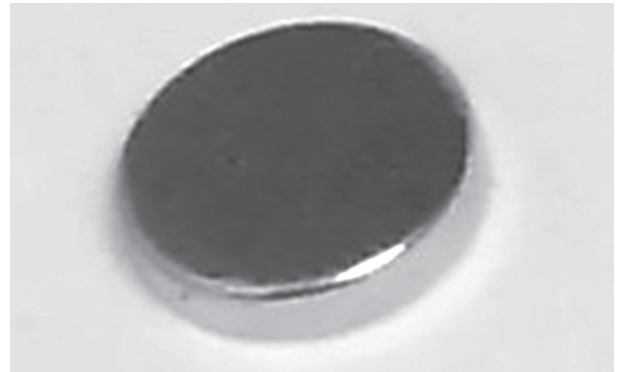
*Fuente: Propia del Autor*

## Experimento 5

Se probaron magnetos circulares de ocho (8), cinco (5) y cuatro (4) milímetros de diámetro, pero se eligieron los de cinco (5) debido a que estos tienen el mismo diámetro, que el orificio que se puede crear con la perforadora de oficina. Y tiene el mismo ancho de las láminas de cartón piedra.

Se construye un minilibro de tres hojas de cartón piedra, y se incrusta cada magneto en la parte interna (cerca al lomo) cambiando su posición de hoja a hoja, a una misma distancia y conservando la misma polaridad de todos los magnetos.

*Imagen 14. Magneto experimento 5.*



*Fuente: Propia del Autor*

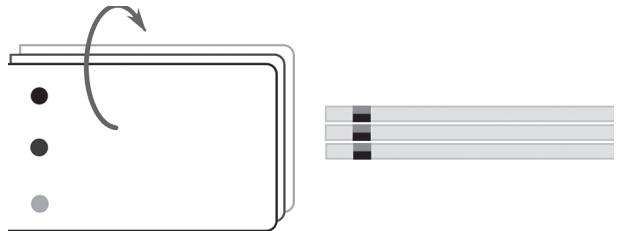
*Imagen 15. Polaridad de los magnetos.*



*Fuente: Propia del Autor*

Es decir, tomando el magneto de lado, el polo positivo estaría mostrándose hacia arriba (rojo) y el negativo hacia abajo (negro)

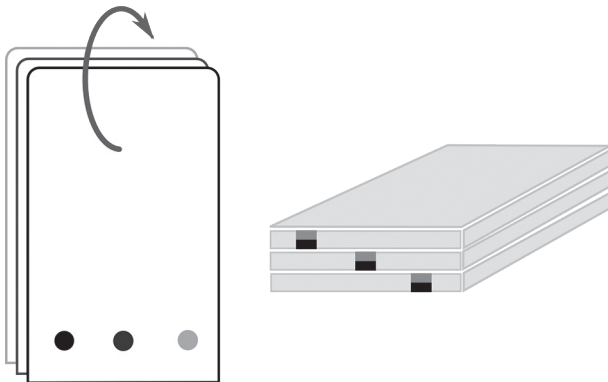
*Imagen 16. Vista lateral del libro.*



*Fuente: Propia del Autor*

En una vista lateral de las hojas del libro, todos los magnetos se verían alineados a la misma distancia del lomo.

Imagen 17. Vista lateral lomo libro.



Fuente: Propia del Autor

En una vista de lateral del lomo del libro, los magnetos se verían escalonados, separados a una misma distancia.

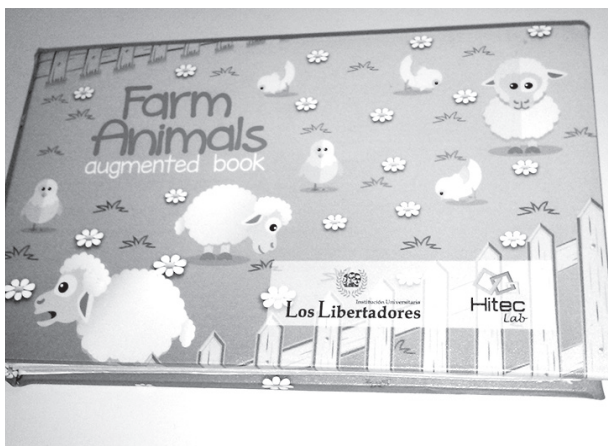
## Experimento 6

Se hizo uso del mismo libro del experimento cinco (5) pero se diseñó una aplicación a la medida, creando el código desde cero, haciendo uso de la librería Ketai

### Prototipo final

Se hizo uso de una tableta Samsung Galaxy Tab 3 de siete (7) pulgadas y se construyó un nuevo libro a la medida. Además se diseñó una nueva aplicación, basada en el código del experimento seis (6).

Imagen 18. Libro prototipo.



Fuente: Propia del Autor

## Resultados

### Resultado experimento 1

Cuando se hicieron las pruebas de incrustar los círculos recortados de la hoja magnética en cada una de las hojas del libro impreso. Dieron como resultado que el campo magnético de estos círculos, no tenían la suficiente fuerza para ser detectados por el dispositivo móvil. Por lo cual las lecturas hechas por el software del campo magnético eran erráticas.

### Resultado experimento 2

Cuando se hicieron las pruebas de incrustar los círculos recortados de la cinta magnética en cada una de las hojas del libro impreso. Dieron como resultado que el campo magnético de estos círculos, aunque ya tenían la suficiente fuerza para ser detectados por el dispositivo móvil, la lectura del campo era inestable ya que variaba de polaridad de forma aleatoria.

### Resultado experimento 3

Cuando se hicieron las pruebas de incrustar los magnetos de neodimio de forma cuadrada de 1x1 centímetros, se podía leer de forma estable el campo magnético, pero las hojas se pegaban una a otra de forma tan fuerte que era muy difícil pasar las hojas del libro. Y muchas veces había que hacer tanta fuerza que el libro se movía de su posición original y se des-calibraba la aplicación.

### Resultado experimento 4

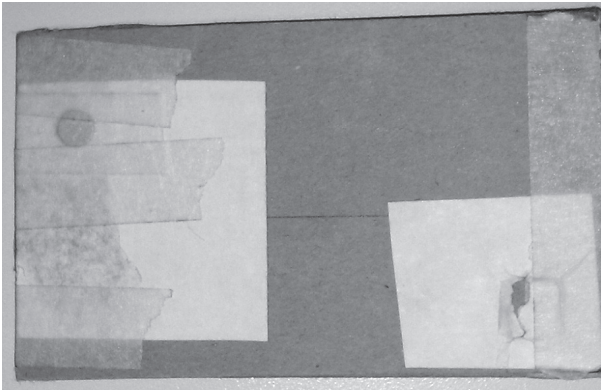
Cuando se invirtieron las polaridades de los magnetos del experimento tres (3) de manera que todos los magnetos se repelían uno al otro, se obtuvo que el libro era fácil de abrir pero las lecturas del campo magnético era erráticas, por lo cual se descartó esta configuración.

### Resultado experimento 5

Al incrustar los magnetos en la parte interna del libro (cerca al lomo) se observó lo siguiente:



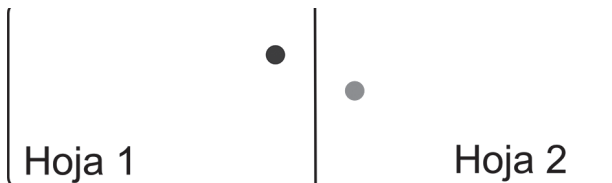
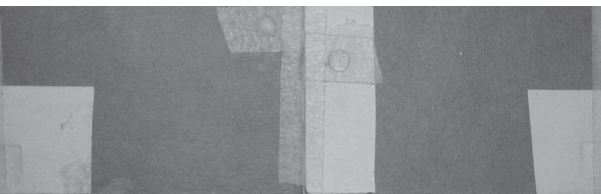
**Imagen 19.** Hoja 1 del libro.



Fuente: Propia del Autor

Con el libro cerrado, el magneto de la primera página estará mostrando el polo positivo hacia arriba.

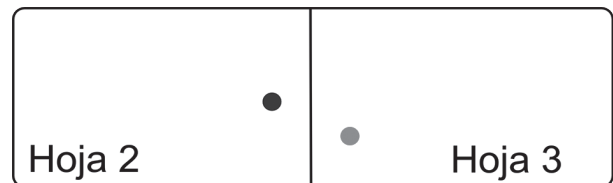
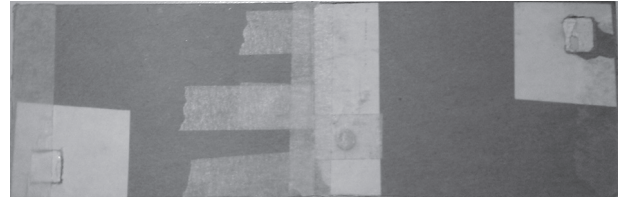
**Imagen 20** Hoja 2 del libro



Fuente: Propia del Autor

Al abrir el libro, el magneto de la primera hoja ahora estará mostrando el polo negativo hacia arriba, y el magneto de la segunda hoja estará mostrando el polo positivo hacia arriba.

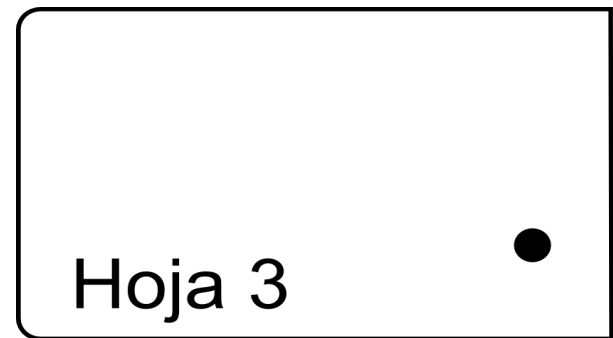
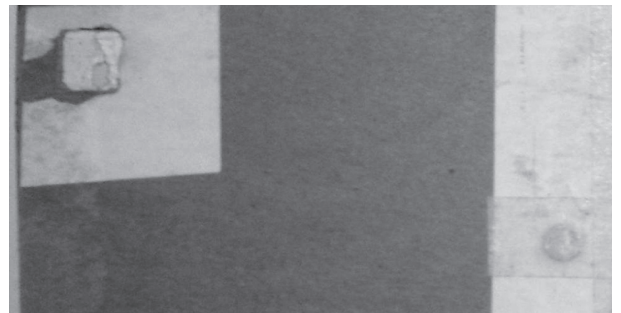
**Imagen 21** Hoja 3 del libro.



Fuente: Propia del Autor

Al pasar a la tercera hoja, el magneto de la segunda hoja ahora estará mostrando el polo negativo hacia arriba, y el magneto de la tercera hoja estará mostrando el polo positivo hacia arriba.

**Imagen 22** Libro cerrado.



Fuente: Propia del Autor

Al cerrar el libro, el magneto de la tercera hoja tendría el polo negativo mirando hacia arriba. Y al final se obtuvo un comportamiento estable en el que al pasar cada página se podía determinar en qué hoja estaba abierto el libro, ya que los cambios del campo magnético eran predecibles.

## Resultado experimento 6

Al diseñar una aplicación a la medida, se obtuvo un comportamiento estable en el que al pasar cada página se presentaba un archivo de imagen diferente.

Imagen 23. Libro cerrado.



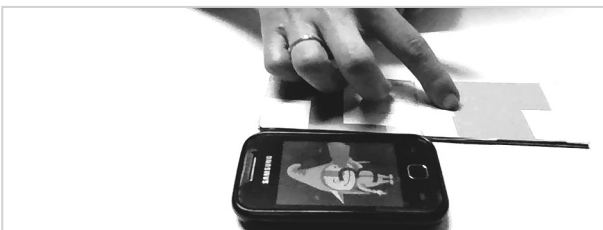
Fuente: Propia del Autor

Imagen 24. Hoja 2 del libro.



Fuente: Propia del Autor

Imagen 25. Hoja 3 del libro.

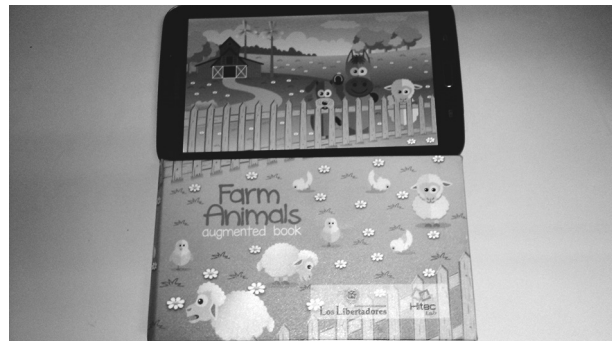


Fuente: Propia del Autor

## Resultado prototipo final

Al construir el nuevo libro sobre los animales de las granjas para aprender la pronunciación de cada uno de ellos el idioma inglés, se logró que al pasar cada página se reprodujera un video en el que se mostraba una animación de la vida cotidiana de cada uno de estos animales y una voz en off pronunciaba el nombre en inglés.

Imagen 26. Libro cerrado.



Fuente: Propia del Autor

Imagen 27. Hoja 1 del libro.



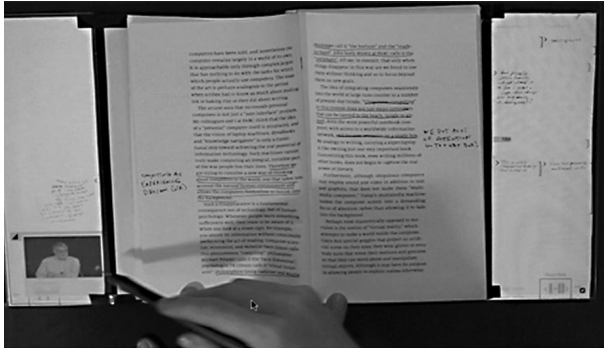
Fuente: Propia del Autor

## Alcances

En el proceso de recolección de información para desarrollar este proyecto, se encontraron formas alternativas de interactuar con los dispositivos móviles de forma inalámbrica. Lo cual muestra estrategias diferentes al uso de magnetos para conectar elementos del mundo analógico con elementos digitales. Entre algunos de los posibles alcances a los que le podría apuntar una segunda fase de este proyecto se puede mencionar los siguientes:

El proyecto Marginalia, desarrollado por Becker [15] es una propuesta de libro de texto híbrido, el cual es resultado de su tesis de Maestría en Media Design en el Art Center College of Design.

**Imagen 28.** Becker (2010).



Fuente: Propia del Autor

Merry Go Round, desarrollado por Engagelab [16] el cual se configura como un juguete físico-virtual. En el cual las fichas que corresponden a uno de los personajes de la historia. Cuando estas fichas se ponen el disco y giran por detrás de la tableta el personaje aparece en dentro de la tableta como un personaje virtual.

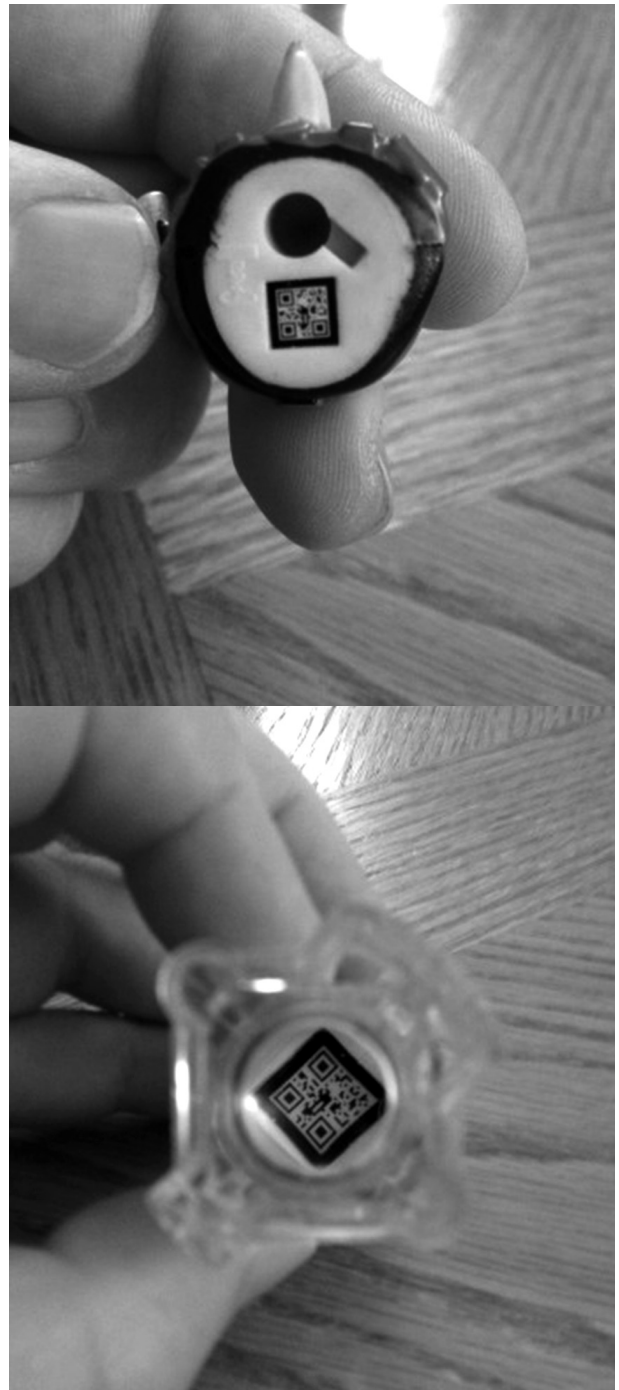
**Imagen 29.** Engagelab (2014).



Fuente: Propia del Autor

Telepods, fueron desarrollados por la empresa de juguetes Hasbro [17] [18] y consisten en unas pequeñas figuras de plástico que tienen un código la parte inferior de las mismas, las cuales se encajan a un soporte que aumenta el tamaño del código.

**Imagen 30.** Bennet (2013).



Fuente: Propia del Autor

De manera que cuando se pone el Telepod sobre la camera de algún dispositivo móvil al cual se le ha instalado previamente la aplicación del juego, el personaje se teletransporta del mundo físico al mundo virtual del juego [19].

Imagen 31. Rovio (2014).



Fuente: Propia del Autor

Imagen 32. Bennet (2013).



Fuente: Propia del Autor

Amiibos, fueron desarrollados por la empresa de videojuegos Nintendo [20] y consisten en unas pequeñas figuras de plástico que cuentan con sistema de comunicación inalámbrica y de almacenamiento, basados en la tecnología NFC (Near Field Communication) que les permiten interactuar con los Juegos.

Imagen 33. Nintendo (2014).



Fuente: Propia del Autor

Esta tecnología les permite almacenar datos del juego, con los cuales el Amiibo va aprendiendo de la técnica de juego su dueño. Con lo cual un tiempo después se puede lograr que el un Amiibo (entrenado) pueda jugar contra un ser humano. Es como jugar contra la computadora, pero esta fue entrenada previamente por un ser humano. Un ejemplo de esto son las fichas del juego Mario Bross como las que se muestran en la imagen 11.

Imagen 34 Nintendo (2014).



Fuente: Propia del Autor

## Discusión

Se opta por usar una perforadora de oficina para crear los orificios en las páginas del libro pensando en hacer más fácil el proceso de producción de estos libros por parte de otros creadores de contenidos.

Tanto la hoja magnética como la cinta magnética no son buenas opciones para ser incrustadas en los libros por su campo magnético variable.

Los magnetos de neodimio de cinco (5) milímetros de diámetro y uno (1) de alto, son los recomendados para



incrustar en las hojas del libro, ya que estos tienen el mismo diámetro que el orificio que se puede crear con la perforadora de oficina, y tienen el mismo ancho de las láminas de cartón piedra con las que se construyen las hojas del libro.

## Conclusión

El uso de magnetos permite conectar, de forma inalámbrica, artefactos del mundo analógico con artefactos digitales, con lo cual se pueden generar experiencias donde un medio se extiende en el otro. Que existen formas alternativas de interactuar con los dispositivos móviles de forma inalámbrica, aparte del uso de magnetos.

Que cuando se cambia de dispositivo, se debe recalibrar la magnitud de incremento del campo magnético al pasar de una hoja a otra del libro. Esto implica que un futuro desarrollo es necesario crear una rutina de calibración de la aplicación. De manera que cuando esta se valla a usar con un libro nuevo o con diferentes dispositivos, su funcionamiento sea correcto.

Y que otra limitación que tiene este tipo de artefacto interactivo es que debido al ancho de cada página del libro, esté no puede llegar a tener demasiadas páginas, ya que el ancho del lomo del libro aumentaría considerablemente y sería difícil de manipular.

## Agradecimientos

Al trabajo en torno al diseño, diagramación y animación de los contenidos del Farm Animals Augmented Book, realizado por el pasante de investigación: Marco Antonio Flores Medrano al interior del Laboratorio Hipermedia (Facultad de Ciencias de la Comunicación, Fundación Universitaria Los Libertadores).

Y al apoyo financiero dado por el programa de Diseño Gráfico, la dirección de Investigaciones y demás directivas de la Fundación Universitaria Los Libertadores, gracias al cual fue posible hacer realidad este proyecto.

## Referencias

- [1] EngageLab. (2013). Bridging Book. Recuperado de <https://vimeo.com/64249658>
- [2] Pinto, A.L. (2014). Touch, read and play: enhancing the reading experience of hybrid-enhanced children's picturebooks. Recuperado de [http://idc2014.org/wp-content/uploads/2014/09/idc20140\\_submission\\_212-Pinto.pdf](http://idc2014.org/wp-content/uploads/2014/09/idc20140_submission_212-Pinto.pdf) p.3
- [3] Schiavo, G. (2014). Extending (e-)books. Recuperado de <https://idc2014-ebooks.fbk.eu/sites/idc2014-ebooks.fbk.eu/files/Extending%20ebooks%20Slides.pdf> p.4
- [4] Figueiredo, A.C., Pinto, A.L., Branco, P., Zagalo, N. & Coquet, E. (2013). Bridging book: prototipo de livro híbrido para crianças. Recuperado de [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27298/1/Interacao2013\\_demo.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27298/1/Interacao2013_demo.pdf) p.180
- [5] Bianchi, A. & Oakley, I. (2013). Magnetic Appcessories (ACM TEI 2013). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BDqOXpkDoQ4>
- [6] Bianchi, A. & Oakley, I. (2013). Designing Tangible Magnetic Appcessories. Recuperado de [http://alsoplantsfly.com/files/2013/Bianchi\\_MagneticAppcessories\\_TEI13.pdf](http://alsoplantsfly.com/files/2013/Bianchi_MagneticAppcessories_TEI13.pdf)
- [7] Knuepfel, M. (2011). Thesis: Extending the Touchscreen. Recuperado de <https://vimeo.com/23507405>
- [8] Knuepfel, M. (2010). Digital Signet Rings. Recuperado de <http://portfolio.spike5000.com/?p=83>
- [9] Knuepfel, M. (2011). Robot. Recuperado de <https://vimeo.com/23507296>
- [10] Ketabdar, H., Roshandel, M. & Yüksel, K.A. (2010). Towards Using Embedded Magnetic Field Sensor for Around Mobile Device 3D Interaction. Recuperado de <http://www.deutsche-telekom-laboratories.de/~ketabdar.hamed/papers/mobi175-ketabdar.pdf>
- [11] Desbonnet, J. (2011). Arduino to Android IO on the cheap (aka Poor Man's NFC). Recuperado de <http://jdesbonnet.blogspot.com/2011/05/arduino-to-android-io-on-cheap-aka-poor.html>
- [12] Processing. (2015). Processing. [Homepage]. Recuperado de <http://www.processing.org/>

- [13] Cuartas, J.D. (2014). Digitópolis I: Diseño de Aplicaciones Interactivas para Creativos y Comunicadores. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores. p.39
- [14] Sauter, D & Duran, J. (2012). Ketai Library - Home. Recuperado de <http://ketai.org/>
- [15] Becker, C.R. (2010). Marginalia : The Hybrid Textbook. Recuperado de <http://people.artcenter.edu/~cbecker/>
- [16] Engagelab. (2014). Merry Go Round: : a physical, virtual, physical toy. Recuperado de <http://www.engagelab.org/projects/merry-go-round>
- [17] Hasbro. (2013). Download Telepods App for Apple & Android | Mobile App Games for Kids. Recuperado de <http://www.hasbro.com/en-us/brands/telepods>
- [18] Bennet, D. (2013). Review: Angry Birds Star Wars Telepods. Recuperado de <http://www.benspark.com/review-angry-birds-star-wars-telepods.html>
- [19] [19] Rovio. (2014). Angry Birds - Play - Angry Birds Star Wars II. <https://www.angrybirds.com/play/angry-birds-star-wars-ii>
- [20] Nintendo. (2014). What is an amiibo Figure? - amiibo by Nintendo. <http://www.nintendo.com/amiibo/what-is-amiibo>

---

## El Autor



### Jose David Cuartas Correa

Jose David Cuartas Correa es Diseñador Visual y estudiante del Doctorado en Diseño y Creación, en la Universidad de Caldas (Manizales, Colombia). Profesor de tiempo completo y coordinador del área de investigación del programa de Diseño Gráfico, en la Fundación Universitaria Los Libertadores (Sede Bogotá) y profesor catedrático del programa de Diseño Industrial, de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.

El profesor Cuartas es promotor del uso y desarrollo de software libre, de la cultura libre y de las tecnologías emergentes en el ámbito del arte, el diseño y el entretenimiento. Es usuario de Software Libre desde el año 1999 con experiencia amplia en programación multimedial y creación de instalaciones interactivas.

Entre las principales áreas de investigación, en las que trabaja, se encuentran las interfaces tangibles y perceptuales de usuario; específicamente, cuenta con varios desarrollos en torno a la tecnología de Realidad Aumentada, como el software ATOMIC Web Authoring Tool y el software ATOMIC Authoring Tool.

En el año 2009 fue estudiante de intercambio en Advanced Diploma in Experimental Media Arts en CEMA (Center of Experimental Media Art) de la Universidad de Srishti School of Art, Design and Technology, en la ciudad de Bangalore, India, en donde además dictó un curso de "Diseño de Interface e Interacción en la Web".