



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

**DISERTACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN SISTEMAS**

**“Desarrollo de una aplicación educativa en
ambiente web para realidad aumentada mediante el
uso de las librerías ARTOOLKIT y FLARTOOLKIT,
enfocado en promover la conservación ambiental del
Parque Nacional Yasuní.”**

Katherine Ibelia Salmon Sarmiento

DIRECTOR: ING. Francisco Rodríguez

QUITO, 2016



DEDICATORIA

Dedico esta disertación a mis padres Katalina Sarmiento y Eduardo Salmon quienes con su esfuerzo amor y dedicación me han ayudado para culminar con mis estudios. A mis abuelitos Lauro Sarmiento e Ibelia Sarmiento quienes son un gran ejemplo y pilares fundamentales en mi familia a ellos mi eterna admiración y respeto. Quiero que sepan que siempre estaré a su lado porque este sueño no hubiera sido posible sin su apoyo y cariño.

A todas las personas que hicieron posible y han sido parte de esta etapa tan importante en mi vida muchas gracias.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador por darme la oportunidad de cumplir una meta tan importante en mi vida como es graduarme de Ingeniera de Sistemas.

A Diosito por darme la sabiduría, salud y fuerza para seguir adelante y no dejarme vencer por los obstáculos que se han presentado en el transcurso de este gran sueño.

A mis padres y abuelitos gracias por todo el esfuerzo, cariño y sabios consejos, el sueño que ahora estoy logrando es por ustedes para que se sientan orgullosos de la hija que tienen.

A mi novio Patricio Alvear por acompañarme en el transcurso de esta etapa, por darme su comprensión, pero sobre todo por apoyarme en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi director Francisco Rodríguez mi eterno agradecimiento por su ayuda y motivación para culminar con éxito mi carrera y el desarrollo de mi tesis.

A mi tía Nelly Sarmiento gracias por siempre darme su apoyo incondicional, por siempre estar pendiente de mí, pero sobre todo gracias por ser una madre.



RESUMEN

El proyecto consiste en desarrollar una aplicación educativa en ambiente web mediante las librerías ARTOOLKIT y FLARTOOLKIT para realidad aumentada, la cual consiste en superponer imágenes virtuales en imágenes reales.

La aplicación será utilizada en la campaña de conservación ambiental del Parque Nacional Yasuní impulsado por la Estación Científica Yasuní de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. La estación científica Yasuní (ECY) de la PUCE nos proporcionará material educativo con el fin de promover la conservación ambiental del Parque Nacional Yasuní.

La aplicación se ubicará en la página web de la estación científica (ECY) de la PUCE www.yasuni.ec, bajo la sección de OPEN COURSE WARE para su descarga gratuita.

Este plan de disertación estará enmarcado dentro del proyecto de investigación con fondos PUCE titulado OPEN COURSE WARE: una herramienta de educación ambiental para promover la conservación del Parque Nacional Yasuní.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Historia de Realidad Aumentada.....	10
Ilustración 2. Marcado de matriz 2D	11
Ilustración 3. AR-Quake	12
Ilustración 4. Proyecto Archeoguide.....	12
Ilustración 5. Proyecto Invisible Train	13
Ilustración 6. Proyecto ARhrrrr!.....	14
Ilustración 7. Zapatillas Adidas Originals: Augmented Reality.....	14
Ilustración 8. Iván Sutherland.....	15
Ilustración 9. El esteroscopio	15
Ilustración 10. El esteroscopio.....	16
Ilustración 11. Sensorama	16
Ilustración 12. Videoplace	17
Ilustración 13. Google Glass	18
Ilustración 14. Realidad Mixta.....	19
Ilustración 15. Esquema del funcionamiento de Realidad Aumentada	21
Ilustración 16. "Wikitude Drive" Software de Realidad Aumentada para localización espacial mediante GPS	22
Ilustración 17. "Recongnizr" Software desarrollado para el reconocimiento espacial sin markers.....	23
Ilustración 18. Software de Realidad Aumentada usando makers.....	23
Ilustración 19. Esquema del funcionamiento de Realidad Aumentada	25
Ilustración 20. Esquema del funcionamiento de Realidad Aumentada en áreas como la arquitectura	26
Ilustración 21. Programa para rehabilitación basado en realidad aumentada	27
Ilustración 22. Aplicación AR Tennis	28
Ilustración 23. Proyecto Battlefield Augmented Reality System.....	29
Ilustración 24. Bosque Yasuní.....	34
Ilustración 25. Ave Paujil	35
Ilustración 26. Jaguar-Yasuní	36
Ilustración 27. Mono Araña.....	36
Ilustración 28. Murciélago cola de ratón	37
Ilustración 29. Hyloxalus Yasuní.....	38
Ilustración 30. Variedad de peces encontrados en el río Yasuní	38
Ilustración 31. Especie de insecto denominado Coleoptera.....	39
Ilustración 32. Estación Científica Yasuní (PUCE)	40
Ilustración 33. Ejemplo de plantilla	41
Ilustración 34. Funcionamiento de una aplicación de ARToolkit	42
Ilustración 35. The BlackMagic kiosk.....	45
Ilustración 36. The MagicBook.....	45
Ilustración 37. HandHeld Realidad Aumentada	46
Ilustración 38. 3D-Live	46
Ilustración 39. Fases usadas en el funcionamiento de la librería FLARToolkit.....	48
Ilustración 40. Cursos más visitados	86
Ilustración 41. Historia de la herramienta OCW	87
Ilustración 42. Universidad de California – Irvine	87



Ilustración 43. Universidad Utah State	87
Ilustración 44. Universidad Kyoto	88
Ilustración 45. Universidad Carlos III de Madrid	88
Ilustración 46. Universidad Politécnica de Madrid	88
Ilustración 47. Universidad Oberta de Catalunya	88
Ilustración 48. Universidad de Cantabria	88
Ilustración 49. Universidad Politécnica de Valencia	88



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales elementos usados en el desarrollo de aplicaciones con Realidad Aumentada	20
Tabla 2. Principales software libre y productos usados en Realidad Aumentada	30
Tabla 3. Principales software propietario y productos utilizados en realidad aumentada.....	31
Tabla 4. Principales diferencias entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual	32
Tabla 5. Principales Bibliotecas usadas por la librería ARToolkit.....	43
Tabla 6. Proyectos que han sido desarrollados usando la librería ARToolkit.....	45
Tabla 7. Principales Universidad que usan la herramienta OPW	87



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	10
ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA EMERGENTE CONOCIDA COMO REALIDAD AUMENTADA.....	10
1.1. Historia.....	10
1.2. Antecedentes.....	14
1.3. Conceptos.....	18
1.4. Principales elementos.....	20
1.5. Funcionamiento.....	20
1.6. Proyectos relevantes.....	24
1.6.1 Educación.....	24
1.6.2 Arquitectura.....	25
1.6.3 Salud.....	26
1.6.4 Entretenimiento.....	27
1.6.5 Militar.....	28
1.6.6 Aplicaciones Futuras.....	29
1.7. Soluciones entre Software Libre y Software Propietario.....	30
1.7.1 Software Libre.....	30
1.7.2 Software Propietario.....	31
1.8. Ventajas.....	31
1.9. Desventajas.....	31
1.10. Realidad Aumentada VS Realidad Virtual.....	32
CAPÍTULO II.....	32
INFORMACIÓN SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL YASUNI PARA LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL DIGITAL.....	32
2.1 Introducción del Parque Nacional Yasuní.....	32
2.2 Historia.....	33
2.3 Biodiversidad.....	34
2.4 Estación científica Yasuní (PUCE).....	39
CAPÍTULO III.....	40
PROPIEDADES DE LAS LIBRERÍAS DE PROGRAMACIÓN DE ARTOOLKIT Y FLARTOOLKIT.....	40
3.1. Librería ARToolkit.....	40
3.1.1. Características.....	41
3.1.2. Funcionamiento.....	41
3.1.3. Bibliotecas y Software.....	43



3.1.4. Principales Proyectos.....	45
3.2. LIBRERÍA FLARTOOLKIT	47
3.2.1. Funcionamiento	47
CAPÍTULO IV	50
DESARROLLO DE LA APLICACIÓN CON LAS HERRAMIENTA ARTOOLKIT Y FLARTOOLKIT A UN AMBIENTE WEB.....	50
4.1. Herramientas.....	50
4.2. Procedimiento	50
4.3. Diseño de la aplicación	55
4.4. Código	59
CAPÍTULO V	85
DESARROLLO DEL PORTAL WEB CON MATERIALES DE REALIDAD AUMENTADA ..	85
5.1. Definición.....	85
5.2. Historia.....	87
5.3. Principales Universidades	87
5.4. Creación de la plataforma OCW	89
5.5. Diseño del Portal Web	93
CAPÍTULO VI	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
6.1. Conclusiones.....	102
6.2. Recomendaciones	103
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS.....	108

CAPÍTULO I

ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA EMERGENTE CONOCIDA COMO REALIDAD AUMENTADA

1.1. Historia

El primer sistema de Realidad Aumentada fue creado por Iván Sutherland en 1968, empleando un casco de visión que permitía ver sencillos objetos en 3D renderizados en wireframe en tiempo real. Empleaba dos sistemas de tracking para calcular el registro de la cámara; uno mecánico y otro basado en ultrasonidos. (González, Albusac, Castro, & Vallejo, 2011).

La interfaz del primer visor montado en la cabeza o llamado también HMD (Head Mounted Display) era muy ambiguo, parecido a un casco y su peso era considerable por lo que para su uso debía ser colgado en el techo.

La ilustración 1 muestra el diseño del primer casco de visión para realidad aumentada inventado por Iván Sutherland.

Ilustración 1. Historia de Realidad Aumentada



Realizado por: Carlos González, David Vallejo, Javier Alfonso y José Castro.
Realidad Aumentada. Libro Realidad Aumentada (Un enfoque práctico con ARToolKit y Blender (Julio 2011)

En el año de 1972 se desarrolló el primer simulador de vuelos, con la ayuda de la Armada Norteamericana.

Por el año de 1977 Dan Sandin y Richard Sayre inventan el primer guante electrónico que permite dar movilidad en la mano.

Pero fue en 1992 con la colaboración de dos ingenieros Tom Caudell y David Mizell donde se empezó a utilizar el término de realidad aumentada, los cuales propusieron usar esa tecnología, para mejorar el manejo de los humanos en cuanto a la fabricación de aviones.

En 1994 la Universidad de Columbia desarrolló el dispositivo KARMA con el propósito de arreglar máquinas complejas y de proporcionar al usuario instrucciones sobre recargar la impresora eliminando el manual de uso.

Varios investigadores por el año de 1997 dan a conocer el primer sistema de realidad aumentada mediante la máquina de Turing. Los cuales utilizan un sistema de visión de tipo see-through que combina directamente la imagen real con gráficos 2D y 3D proyectados en una pantalla transparente. (González, Albusac, Castro, & Vallejo, 2011)

El ingeniero Juan Rekimoto presentó una matriz de 2D, que consiste en un sistema que permite el seguimiento de una cámara con seis grados de libertad.

La ilustración 2 muestra el diseño de la primera matriz 2D para realidad aumentada.

Ilustración 2. Marcado de matriz 2D



Realizado por: Carlos Alcarria Izquierdo. Estado del arte de la realidad aumentada en dispositivos móviles. Internet

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentada%20en%20dispositivos%20m%C3%B3viles.pdf>

Kato y Billinghurst por el año de 1999 dan a conocer la librería ARToolkit para el uso de realidad aumentada, mediante el reconocimiento de patrones. Librería que tiempo después fue siendo muy popular.

A comienzo del año 2000 usando sensores y una antena GPS se muestra una extensión de Quake, que permite al usuario mediante una mochila con ordenador jugar en escenarios reales al aire libre.

La ilustración 3 presenta en una mochila un sistema de cómputo.

Ilustración 3. AR-Quake



Realizado por: Wayne Piekarski, Bruce Thomas. ARQuake: the outdoor augmented reality gaming system. Internet
<http://cacm.acm.org/magazines/2002/1/7160-arquake/fulltext>

Con el pasar de los años el término realidad aumentada va teniendo fuerza, por lo que en el 2001 se implementa un sistema llamado Archeoguide para el manejo de guías turísticas electrónicas. Se presenta también sistemas para mostrar la funcionalidad de algunos objetos del hogar con el fin de tener más interacción con el usuario. La comunicación se pretende lograr mediante wifi y el uso de PDA'S (Personal Digital Assistant).

La ilustración 4 presenta el sistema Archeoguide basado en realidad aumentada financiado por la Unión Europea.

Ilustración 4. Proyecto Archeoguide



Realizado por: Ralf Bühren Augmented Reality. Internet
<http://kisd.de/~rbaehren/archeoguide.htm>

Por el año 2003 se crean un sistema de RA con el objetivo de servir como guía de interiores.

La aplicación provee al usuario un entorno aumentado con información del destino a llegar. Para este sistema no se necesitan dispositivos externos para su uso, luego es un sistema totalmente autónomo e independiente. (Izquierdo, 2010)

En este mismo año se lanza el primer video juego basado en realidad aumentada llamado Mozzies, el cual consiste en suponer mosquitos usando una cámara integrada, dicho juego fue catalogado el mejor de ese año.

La Universidad de Singapur en el 2004 lanza al mercado el juego Human Pacman, el cual muestra el posicionamiento de los jugadores, este mismo año la Universidad de Viena lanza el proyecto de Invisible Train, siendo la primera aplicación para PDAs.

La ilustración 5 muestra como los jugadores tienen la capacidad de controlar los trenes evitando que estos choquen con los otros jugadores.

Ilustración 5. Proyecto Invisible Train



Realizado por: Daniel Wagner, Thomas Pintaric and Dieter Schmalstieg. THE INVISIBLE TRAIN. Internet

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentada%20en%20dispositivos%20móviles.pdf>

En un congreso de Realidad aumentada Klein y Murray presentan el algoritmo denominado PTAM, que obtiene hilos independientes al separar el mapping y el tracking.

SPRX lanza al mercado en 2009 una variante de Wikitude llamada Layar, que utiliza el mismo mecanismo de registro que Wikitude (GPS + Brújula electrónica). Layar define un sistema de capas que permite representar datos de diversas fuentes globales (como Wikipedia o Twitter) además de servicios locales (como tiendas, estaciones de transporte público o guías turísticas). (González, Albusac, Castro, & Vallejo, 2011)

En este mismo año se lanza el juego denominado ARhrrrr! que tiene como característica la GPU del teléfono.

La ilustración 6 muestra el proyecto de ARhrrrr que consiste en un video juego usando un mapa 3D con la intención de permitir a los humanos salir del lugar donde se encuentran atrapados.

Ilustración 6. Proyecto ARhrrrr!



Realizado por: Georgia Tech, ARhrrrr!. Internet
<http://ael.gatech.edu/lab/research/games/arhrrrr/>

Para terminar en el 2010 la empresa Adidas presenta al mercado un video juego basado en realidad aumentada, proyecto que permite mostrar la lengüeta del zapato a una cámara e inmediatamente enseñar su marca en 3D.

La ilustración 7 presenta el proyecto de Adidas que permite incorporar imágenes tridimensionales, en este caso se mostrará la marca de la etiqueta presentada a la cámara.

Ilustración 7. Zapatillas Adidas Originals: Augmented Reality



Realizado por: González, Albusac, Castro. Libro Realidad Aumentada p. 4

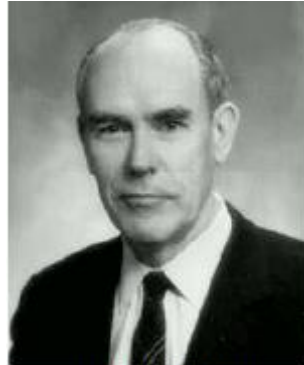
Para el 2013 la empresa Sony lanza el juego The Playroom con realidad aumentada en su PS4.

1.2. Antecedentes

El término realidad virtual ya se manejaba en el año 1965 gracias al artículo de Iván Sutherland denominado "The Ultimate Display".

La ilustración 8 muestra a Iván Sutherland quien acuñó el término realidad virtual desarrollando el primer casco de visión, invento que debía ser colgado en el techo por su gran peso.

Ilustración 8. Iván Sutherland



Ivan Sutherland

Realizado por: Robert Burton, A.M. TURING. Internet
http://amturing.acm.org/award_winners/sutherland_3467412.cfm

Años atrás Charles Wheatstone crea el "esteroscopio", dispositivo que sirve para ver las imágenes en forma tridimensional.

La ilustración 9 muestra el primer esteroscopio creado en el año de 1844 que consiste en tener dos imágenes idénticas creando una sensación de profundidad.

Ilustración 9. El esteroscopio

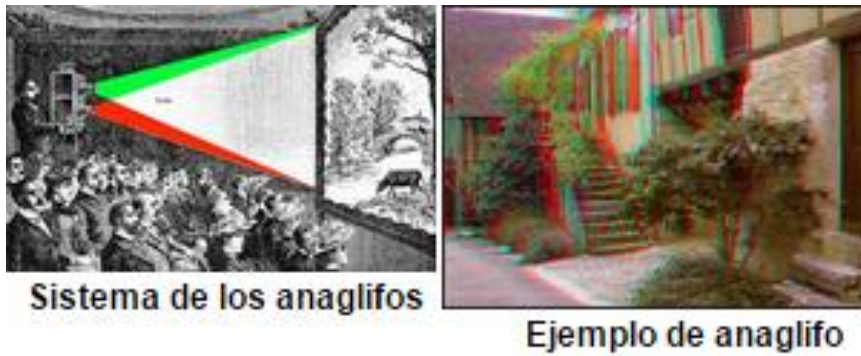


Realizado por: HANNAH ROSE MENDOZA. Internet
<http://3dprint.com/80497/collapsible-3d-image-viewer/>

En 1891, Louis Ducos du Hauron patenta el "Anaglifo" y realiza las primeras proyecciones. Consiste en una imagen estereoscópica en la que se elimina con un filtro fotográfico el color rojo y esta se verá con el ojo derecho y para la imagen que se visualizará con el ojo izquierdo se eliminan el verde y el azul. (González, Albusac, Castro, & Vallejo, 2011)

La ilustración 10 muestra un ejemplo de anaglifo en donde imágenes de colores complementarios pueden crear un efecto tridimensional.

Ilustración 10. El esteroscopio



Realizado por: Anónimo. Historia. Internet

<http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/3D/Realidad%20Virtual/web/historia.html>

En el año de 1961 se crea el primer casco de Realidad Virtual, con sensores para determinar la movilidad de la cabeza de la persona. Pero fue el año de 1962 donde se desarrolló un dispositivo llamado Sensorama que permite observar las películas proyectadas en el cine utilizando los sentidos, para aumentar y mejorar la experiencia del usuario.

La ilustración 11 muestra el primer dispositivo llamado Sensorama diseñado por Morton Heiling que utilizaba a más de imágenes, los sentidos como son la visión 3D, sonido, vibraciones, aromas, entre otros, para así de esta manera crear una ilusión de la realidad.

Ilustración 11. Sensorama



Realizado por: Anónimo. EL PADRE DE LA REALIDAD VIRTUAL: Internet
<http://www.mortonheilg.com/InventorVR.html>

En 1972 Myron Krueger desarrolla un sistema denominado Videoplace que permite reconocer movimientos y gestos. Sistema que poco a poco se fue perfeccionando al crear experiencias más enriquecidas. El objetivo de Krueger fue integrar a dos mundos en un solo plano de manera que podamos interactuar con lo virtual

Con el desarrollo de este sistema se da apertura a la interactividad en el arte digital y se comienza a utilizar el término de realidad artificial.

Ilustración 12. Videoplace



Realizado por: Inventing Interactive Internet

<http://www.inventinginteractive.com/2010/03/22/myron-krueger/>

Jaron Lanier a finales de los 80 fue considerado como pionero de la realidad aumentada al crear los primeros guantes y anteojos de Realidad Virtual. Proyecto desarrollado por su compañía que permitía la interacción con varias personas en un mismo tiempo.

El investigador Tom Caudell en 1992 acuñó el término de realidad aumentada al combinar gráficos virtuales con la realidad física. La idea surgió cuando fue contratado para resolver el problema de los trabajadores en la configuración de cables.

En 1999 en el HitLAB de la Universidad de Washington desarrolla el software ARToolkit para la creación de aplicaciones de realidad aumentada, con el propósito de superponer imágenes virtuales en el mundo real.

En el 2009 se piensa en estandarizar y se crea el logo oficial de dicha tecnología.

En el 2012 Google lanza al mercado las primeras gafas que usan esta tecnología, conjuntamente con elementos tecnológicos como son localización, seguimiento y visión para su uso.

Ilustración 13. Google Glass



Realizado por Realidad Aumentada | Innovae. Internet
<http://realidadaumentada.info/realidad-aumentada/>

Finalmente para el 2013 Sony lanza el juego Playroom para PS4.

Por todo lo mencionado las aplicaciones para realidad aumentada han tenido un crecimiento considerable con mejoras significativas tanto en la calidad de las cámaras como en la capacidad de procesamiento.

1.3. Conceptos

(Catalá, 2012) En su concepto de Realidad Aumentada dice lo siguiente:

“La Realidad Aumentada es una transformación radical de nuestra relación con la imágenes, la realidad y el conocimiento. Se refiere a los dispositivos capaces de superponer a la imagen, o directamente sobre la propia realidad, una serie de parámetros relacionados con aquellas características y cualidades que no revela la apariencia pero sin embargo forma parte de la ontología del objeto o de la situación. Las técnicas de la RA combinan en tiempo real la realidad óptica con la información misma, formando distintos tipos de información.”

A su vez (Vásquez, 2011) menciona:

“La realidad aumentada implica la superposición de objetos (imagen, video y sonido) y datos digitales sobre la realidad (...) por tanto se podría decir que se trata de una forma de visualización enriquecida del entorno que nos rodea.”

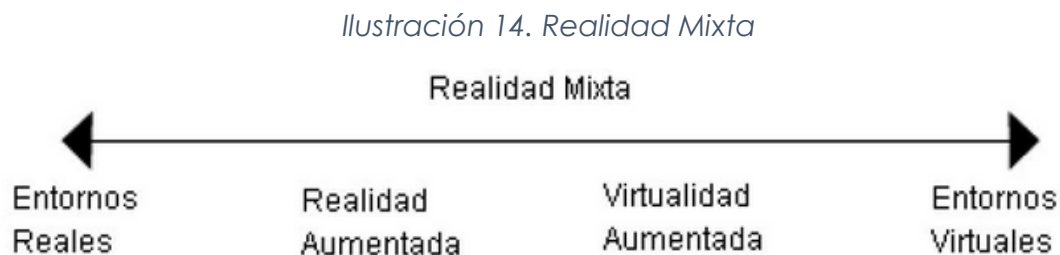
Por otro lado (Espinosa, 2015): p 187 sostiene que:

“La realidad aumentada es una prometedora tecnología, ya presente en muchas aulas, que puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.”

Paul (Milgram & Kishino, 2010) exponen en Milgram-Virtuality Continuum que:

“Entre un entorno real y un entorno virtual puro esta la llamada mixta, la cual se subdivide en 2, la realidad aumentada (más cercana a la realidad) y la virtualidad aumentada (más próxima a la virtualidad pura).”

La ilustración 14 permite visualizar la representación gráfica de realidad mixta teniendo datos informáticos y entornos reales.



Realizado por: José Antonio Marina. Internet

http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/educacion/2014-10-21/realidad-aumentada-inteligencia-aumentada_373413/

(Azuma, 1997) Sostiene que para considerarse como realidad aumentada debe cumplir con tres requisitos: combinación de elementos virtuales y reales, interactividad en tiempo real y estar registrada en 3D.

Por lo mencionado podemos considerar a la realidad aumentada como una tecnología nueva, interactiva, digital en tiempo real, que va adquiriendo fuerza en el mundo y permite combinar elementos reales y virtuales. Mostrando desde otra perspectiva la realidad con una especie de "aumento", ya sea en entornos educativos, médicos, juegos, social, investigación entre otros.

El término de realidad aumentada va de la mano con la realidad virtual, siendo su principal objetivo lograr una interacción del ser humano con el entorno físico, sobreponiendo gráficos, datos computarizados y añadiendo información almacenada en 3D por medio de elementos, como lo son cámaras, gafas o dispositivos especiales para que el usuario pueda crear una realidad mixta en tiempo real.

La incorporación de esta tecnología puede ser posible mediante el uso de teléfonos inteligentes y HMD (Head Mounted Display), ambos integrados por cámaras GPS, acelerómetros y un CPU.

Las aplicaciones desarrolladas con esta tecnología son económicas y de fácil acceso permitiendo al usuario tener una experiencia enriquecedora. Por lo que en algunos países asiáticos la incorporación de esta tecnología en su trabajo es algo normal y cotidiano.

1.4. Principales elementos

Para lograr sobreponer imágenes en el mundo real tal como se pretende al usar realidad aumentada se hace uso de los siguientes elementos:

Tabla 1. Principales elementos usados en el desarrollo de aplicaciones con Realidad Aumentada

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Cámara	La cámara es un elemento que captura las imágenes y la información para que sea transmitida al procesador.
Procesador	La información obtenida a través de la cámara es interpretada por el procesador, para lograr integrar el mundo real con el mundo aumentado.
Marcador	Permite la reproducción de imágenes creadas por el procesador. Del marcador depende el tamaño de la imagen 3D
Elemento Activador	Este elemento hace uso del acelerómetro, brújula o GPS para calcular la posición del dispositivo que se pretende usar.
Pantalla	Este elemento es fundamental a la hora de visualizar la información almacenada en 3D.
Software de Realidad Aumentada	El software permite que se transforme en realidad aumentada la aplicación ya sea en el móvil u ordenador.

Realizado por: Katherine Salmon

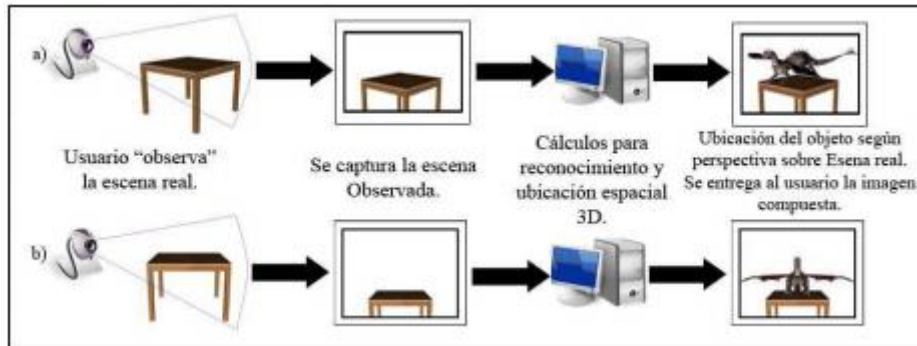
1.5. Funcionamiento

Se podría decir que la realidad aumentada se divide en dos fases:

1. Reconocimiento & Tracking
2. Fase de Rendering

Ilustración 15 muestra mediante un esquema del funcionamiento de Realidad aumentada en donde la fase de Reconocimiento & Tracking comienza a partir de que la escena se captura y se procesa del mundo real.

Ilustración 15. Esquema del funcionamiento de Realidad Aumentada



Realizado por: Guido A. Ciollaro Rodrigo. Internet

<http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12936/PFC%20%20Ciollaro,%20%20Guido.pdf?sequence=1>

La fase de Reconocimiento & Tracking se usa con el propósito de solucionar el problema que se presenta con respecto al punto de vista o seguimiento del usuario, razón por la cual existen tres maneras de solucionar dicho problema.

1) Localización espacial usado GPS

El método de localización usando GPS es el más preciso frente a los otros modelos, el cual pretende conocer la posición del usuario mediante el uso de GPS y cámaras, normalmente se lo usa en teléfonos inteligentes.

Ilustración 16 muestra la aplicación gratuita desarrollado por la compañía Mobilizy GmbH que integra realidad aumentada usando navegadores GPS para dispositivos Android.

Ilustración 16. "Wikitude Drive" Software de Realidad Aumentada para localización espacial mediante GPS



Realizado por: Antocara Internet <http://www.androidsis.com/wikitude-drive-un-gps-de-realidad-aumentada/>

2) Reconocimiento espacial sin markers físicos (Markerless Tracking)

En el método de reconocimiento sin makers físicos son reconocidos ciertos objetos como lo son formas específicas o rostros humanos. Este tipo de método es complicado debido a que introduce técnicas de visión artificial con el fin de obtener resultados más rápidos y sencillos.

Ilustración 17 muestra el software desarrollado por la compañía sueca TAT para dispositivos móviles, que permite el reconocimiento facial, las redes sociales y los servicios web asociados, sin usar markers físicos.

Ilustración 17. "Recongnizr" Software desarrollado para el reconocimiento espacial sin markers



Realizado por: Xatakamovil. Internet

<http://www.xatakamovil.com/aplicaciones/recongnizr-realidad-aumentada-y-reconocimiento-facial-en-uno#>

3) Localización espacial usando markers físicos (Marker Tracking)

Se puede considerar al método de localización espacial como rápido y efectivo al momento de reconocer markers mediante el uso de librerías de seguimiento de visión.

Un marker en un cuadrado de color blanco y negro en cuyo interior contiene un patrón asimétrico.

Ilustración 18. Software de Realidad Aumentada usando makers



Realizado por: Guido A. Ciollaro Rodrigo. Internet

<http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12936/PFC%20%20Ciollaro,%20%20Guido.pdf?sequence=1>

Una vez realizada y concluida la fase de reconocimiento & Tracking comienza la fase de Rendering que consiste en añadir objetos al mundo real mediante la información obtenida en la fase anterior.

1.6. Proyectos relevantes

Hoy en día la realidad aumentada está presente en varios ámbitos como lo son la educación, salud, proyectos militares, arquitectura entre otros.

1.6.1 Educación

Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo: caso para el estudio de las matemáticas

Los resultados indican que el uso del paradigma de la realidad aumentada, implementada como estrategia de interacción natural con objetos digitales para el aprendizaje de funciones en varias variables, permitió obtener mejores resultados de forma efectiva y significativa en cuanto al logro de aprendizaje en estudiantes.

Las matemáticas son una materia imprescindible para el estudiante ya sea que opte por cualquier carrera.

En las instituciones aprobar esta materia es un requisito para que el estudiante se gradúe, lo cual resulta difícil para algunos estudiantes que en muchos casos reprueban esta materia por la complejidad que esta posee.

Por todas estas razones se buscó una manera de facilitar a los estudiantes aprender esta materia mediante la interacción con la realidad aumentada. Estos resultados se los pudieron corroborar mediante estudios realizados a un grupo de estudiantes que se los dividió en dos grupos, el experimental y el de control evaluando el resultado de aprendizaje con y sin interacción de realidad aumentada, estos resultados indicaron que el grupo experimental obtuvo una mayor puntuación en las pruebas realizadas, por lo que se concluye que el uso de un ambiente con realidad aumentada beneficiará en cualquier dificultad de aprendizaje que el estudiante tenga.

Proyecto Magic Book

Debido a los avances tecnológicos la realidad aumentada es catalogada como una de las tecnologías utilizadas en el entorno educativo.

Mediante esta tecnología los estudiantes podrán interactuar con objetos virtuales simulando a objetos reales como lo es el proyecto de Magic Book.

Magic book pretende lograr que el alumno lea un libro real a través de un visualizador de mano, y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera, cuando el alumno ve una escena de Realidad Aumentada que

le gusta puede introducirse dentro de la escena, y experimentarla en un entorno virtual inmersivo. (Zelanda., 2012)

Por lo que integrar esta tecnología al desarrollar apps educativas en el aprendizaje, mediante conexión Wireless beneficia de gran manera a los alumnos y personas en general, generando interés y participación de los mismos.

Este proyecto funciona a través de una cámara que obtiene la información de la página del libro que se está utilizando y lo proyecta en la pantalla con su respectivo contenido virtual.

Ilustración 19 muestra la aplicación denominada Magic Book con realidad aumentada que permite a los niños crear una experiencia interactiva mediante el uso de tablets o teléfonos inteligentes.

Ilustración 19. Esquema del funcionamiento de Realidad Aumentada



Realizado por: Universo abierto. Internet

<https://universoabierto.com/2015/12/22/magicbook-aplicacion-de-realidad-aumentada-para-los-libros-infantiles/>

1.6.2 Arquitectura

Proyecto Visuarq

En la arquitectura se incluye todo lo que son planos para construir edificaciones, lo cual dificulta al arquitecto al momento de presentar sus planos por el espacio que este ocupa, impidiendo la visualización de pequeños detalles. Por esta razón la incorporación de esta tecnología ayuda de gran manera a la arquitectura al presentar de distintas maneras proyectos o productos de forma más real.

Por lo mencionado anteriormente el proyecto Visuarq pretende facilitar a los constructores y arquitectos en la visualización de sus proyectos terminados sobre plano haciendo que el cliente se sitúe en la escena real, incluso podrá

hacer reformas de los espacios de forma práctica. (Visuar Realidad Aumentada, 2012)

Otra ventaja del proyecto sería el poder presentar el diseño de urbanizaciones desde varias perspectivas, de manera que el comprador pueda observar los acabados de la construcción.

La ilustración 20 muestra una de las aplicaciones usadas en el campo de la arquitectura para hacer la presentación de proyectos más llamativos, con más detalle y vista desde todos sus ángulos.

Ilustración 20. Esquema del funcionamiento de Realidad Aumentada en áreas como la arquitectura



Realizado por: Visuar. Internet <http://www.visuar.es/>

1.6.3 Salud

Desarrollan un programa para rehabilitación basado en realidad aumentada

El uso de realidad aumentada es un tema que poco a poco va adquiriendo fuerza, hoy en día se la utiliza en la medicina al crear un programa que permita la rehabilitación del paciente, diagnóstico de enfermedades o en las operaciones.

Dicho programa fue elaborado por varios desarrolladores de la Universidad de Burgos, la cual consiste en una cámara web que capta los movimientos del paciente y valora si son los adecuados.

El sistema almacena esta información y la puede transformar en gráficos que, con el paso de los días, ofrecen datos sobre la evolución de la persona que lleva a cabo la rehabilitación. (Catalá, 2012)

El programa pretende ayudar a los pacientes tanto niños como adultos a realizar correctamente sus ejercicios de rehabilitación, con el fin de incentivarlos para que asistan a sus sesiones y tenga una rápida recuperación.

La ilustración 21 muestra el programa para rehabilitación basado en realidad aumentada que guarda la información obtenida del paciente para luego crear imágenes que muestren el avance o evolución del paciente.

Ilustración 21. Programa para rehabilitación basado en realidad aumentada



Realizado por: Sinc. Internet <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Desarrollan-un-programa-para-rehabilitacion-basado-en-realidad-aumentada>

Proyecto MAR-EVI (Medical Augmented Reality-Easy Visualiozation In-situ)

Proyecto de gran ayuda en la medicina ya que permite a los médicos visualizar de mejor manera la anatomía real del paciente, mediante aumento de imágenes e instrumentos quirúrgicos virtuales.

MAR-EVI se convierte en un proyecto relevante en la medicina, por medio de resonancias magnéticas es posible realizar reconstrucción de cualquier parte del paciente en tiempo real, con el fin de facilitar prácticas quirúrgicas.

1.6.4 Entretenimiento

Pokémon en un juego de realidad aumentada

Realidad Aumentada ha ido incursionando en temas de educación, medicina arquitectura, entre otras. Pero es en entretenimiento donde el usuario tiene más interacción con esta tecnología, razón por la cual el uso de realidad aumentada en áreas de entretenimiento representa diversas alternativas al momento de jugar.

Este proyecto pretende que los jugadores puedan batallar e intercambiar Pokémon con ayuda de la realidad aumentada, y un brazalete Bluetooth que se conecta a nuestro Smartphone y habilita la ejecución de comandos (entre ellos, la captura de un Pokémon) con sólo presionar un botón. Otra función del Pokémon GO Plus es la de notificar la presencia tanto de Pokémon salvajes

como de otros jugadores en las cercanías, utilizando luces y vibraciones. (Catalá, 2012)

Por medio de este proyecto la compañía Niantic logrará que el jugador tenga una interacción con el mundo real.

Aplicación AR Tennis

La aplicación AR Tennis pretende simular un juego de tenis electrónico usando realidad aumentada siendo el teléfono la raqueta que golpea la pelota.

Para el desarrollo de esta aplicación es necesario contar con elementos que permitan incorporar imágenes al mundo real.

(Henrysson, Billinghamurst, & Ollila Hitlab , 2006-2007) Mencionan los elementos que se utilizan al desarrollar esta aplicación. La cámara del teléfono "ve" el indicador de posición del juego que recubre la mesa y, mediante un sistema de seguimiento y un software de visión por ordenador, reproduce una pelota virtual en la mesa que puede verse a través de la pantalla del teléfono. La tecnología Bluetooth permite sincronizar los movimientos de la pelota entre los teléfonos.

Ilustración 22. Aplicación AR Tennis



Realizado por: laboral Centro de Arte y Creación Industrial Internet
<http://www.laboralcentrodearte.org/es/recursos/obras/ar-tennis/#>

1.6.5 Militar

Proyecto BARS (Battlefield Augmented Reality System)

No solo en entornos de medicina, educación, entretenimiento ha incursionado la tecnología de realidad aumentada, es también en áreas militares donde esta tecnología ha tenido importantes aportes.

Como lo es el proyecto que BARS que tiene como finalidad el Aumentar el campo de visión de los pilotos de combate con información de navegación,

instrucciones, mapas y ubicaciones enemigas, convirtiéndose en una de las aplicaciones más prácticas de la RA. (Baillot & Lanzagorta, 2000).

El presente proyecto pretende mejorar el uso de mapas, radios, logrando que el militar esté adecuadamente equipado, pero sobre todo que tenga conocimiento de su ubicación, posición y orientación, para así lograr un mejor desempeño en la batalla.

El proyecto BARS es un sistema llevable (wearable computing) que proporciona información superpuesta a la visión normal sobre los edificios circundantes, sus funciones, su estructura, los combatientes detectados, amigos y enemigos y otra información relevante en el campo de batalla urbano. (Anónimo, 2010)

La ilustración 23 muestra el proyecto Battlefield Augmented Reality System usado en campos militares para una mejor visualización de tropas y mejores estrategias en cuanto a tácticas utilizadas.

Ilustración 23. Proyecto Battlefield Augmented Reality System



Realizado por: Simon Julier, Rob King, Naval Research Laboratory
Industrial Internet <https://www.evl.uic.edu/cavern/users/nrl.html>

1.6.6 Aplicaciones Futuras

Hay que tener en cuenta que el desarrollo de aplicaciones futuras dependerá en gran parte de la reducción de su costo.

(Obando, s.f.) Menciona las posibles aplicaciones del futuro.

1. Aplicaciones de multimedia mejoradas, como pseudo pantallas holográficas virtuales, sonido envolvente virtual de cine, "holodecks" virtuales (que permiten imágenes generadas por ordenador para interactuar con artistas en vivo y la audiencia).

2. Conferencias virtuales en estilo "holodeck".
3. Sustitución de teléfonos celulares y pantallas de navegador de coche: inserción de la información directamente en el medio ambiente. Por ejemplo, las líneas de guía directamente en la carretera.
4. Plantas virtuales, fondos de escritorio, vistas panorámicas, obras de arte, decoración, iluminación, etc, la mejora de la vida cotidiana.
5. Con los sistemas de RA se puede entrar en el mercado de masas, viendo los letreros virtualmente, carteles, señales de tráfico, las decoraciones de Navidad, las torres de publicidad y mucho más. Éstos pueden ser totalmente interactivos, incluso a distancia.
6. Cualquier dispositivo físico que actualmente se produce para ayudar en tareas orientadas a datos (como el reloj, la radio, PC, fecha de llegada / salida de un vuelo, una cotización, PDA, carteles informativos / folletos, los sistemas de navegación para automóviles, etc.) podrían ser sustituidos por dispositivos virtuales.

1.7. Soluciones entre Software Libre y Software Propietario

1.7.1 Software Libre

Conocido también como Open source, se tiene acceso a su código, el cual puede ser copiado, modificado y distribuido.

Tabla 2. Principales software libre y productos usados en Realidad Aumentada

SOFTWARE	PRODUCTOS
Aumentaty	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentaty AR-Books • Aumentaty Author • Aumentaty Viewer • Aumentaty RGB-D • Aumentaty VSearch • Aumentaty Geo • Aumentaty Cardboard Viewer • Aumentaty Virtual Reality
Metaio:	<ul style="list-style-type: none"> • Metaio Creator • Metaio SDK • Metaio suite • Metaio Nube • Metaio CVS
Layar	<ul style="list-style-type: none"> • Layar Basic • Layar Pro • Layar Go Premium
Vuforia	<ul style="list-style-type: none"> • Vuforia 5
ARTool Kit	<ul style="list-style-type: none"> • ARTool Kit
Mixare	<ul style="list-style-type: none"> • Mixare
Wikitude	<ul style="list-style-type: none"> • Aumented Reality SDK • Wikitude Cloud Recognition • Wikitude Studio • Wikitude APP

Fuente: Katherine Salmon

1.7.2 Software Propietario

El software tiene limitaciones con respecto a su código, a diferencia del software libre no puede ser copiado, modificado o distribuido. Su uso es muy común en instituciones o aplicaciones específicas.

Tabla 3. Principales software propietario y productos utilizados en realidad aumentada

SOFTWARE	PRODUCTOS
D'Fusion	D'Fusion
YDreams	YDreams

Fuente Katherine Salmon

1.8. Ventajas

- El término de Realidad aumentada hoy en día ha adquirido gran posicionamiento al desarrollar un sin número de aplicaciones para áreas como educación, medicina, arquitectura, mecánica e incluso en entretenimiento, con el objetivo de mejorar y facilitar la enseñanza.
- Es una tecnología innovadora que ha tenido gran acoplamiento es en el área de la educación, ya que mediante la incorporación de contenido 3D ha ayudado en el aprendizaje, motivación y comprensión de conocimientos tanto para estudiantes como para los profesores.
- Considerada esta tecnología como un estímulo en el aprendizaje, donde el acceso a información es mucho más rápida, fácil e interactiva.
- Permite al usuario tener información adicional y una mejor experiencia del mundo real.

1.9. Desventajas

- Una de las desventajas que podemos mencionar en el uso de Realidad Aumentada es el precio tanto para investigaciones como para la misma producción.
- Adquirir este tipo de tecnología en centros educativos generaría una gran inversión por lo que el acceso a la misma se convertiría en un problema.
- Para que la aplicación se desarrolle adecuadamente se necesita de un lugar con adecuada iluminación de manera que se pueda reconocer las marcas.
- La velocidad del procesamiento debe ser alta.

1.10. Realidad Aumentada VS Realidad Virtual

Los términos realidad aumentada y realidad virtual a pesar de ser similares, constituyen conceptos u objetivos muy diferentes. La tecnología Realidad aumentada se la considera como una combinación del mundo real con datos proporcionados o generados por la computadora, mientras que la realidad virtual integra al usuario en un mundo simulado.

La realidad aumentada surgió en base a la realidad virtual por tanto se considera una combinación de lo real con lo virtual.

Tabla 4. Principales diferencias entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual

REALIDAD AUMENTADA	REALIDAD VIRTUAL
Consiste en suponer imágenes al mundo real por medio de nuestros sentidos.	Sustituye a la realidad física
Se utilizan medios como gafas o cascos especiales.	Se utilizan gafas especiales
Agrega información adicional sobre objetos al mundo real.	Se desarrollan mundos que reemplacen al mundo real.
Permite la interacción del usuario con el mundo real y con objetos virtuales y lo mantiene en contacto con dicha realidad.	Permite la interacción tridimensional del usuario en un ambiente informático virtual

Fuente: Katherine Salmon

CAPÍTULO II

INFORMACIÓN SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL YASUNI PARA LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL DIGITAL.

2.1 Introducción del Parque Nacional Yasuní

Yasuní es uno de los lugares más biodiversos del mundo, además del hogar de una de las mayores variedades genéticas de animales y plantas del planeta.

Abarca cerca de un millón de hectáreas de selva tropical virgen y está situada en la Amazonia ecuatoriana, extendiéndose sobre todo en la provincia de Francisco de Orellana.

Por toda la biodiversidad que los alrededores de Yasuní poseen, en 1989 fue proclamada por la UNESCO como Reserva de Biósfera Yasuní (RBY) (UNESCO, 2011).

Las áreas protegidas del Yasuní son un tema de gran importancia para la sociedad por los beneficios que brindan frente a los diferentes cambios climáticos. Por lo cual las zonas protegidas del Ecuador se ven afectadas por varios factores que limitan la protección de estos espacios.

Uno de estos factores que impiden la protección del Yasuní es el interés económico, que busca extraer todos los recursos naturales evitando la protección y conservación del mismo, convirtiéndonos en un país que pone en riesgo su patrimonio natural.

(Narváez, 1996) Menciona que con el fin de integrar a la región económica nacional, se ha promovido el desarrollo de actividad petrolera, quedando por fuera los criterios y normativas que prohíben la realización de actividades que vayan en detrimento de la diversidad biológica y de la calidad de vida de los pobladores locales.

Para lo cual el Gobierno nacional ecuatoriano declaró 700.000 hectáreas del parque "Zona Intangible". Esta declaración implica que la zona ha de ser protegida de la minería, la extracción petrolífera, la tala de árboles, la colonización, tráfico de especies silvestres o cualquier actividad que pudiera alterar la biodiversidad y la cultura etnológica de la zona. (YASUNÍ, 2008).

Por todo lo mencionado se creó la iniciativa de no explotar los recursos naturales del Yasuní. Pero fue en mayo del 2007 que dicha iniciativa fue declarada por el Gobierno ecuatoriano como una medida de conservación y protección de especies animales, vegetales del Yasuní.

2.2 Historia

La civilización Waorani hasta el año de 1958 ha impedido por un tiempo que empresas petroleras exploten los recursos naturales de la Amazonía.

Este mismo año tierras amazónicas quedaron desprotegidas ante la colonización, logando que civilizaciones como Tagery y Taromenane se refugien en la profundidad de la selva para evitar que sean colonizados. Durante la civilización varias civilizaciones ingresaron a tierras amazónicas, promoviendo el intercambio de lenguas y culturas.

La transportación del petróleo desde la Amazonia hasta las refinerías produjo conflictos y varios impactos ambientales.

Poco tiempo después se encontraron varios depósitos de petróleo, lo que ocasionó que varias empresas de petróleo ingresen a la Amazonía incluso a zonas que fueron declaradas como protegidas, provocando grandes conflictos con las civilizaciones que vivían ahí.

En 1999 la Corte Constitucional aprobó los planes de extracción de petróleo del Parque Nacional de Yasuní, un decreto que violaba el estatuto legal del parque. En el mismo año la parte sur de Yasuní fue declarada “Zona Intangible”, un territorio en teoría seguro para las comunidades indígenas no contactadas. A pesar de todo esto, la tala ilegal no se ha detenido en ningún momento. (YASUNÍ, 2008).

2.3 Biodiversidad

(Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Francisco de Orellana, 2015) Ha documentado las siguientes cifras con respecto a las diferentes especies y plantas del Parque Nacional Yasuní.

PLANTAS

El Parque protege una de las más diversas comunidades de árboles en el mundo, con al menos 1.813 tipos de árboles y especies de arbustos clasificados y 300 especies aproximadamente que aún no han sido clasificadas. La parte sur conocida como Zona Intangible, contendría más de 160 de estas especies adicionales. En una sola hectárea del Yasuní, hay alrededor de 644 especies de árboles, solo por citar un ejemplo.

La ilustración 24 muestra la biodiversidad de bosques, especies de plantas y animales que existen alrededor del Yasuní.

Ilustración 24. Bosque Yasuní



Realizado por: José Antonio Marina. Internet

http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/educacion/2014-10-21/realidad-aumentada-inteligencia-aumentada_373413/

Existen más de 450 tipos de la especie liana (parras), 313 especies de plantas epífitas vasculares, record mundial de epífitas en los bosques de tierra baja (146 especies en solo 0.1 hectáreas).

Los cedros, los ceibos, la caoba, el ahuano, el guayacán, la chonta, el morete y cientos de plantas y árboles gigantes son los milenarios vigilantes de esta selva verde y profunda, la Pachamama de miles de seres vivos.

AVES

Se han documentado 567 especies, lo que hace de este paraíso uno de los sitios más diversos de aves en el mundo. Un verdadero santuario para la conservación, protege 44% de las 1.300 especies de aves encontrados en la Amazonía, la región con la mayor diversidad de aves del mundo. El águila harpía, la lora real, el paujil, el hoatzin, el martín pescador, golondrinas, garzas y cientos de especies de aves, es fácil apreciarlas navegando por los ríos y lagunas del Yasuní.

La ilustración 25 muestra una de las especies de aves que existe en los bosques del Yasuní denominada Paujil, ave que puede llegar a medir alrededor de 91cm.

El macho tiene el pico corto y azul mientras que la hembra tiene el poco de color blanco pálido.

Ilustración 25. Ave Paujil



Realizado por: Anónimo Internet http://amelieamazonie.en-escale.com/photos-el-paujil_8876_51999.html

MAMÍFEROS

Ecuador es considerado como el noveno país en el mundo en variedad de mamíferos, con al menos 173, el 40% de las especies encontradas en los bosques de la cuenca amazónica, el 90% de los mamíferos de la Amazonía ecuatoriana y el 46% de todas las especies mamíferas del Ecuador.

La ilustración 26 muestra al Jaguar de la Amazonía, su nombre según los indígenas significa "mata de un salto", posee hábitos nocturnos, con piel de color amarillo rojizo, puede tener una altura hasta unos 85 cm.

Ilustración 26. Jaguar-Yasuní



Realizado por: Anónimo Internet http://amelieamazonie.en-escale.com/photos-el-paujil_8876_51999.html

PRIMATES

El parque abriga por lo menos 10 especies, tornándolo entre los sitios más diversos de primates en el mundo.

La ilustración 27 muestra al mono araña, especie protegida por el Parque Nacional Yasuní.

Según la (UICN, 2015) Los monos araña son considerados como "caso crítico" ya que quedan tan pocos. El principal problema que enfrentan estos monos es la caza que aun estando prohibida en nuestro país desde el 2002 sigue adelante efectuándose por diferentes grupos de personas para adoptarla de mascota e incluso para la alimentación.

Ilustración 27. Mono Araña



Realizado por: National Geographic Internet
http://www.nationalgeographic.com.es/articulo/fotografia/foto_del_dia/7912/mono_arana_comun_yasuni_ecuador.html

MURCIÉLAGOS

El Yasuní contiene 81 especies de murciélagos, el 10% de las 986 especies conocidas, lo cual constituye la segunda reserva de marsupiales más grande del planeta, superada solo por la del Bosque Iwokroma en Guyana, que contiene 86 especies.

La figura 28 muestra al murciélago cola de ratón que fue encontrado en el río Tiputini, posterior a esto se encontró un nuevo ejemplar utilizando un sistema de redes en el mismo río.

Ilustración 28. Murciélago cola de ratón



Realizado por: Jaime Guerra y Luis Albuja Internet
[http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5130/1/Murcielagos%20Yasuni-Ecuador%202012Politecnica30\(3\).pdf](http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5130/1/Murcielagos%20Yasuni-Ecuador%202012Politecnica30(3).pdf)

ANFIBIOS Y REPTILES

Se han registrado 105 especies de anfibios y 83 especies de reptiles, el Parque Nacional Yasuní parece ser la zona con la mayor diversidad de herpetofauna en toda América del Sur.

La ilustración 29 muestra una nueva especie encontrada por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador tras años de investigación bautizada con el nombre de *Hyloxalus*, dicha rana deja los huevos en hojas mientras que el macho los recoge y los lleva en su espalda.

Ilustración 29. Hyloxalus Yasuní



Realizado por: Luis Coloma Internet

<http://www.anfibioswebecuador.ec/enlaces/fotosespecie.aspx?id=283&tipo=9>

4

PECES

Se estima en 382 especies de peces de agua dulce.

Ilustración 30. Variedad de peces encontrados en el río Yasuní



Realizado por: Kevin Reyes Internet <http://yasunividaparaturpais.blogspot.com/>

INSECTOS

Yasuní tiene más de 100 mil especies de insectos por hectárea y 6 trillones de individuos por hectárea, la diversidad más alta descubierta hasta ahora en el mundo.

Se ha encontrado 64 especies de abejas, la asamblea más rica en número de cualquier sitio en la tierra. Los científicos han encontrado 94 especies de hormigas que anidan en ramas caídas de árboles y la mayor riqueza de especies de hormigas soldados, de bosques tropicales húmedos.

La ilustración 31 muestra a Coleoptera una especie de escarabajo, pueden convertirse en una plaga para los cultivos son responsables de daños forestales y agrícolas.

Ilustración 31. Especie de insecto denominado Coleoptera



Realizado por: Jim Mc Clarin Internet http://coleoptera-neotropical.org/paginas/3ac_familias/CUCUJOIDEA/erotylidae/Erotylus-sp-A-McClarin-Ec.html

2.4 Estación científica Yasuní (PUCE)

La Estación Científica Yasuní (ECY) fue creada por el Estado Ecuatoriano el 25 de Agosto de 1994. (Yasuní, 2010)

La Universidad Católica del Ecuador desde 1993 cuenta con una estación científica, ubicada dentro de la selva Amazónica en la ribera del río Tiputini. Estación que fue entregada a la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Cuenta con diversos proyectos e investigaciones sobre la flora y fauna para la conservación de la biodiversidad del Parque Nacional Yasuní, además de laboratorios e instalaciones donde residen investigadores de todas las partes del mundo.

La Estación Científica Yasuní se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 76°24'1,8"W; 0°40'16,7"S. La ECY está dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY), creado en 1979 con aproximadamente 9 820 km², y cerca de la Reserva Étnica Waorani, creada en 1990 con 6 800 km². Yasuní, junto con otras áreas de la cuenca amazónica noroccidental, es uno de los bosques con mayor biodiversidad en el Mundo. (PONTIFICIA UNIVERSIDAD DEL ECUADOR, 2011 -2015)

La ilustración 32 muestra La Estación Científica Yasuní de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador administrada por la Escuela de Ciencias Biológicas.

Ilustración 32. Estación Científica Yasuní (PUCE)



Realizado por: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Internet
<http://www.puce.edu.ec/portal/content/Campa%C3%B1a%20Julio%20-%20Septiembre/820?link=oln30.redirect>

Miguel Rodríguez director de la Estación Científica del Yasuní de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aporta varios de sus conocimientos en el desarrollo de proyectos de investigación. Se enfoca en realizar cursos de carácter ambiental, en donde estudiantes desarrollan o incrementen sus conocimientos en la Conservación Del Parque Nacional Yasuní.

CAPÍTULO III

PROPIEDADES DE LAS LIBRERÍAS DE PROGRAMACIÓN DE ARTOOLKIT Y FLARTOOLKIT

3.1. Librería ARToolkit

(González, Albusac, Castro, & Vallejo, 2011, págs. 16-23-32) Plantean que:

ARTOOLKIT: es probablemente la biblioteca más famosa de Realidad Aumentada. Con interfaz en C y licencia libre, permite desarrollar fácilmente aplicaciones de Realidad Aumentada. Se basa en marcadores de color negro.

Esta biblioteca está formada por tres módulos:

- Video: contiene las funciones para obtener frames de video de los dispositivos soportados por el Sistema Operativo.
- AR: contiene las funciones principales de marcas, calibración y estructuras de datos requeridas por estos métodos.
- Gsub y Gsub-Lite: contiene las funciones relacionadas con la etapa de representación.

(Augmented Reality Toolkit) es una herramienta gratuita de “visión tracking” desarrollada inicialmente por Hirokazu Kato en 1999 disponible para cualquier plataforma, permite un desarrollo rápido de aplicaciones de Realidad Aumentada en campos como juegos, publicidad, educación marketing.

Uno de los principales problemas que surgen al desarrollar aplicaciones de Realidad Aumentada es el seguimiento del punto de vista de los usuarios. Razón por la cual se utiliza algoritmos de visión por computador con el fin de proyectar las imágenes y conocer la vista del usuario para que los objetos superpuestos aparezcan alineados frente a los objetos del mundo real. Es importante conocer que la calidad dependerá de la capacidad de la cámara, las condiciones de la luz, la posición de los marcadores entre otros.

Por todo lo mencionado la librería ARToolkit facilita a personas interesadas desarrollar proyectos en tiempo real de Realidad Aumentada pese a no disponer de recursos como las grandes empresas. Su código es gratuito y se encuentra bajo la Licencia de GNU.

3.1.1. Características

(Cordero, 2004) Exponen las siguientes características de la librería ARToolkit

- Posición y orientación de cámara a tiempo real.
- Uso de simple cuadrados negros.
- Posibilidad de crearse marcas.
- Código de calibración de cámara.
- Distribuciones para SGI IRIX, Linux, MacOS y Windows OS.
- Distribución de todo el código fuente.

3.1.2. Funcionamiento

El principal objetivo de usar la herramienta ARToolkit en el desarrollo de aplicaciones con realidad aumentada es lograr que el usuario mire a través de cámaras o dispositivos que calculen un punto de vista, para integrar objetos mundo real.

La ilustración 33 muestra la plantilla que utiliza la librería ARToolkit para capturar imágenes de videos.

Ilustración 33. Ejemplo de plantilla



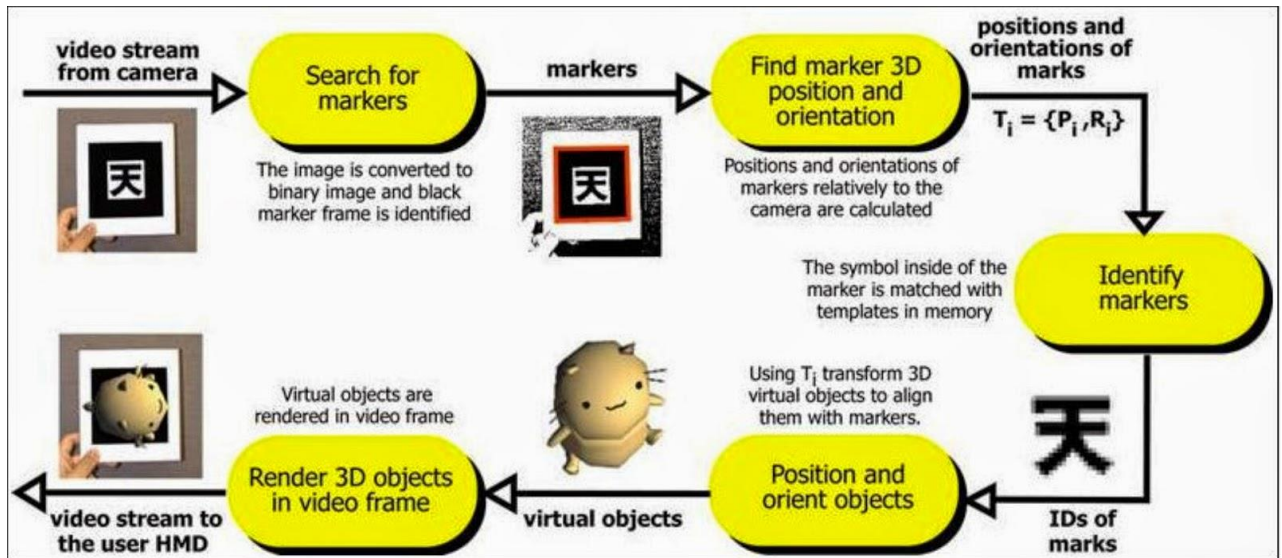
Realizado por: Universidad Politécnica de Valencia Internet
http://www.disca.upv.es/magustim/val/pfcs_anteriores/arToolkit/ARToolkit.html

Con el uso de la plantilla se conocerá la posición y la orientación de la cámara con respecto a la plantilla.

(Universidad Politécnica de Valencia, s.f.) Describe el funcionamiento básico de una aplicación ARToolkit de la siguiente manera:

- Primero se captura un fotograma del mundo real mediante la cámara.
- A continuación la imagen se establece con cierto valor del umbral (threshold), de forma que la intensidad de los píxeles supere el valor del umbral, de manera que sean transformados en píxeles de color negro. El resto se transforman en píxeles blancos.
- Se buscan y encuentran todos los marcos negros como los de la plantilla existente en la imagen.
- Se compara el interior del marco con las plantillas de las que se tiene información almacenada.
- Si la forma de la plantilla analizada y la plantilla almacenada coincide, se utiliza la información de tamaño y orientación de la plantilla almacenada para compararla con la plantilla que se ha detectado y así poder calcular la posición y orientación relativas de la cámara a la plantilla, y se guarda en una matriz.
- Se utiliza esta matriz para establecer la posición y orientación de la cámara virtual (transformación de la vista), lo que equivale a una transformación de las coordenadas del objeto a dibujar.
- Al haber puesto la cámara virtual en la misma posición y orientación que la cámara real, el objeto virtual se dibuja sobre la plantilla, se renderiza y se muestra la imagen resultante, que contiene la imagen del mundo real y el objeto virtual superpuesto, alineado sobre la plantilla.
- Se realiza el mismo proceso con los siguientes fotogramas.

Ilustración 34. Funcionamiento de una aplicación de ARToolkit



Realizado por: ARexperience Internet
augmentedrealityexperience.com/2014/05/artoolkit-funcionamiento-basico.html?spref=bl

3.1.3. Bibliotecas y Software

Tabla 5. Principales Bibliotecas usadas por la librería ARToolkit

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
OpenCV (Open Course Computer Vision)	Es una biblioteca gratuita, escrita en C, con 2000 algoritmo optimizados usados en ámbitos comerciales y educativos. Tiene la ventaja de resolver problemas de creación de imágenes, lectura de ficheros de imágenes, uso de ventanas.
GLUT (OpenGL Utility Toolkit)	Es una biblioteca capaz de proporcionar funciones de entrada y salida con el sistema operativo.
OpenVRML	OpenVRML es una librería en tiempo de ejecución multiplataforma para VRML y X3D disponible bajo la Licencia Pública General de GNU.
Python	Es un lenguaje de programación multiparadigma orientado a objetos e interpretado por lo que no necesita compilar el código fuente.
Glade	Glade es software libre, desarrollado para visualizar de manera rápida y fácil interfaces gráficas

<p>VRML (Virtual Reality Modeling Language)</p>	<p>Es un lenguaje para modelado de la realidad virtual, es decir permite la creación de mundo u objetos en tercera dimensión a partir de figuras geométricas.</p>
---	---

Fuente: Katherine Salmon

3.1.4. Principales Proyectos

Tabla 6. Proyectos que han sido desarrollados usando la librería ARToolkit

PROYECTO	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="394 443 801 472">Ilustración 35. The BlackMagic kiosk</p>  <p data-bbox="210 724 985 815">Realizado por: Ericc Woods, Mark Billing, Gaham Aldridge, Barbara Garrie Internet http://www.bsing.net/seniors06/wp-content/Graphite.pdf</p>	<p data-bbox="1034 555 2063 646">El proyecto de BlackMagic kiosk fue desarrollado por Telecom en Nueva Zelanda en 2003. Consiste en desarrollar un libro que muestre la historia de la Copa América mediante el uso de imágenes virtuales.</p>
<p data-bbox="427 893 768 922">Ilustración 36. The MagicBook</p>  <p data-bbox="188 1197 1008 1287">Realizado por: Marck Billinghamurst, Hirokazu Kato, Ivan Poupyrev Internet http://hitl.washington.edu/people/xfurness/courses/inde543/READINGS-03/BILLINGHURST/MagicBook.pdf</p>	<p data-bbox="1034 1005 2063 1062">En el 2001 el Proyecto denominado The Magic Book ganó el premio Discover como mejor aplicación de realidad aumentada.</p> <p data-bbox="1034 1091 2063 1149">Aplicación en la cual los usuarios pueden interactuar con los personajes de sus libros en un entorno virtual.</p>

Ilustración 37. HandHeld Realidad Aumentada



Realizado por: Gustavo Rovelo Internet

https://jira.ai2.upv.es/confluence/download/attachments/12222485/WGM16_ARToolKit.pdf?version=1

HandHeld es una aplicación para teléfonos inteligentes en donde el usuario mediante un poste indicador puede ver diferentes sugerencias de navegación.

El objetivo de esta aplicación es combinar la información digital con entornos reales.

Ilustración 38. 3D-Live



Realizado por: Marck Billinghurst, Hirokazu Kato, Ivan Poupyrev Internet

[http://hitl.washington.edu/people/TFurness/courses/inde543/READING S-03/BILLINGHURST/MagicBook.pdf](http://hitl.washington.edu/people/TFurness/courses/inde543/READING%20S-03/BILLINGHURST/MagicBook.pdf)

El proyecto 3D consiste en un interfaz donde personas en su tamaño natural que se encuentran a distancia pueden ser vistas por medio de un video virtual.

Fuente: Katherine Salmon

3.2. LIBRERÍA FLARTOOLKIT

(González, Albusac, Castro, & Vallejo, 2011, pág. 16) Sostienen que la librería **FLARTOOLKIT** es basado en implementación para web (basada en flash y ActionScrip) de ARTOOLKIT portado a java.

Esta librería permite reconocer una marca de un tipo determinado desde una imagen de entrada y calcula su orientación y posición en el espacio tridimensional. Esto nos permite posicionar nuestros propios modelos 3D sobre la imagen. (Aumenta, 2012)

La librería FLARToolkit es considerada como una variante de la librería ARToolkit, razón por la cual es compatible con Flash Player. Mediante el uso de esta librería las aplicaciones son más fáciles y ligeras de usar, evitando pasos como descargar, instalar y ejecutar, ventaja que se tiene usando Flash donde los pasos se los hace automáticamente.

Una de las desventajas que podrías citar que posee la librería FLARToolkit son las limitaciones en los recursos que posee por funcionar en una máquina virtual, razón por la cual nuestro navegador puede encontrarse saturado.

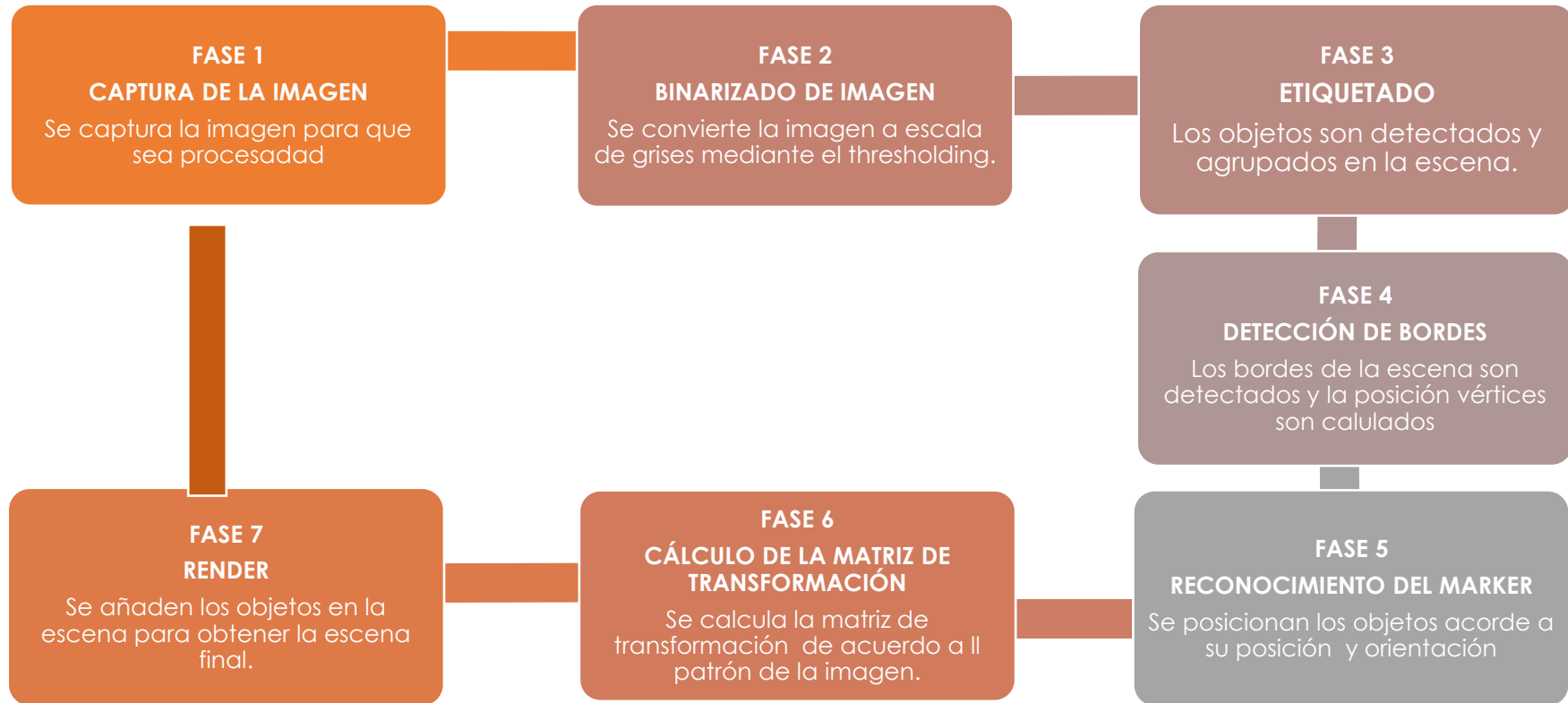
FLARToolkit solamente es la librería que calcula la posición de la marca en la escena, pero necesita utilizar algún tipo de motor 3D (render) para gestionar la escena tridimensional y presentar la imagen final de AR al usuario. (Guido & Ciollaro, 2011)

El código de la librería FLARToolkit lo puede acceder cualquier persona ya que se encuentra bajo la licencia de GLP desarrollada por Saqoosha.

3.2.1. Funcionamiento

La librería FLARToolkit consta de siete fases como se muestra como se muestra a continuación:

Ilustración 39. Fases usadas en el funcionamiento de la librería FLARToolkit



Fuente: Katherine Salmon

(Guido & Rodrigo, 2011) Realizan una explicación más detallada de las fases del funcionamiento de la librería de FLARToolkit.

Fase 1

Captura de imagen

Consiste en capturar la imagen raster o mapa de bits de la cámara para luego procesarla.

Fase 2

Binarizado de imagen

Esta fase consiste en transformar la imagen capturada a un formato más sencillo para optimizar el tiempo de detección del algoritmo. Para ello, la imagen es transformada a escala de grises, para finalmente realizar un thresholding (umbralizado) para obtener como resultado una imagen binarizada en blanco y negro (0 y 1). Esta imagen binarizada tiene un coste computacional mucho menor que una imagen en escala de grises o en color. Este proceso se muestra

El thresholding es uno de los pasos más importantes dentro del proceso debido a que, dependiendo del valor de umbralizado (threshold value), el algoritmo puede detectar o no el marker y así mejorar o empeorar la experiencia del usuario.

FLARToolkit usa un threshold value fijo que está definido en el código fuente. Por lo tanto, la detección está afectada por las condiciones de luz del entorno, la calidad de la cámara o el material en el cual el marker está impreso

Fase 3

Etiquetado

El siguiente paso en el proceso es el de detectar diferentes objetos dentro de la escena. Para ello, FLARToolkit detecta regiones de pixeles hasta notar un cambio brusco en ellos en cual caso agrupa los objetos por áreas o similitud entre áreas.

Fase 4

Detección de bordes

Una vez los objetos en la escena han sido etiquetados, FLARToolkit procede a detectar los bordes de cada uno de ellos. De estos, FLARToolkit descartara los que no tengan una forma rectangular y calculara la posición de los vértices en la pantalla (plano XY).

Fase 5

Reconocimiento del marker

El marker es fundamental para FLARToolKit debido a que es el patrón impreso en él, el cual permitirá establecer un punto de referencia para posicionar los objetos siguiendo su posición y orientación.

Para hacer el proceso de reconocimiento más rápido, FLARToolKit usa un fichero de extensión 'pat', el cual es simplemente un fichero de texto plano con el marker codificado en escala de grises y diferentes orientaciones.

Fase 6

Calcular la matriz de transformación

Basándose en la posición del vértice del patrón seleccionado en la imagen, la correspondiente matriz de transformación es calculada. La matriz de transformación del marker es una matriz 4x4 que indica la posición tridimensional, rotación, etc. Esta matriz puede variar dependiendo del motor de render.

Fase 7

Render

Finalmente en esta fase, los objetos 3D son añadidos a la escena aplicando las correspondientes matrices de transformación y fusionados con la imagen original dando al usuario la escena final en Realidad Aumentada.

Una vez que estos pasos se han completado, el proceso vuelve al primer paso y avanza al siguiente frame de video.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN CON LAS HERRAMIENTA ARTOOLKIT Y FLARTOOLKIT A UN AMBIENTE WEB.

4.1. Herramientas

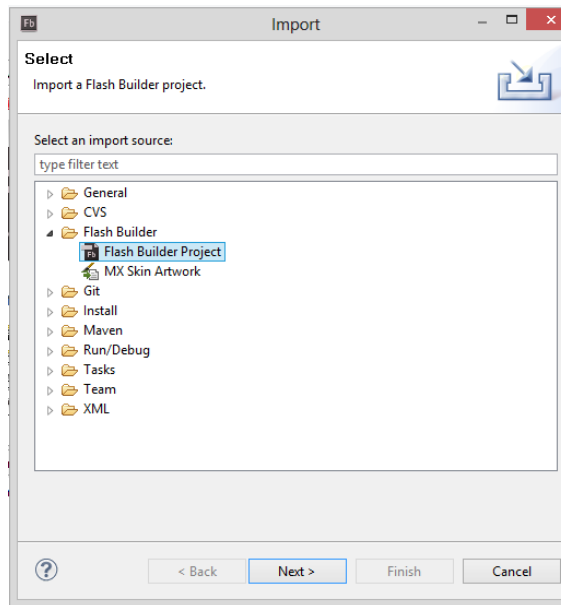
Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron las siguientes herramientas:

- Adobe Flash Builder
- Adobe Flash Player 9
- FLARManager
- GreenSock

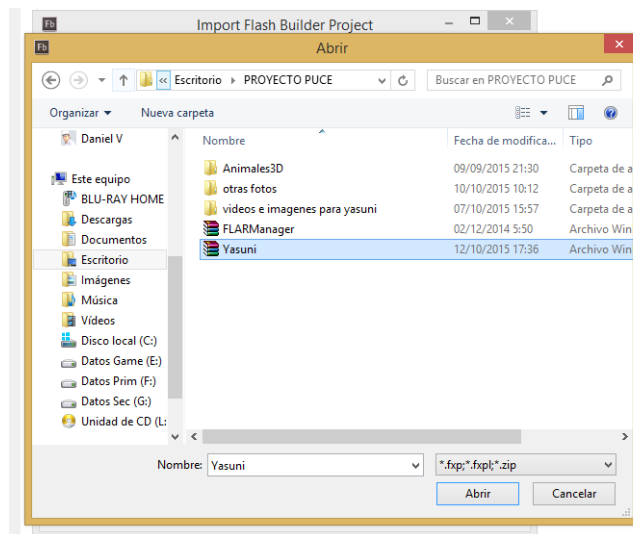
4.2. Procedimiento

Utilizamos el programa Adobe Flash Builder y seguimos con el siguiente procedimiento.

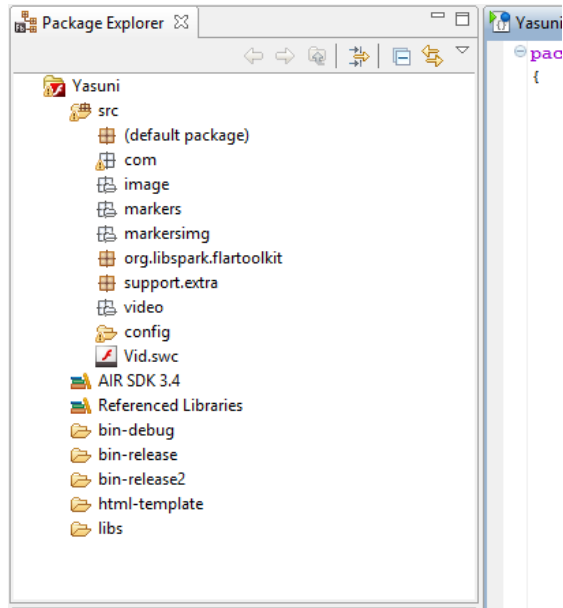
1. Abrimos File/Import y seleccionamos la opción de Flash Builder Project.



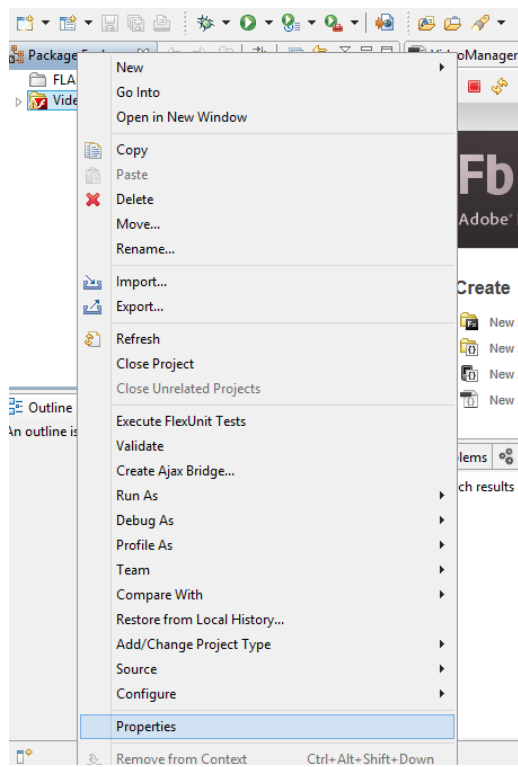
2. Escribimos browse y seleccionamos el Proyecto en extensión zip.



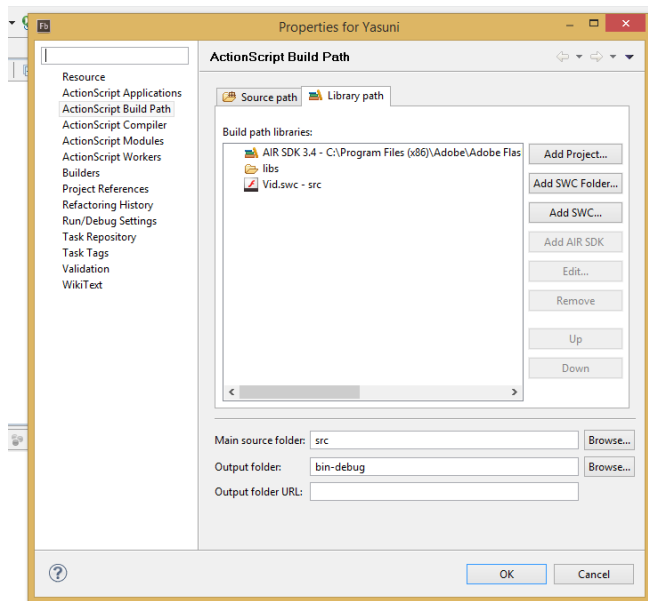
3. Importamos el proyecto a Flash Builder.



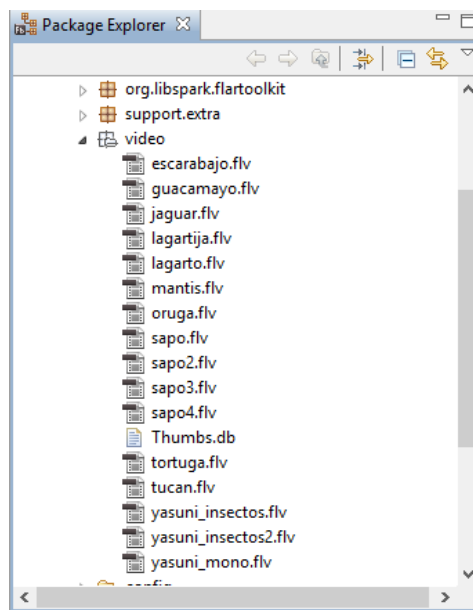
4. Una vez importado el proyecto revisamos las librerías.



5. Las librerías deben estar de la siguiente manera.

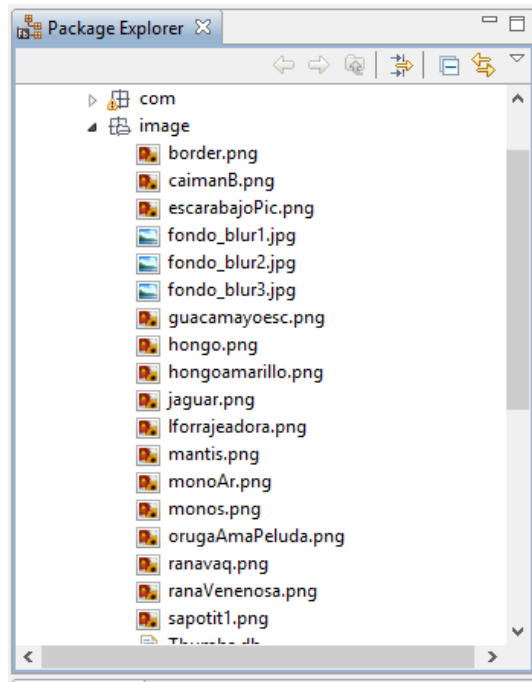


6. Los videos que vamos a utilizar se encuentran en extensión flv como se muestran a continuación:

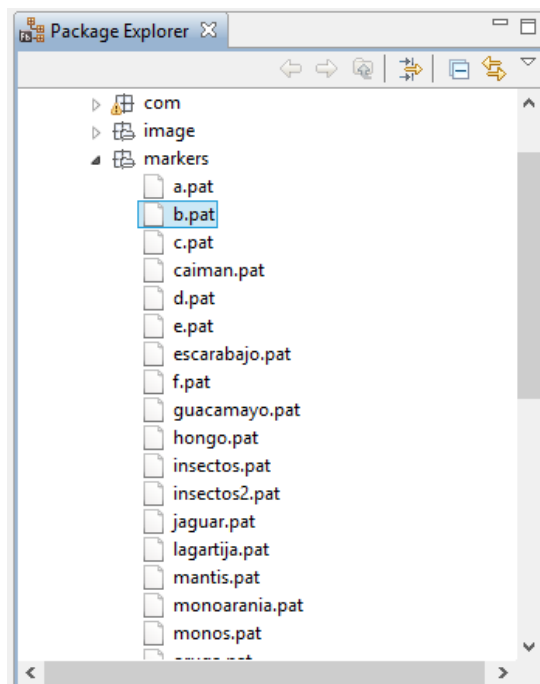


Es importante mencionar que los videos fueron elaborados con imágenes tomadas de la Estación Científica Yasuní.

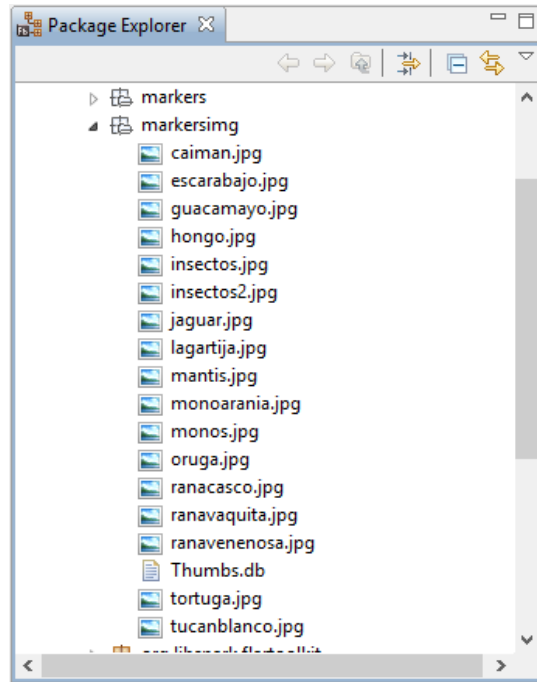
7. Las imágenes que vamos a utilizar se encuentran en extensión png o jpg y se muestran a continuación:



8. Los marcadores se encuentran en el paquete markers y tienen extensión .pat.



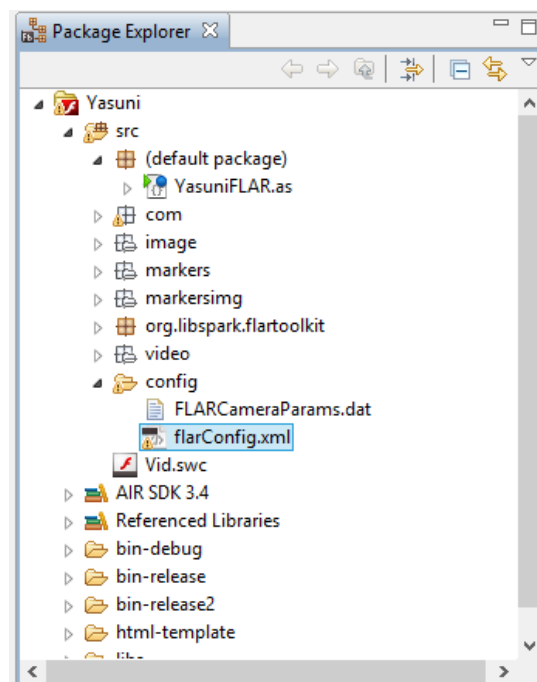
9. Las imágenes de los marcadores se encuentran en markeresim y tiene extensión png.



10. Para manipular los marcadores y videos nos centramos en el archivo llamado YasuniFLAR.as.
En este archivo encontramos las declaraciones de marcadores, escenas, cámaras, planos, videos, etc.

4.3. Diseño de la aplicación

1. A continuación abrimos el archivo llamado flarConfig.xml de la carpeta config.



2. Se muestra la siguiente información

```
<!-- source settings -->
<flarSourceSettings sourceWidth="320" sourceHeight="240"
    displayWidth="640" displayHeight="480" framerate="30" downsampleRatio="1" />

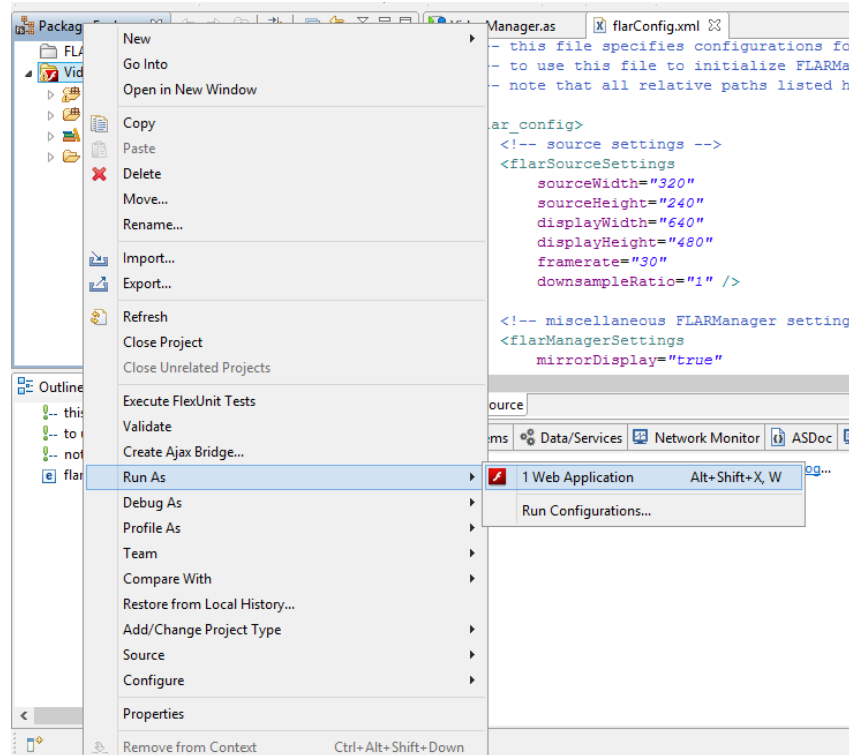
<!-- miscellaneous FLARManager settings -->
<flarManagerSettings mirrorDisplay="true"
    smoothing="3">
    <smoother className="FLARMatrixSmoother_Average" />
    <thresholdAdapter className="DrunkWalkThresholdAdapter"
        speed="0.3" bias="-0.1" />
</flarManagerSettings>

<!-- location of camera parameters file, e.g. FLARCameraParams.dat or camera_para.dat. -->
<cameraParamsFile path="config/FLARCameraParams.dat" />

<!-- list of file paths of patterns for FLARToolkit to detect. -->
<!-- @resolution specifies the resolution at which the patterns were generated. -->
<patterns resolution="16" patternToBorderRatio="0.5" minConfidence="0.5">
    <pattern path="markers/ranacasco.pat" />
    <pattern path="markers/jaguar.pat" />
    <pattern path="markers/ranavaquita.pat" />
    <pattern path="markers/hongo.pat" />
    <pattern path="markers/caiman.pat" />
    <pattern path="markers/tortuga.pat" />
    <pattern path="markers/guacamayo.pat" />
    <pattern path="markers/lagartija.pat" />
    <pattern path="markers/mantis.pat" />
    <pattern path="markers/oruga.pat" />
    <pattern path="markers/escarabajo.pat" />
    <pattern path="markers/ranavenenosa.pat" />
    <pattern path="markers/tucanblanco.pat" />
    <pattern path="markers/monoarania.pat" />
    <pattern path="markers/monos.pat" />
    <pattern path="markers/insectos.pat" />
    <pattern path="markers/insectos2.pat" />
</patterns>
</flar_config>
```

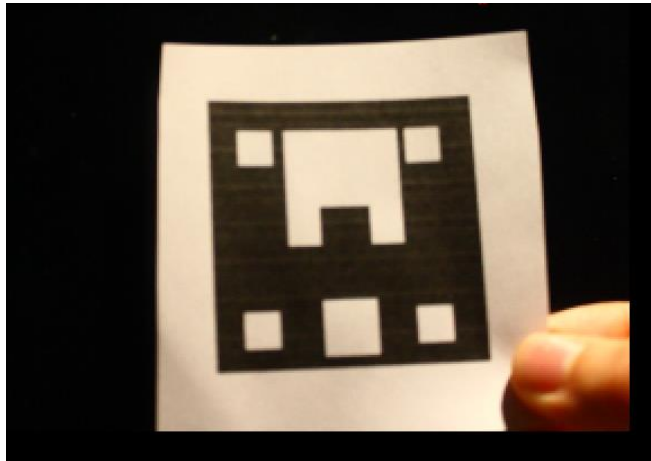
Aquí se hace referencia a los patrones.

3. Corremos el programa haciendo clic en Run As.



Para correr el programa se necesita Flash Player 9, debido a que FLARManager está hecho en esta versión, caso contrario al compilar el proyecto generará un error.

4. Asociamos un código de barras conocido como marcador, con el cual podemos ver el proyecto de Realidad Aumentada RA, a través de la cámara incorporada en una computadora. El software interpreta el código o marcador mostrando la imagen asociada y coloca de manera virtual sobre una imagen real, precisamente como establece el concepto de realidad aumentada.



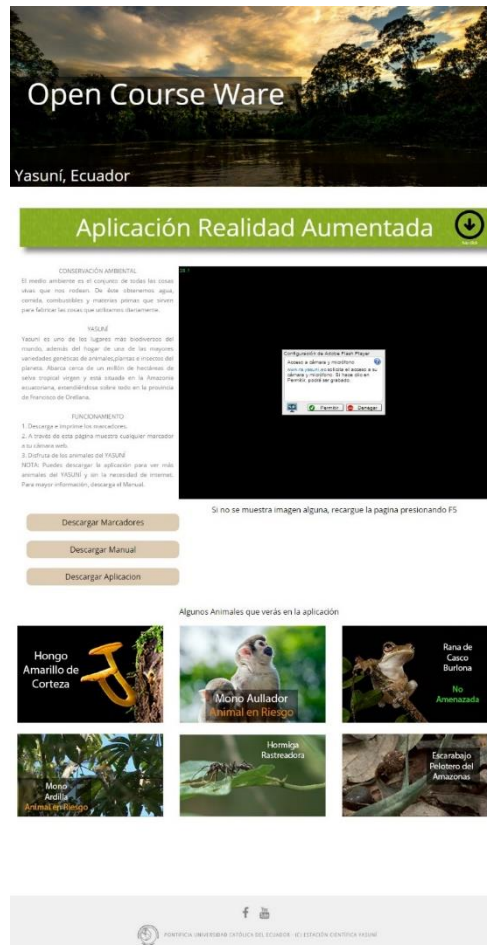
Marcadores de RA

5. La aplicación fue colocada en la URL www.ra.yasuni.ec, la imagen muestra el acceso a la misma.



Marcadores de RA con especie endémica

6. En esta dirección se encuentran algunos recursos digitalizados en tres dimensiones y asociados a marcadores para que sean interpretados en la aplicación de Realidad Aumentada.



Portal web

La aplicación es parte del proyecto de Investigación de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - ESTACIÓN CIENTÍFICA YASUNÍ a cargo del Ingeniero Francisco Rodríguez

4.4. Código

A continuación se presenta el código utilizado, donde cada funcionalidad está comentada.

package

{

//Librerías para animaciones de planos

import com.greensock.TweenMax;

import com.greensock.TweenLite;

import com.greensock.easing.*;

//Librerías propias del FlarManager para la realidad aumentada

import com.transmote.flar.FLARManager;

import

com.transmote.flar.marker.FLARMarker;

import

com.transmote.flar.marker.FLARMarkerEvent;

import

com.transmote.flar.utils.geom.FLARPVGeomUtils;

import

com.transmote.utils.time.FramerateDisplay;

//Librerías de reproducción de videos e imagenes

import flash.display.Sprite;

import flash.events.Event;

import fl.video.VideoEvent;

//Librerías para reconocimiento de objetos, marcadores y camara web

```
import
org.libspark.flartoolkit.support.pv3d.FLARCamera3
D;

import
org.papervision3d.materials.BitmapFileMaterial;

import
org.papervision3d.materials.MovieMaterial;

import
org.papervision3d.objects.DisplayObject3D;

import
org.papervision3d.objects.primitives.Plane;

import
org.papervision3d.render.LazyRenderEngine;

import
org.papervision3d.scenes.Scene3D;

import
org.papervision3d.view.Viewport3D;

//Configuracion de la pantalla flash de
la realidad aumentada

[SWF(pageTitle="YasuniAR",width='640',
height='480', backgroundColor='#000000',
frameRate='30')]

//Clase principal del programa

public class YasuniFLAR extends Sprite
{

//Configuraciones Basicas de la
escena, del motor del render de objetos, etc

private var fm:FLARManager;

private var scene:Scene3D;

private var view:Viewport3D;

private var
camera:FLARCamera3D;

private var
lre:LazyRenderEngine;

/*La aplicacion se basa en
planos donde van los recursos como imagenes o
videos

y objetos donde se encuentran
los planos que se relacionan con los
marcadores*/

//-----Planos-----
//-----//

//Planos de objetos

private var p0:Plane;

private var p1:Plane;

private var p2:Plane;

private var p3:Plane;

private var p4:Plane;

private var p5:Plane;

private var p6:Plane;

private var p7:Plane;

private var p8:Plane;

private var p9:Plane;

private var p10:Plane;

private var p11:Plane;

private var p12:Plane;

private var p13:Plane;

private var p14:Plane;

private var p15:Plane;

private var p16:Plane;

//Planos de bordes

private var planebor0:Plane;

private var planebor1:Plane;

private var planebor2:Plane;

private var planebor3:Plane;

private var planebor4:Plane;

private var planebor5:Plane;

private var planebor6:Plane;

private var planebor7:Plane;

private var planebor8:Plane;

private var planebor9:Plane;

private var planebor10:Plane;

private var planebor11:Plane;

private var planebor12:Plane;

private var planebor13:Plane;

private var planebor14:Plane;

private var planebor15:Plane;

private var planebor16:Plane;

//Planos de textos

private var ptext0:Plane;
```



```
private var ptext1:Plane;
private var ptext2:Plane;
private var ptext3:Plane;
private var ptext4:Plane;
private var ptext5:Plane;
private var ptext6:Plane;
private var ptext7:Plane;
private var ptext8:Plane;
private var ptext9:Plane;
private var ptext10:Plane;
private var ptext11:Plane;
private var ptext12:Plane;
private var ptext13:Plane;
private var ptext14:Plane;
private var ptext15:Plane;
private var ptext16:Plane;

//Planos de fondos
private var pfondo0:Plane;
private var pfondo1:Plane;
private var pfondo2:Plane;
private var pfondo3:Plane;
private var pfondo4:Plane;
private var pfondo5:Plane;
private var pfondo6:Plane;
private var pfondo7:Plane;
private var pfondo8:Plane;
private var pfondo9:Plane;
private var pfondo10:Plane;
private var pfondo11:Plane;
private var pfondo12:Plane;
private var pfondo13:Plane;

//-----Fin Planos-----
-----//

//-----Objetos para la
camara-----//

//Objetos para los marcadores

private var
con0:DisplayObject3D;

private var
con1:DisplayObject3D;

private var
con2:DisplayObject3D;

private var
con3:DisplayObject3D;

private var
con4:DisplayObject3D;

private var
con5:DisplayObject3D;

private var
con6:DisplayObject3D;

private var
con7:DisplayObject3D;

private var
con8:DisplayObject3D;

private var
con9:DisplayObject3D;

private var
con10:DisplayObject3D;

private var
con11:DisplayObject3D;

private var
con12:DisplayObject3D;

private var
con13:DisplayObject3D;

private var
con14:DisplayObject3D;

private var
con15:DisplayObject3D;

private var
con16:DisplayObject3D;

//-----Fin Objetos--
-----//

//-----Marcadores
para objetos-----//

//Marcadores

private var
marker0:FLARMarker;

private var
marker1:FLARMarker;

private var
marker2:FLARMarker;

private var
marker3:FLARMarker;
```



```
private var marker4:FLARMarker;
private var marker5:FLARMarker;
private var marker6:FLARMarker;
private var marker7:FLARMarker;
private var marker8:FLARMarker;
private var marker9:FLARMarker;
private var marker10:FLARMarker;
private var marker11:FLARMarker;
private var marker12:FLARMarker;
private var marker13:FLARMarker;
private var marker14:FLARMarker;
private var marker15:FLARMarker;
private var marker16:FLARMarker;

//-----Fin
Marcadores-----//

//-----Variables para
recursos de videos-----//

//Videos

private var v0:Vid;
private var v1:Vid;
private var v2:Vid;
private var v3:Vid
private var v4:Vid
private var v5:Vid
private var v6:Vid
private var v7:Vid
private var v8:Vid
private var v9:Vid
private var v10:Vid
private var v11:Vid

private var v12:Vid
private var v13:Vid
private var v14:Vid

//-----Fin Videos---
-----//

//-----Variables para
recursos de imagenes-----//

//Imágenes bordes

private var border0:BitmapFileMaterial;
private var border1:BitmapFileMaterial;
private var border2:BitmapFileMaterial;
private var border3:BitmapFileMaterial;
private var border4:BitmapFileMaterial;
private var border5:BitmapFileMaterial;
private var border6:BitmapFileMaterial;
private var border7:BitmapFileMaterial;
private var border8:BitmapFileMaterial;
private var border9:BitmapFileMaterial;
private var border10:BitmapFileMaterial;
private var border11:BitmapFileMaterial;
private var border12:BitmapFileMaterial;
private var border13:BitmapFileMaterial;
private var border14:BitmapFileMaterial;
private var border15:BitmapFileMaterial;
private var border16:BitmapFileMaterial;

//Imágenes fondos
```

```

private var
fondo0:BitmapFileMaterial;

private var
fondo1:BitmapFileMaterial;

private var
fondo2:BitmapFileMaterial;

private var
fondo3:BitmapFileMaterial;

private var
fondo4:BitmapFileMaterial;

private var
fondo5:BitmapFileMaterial;

private var
fondo6:BitmapFileMaterial;

private var
fondo7:BitmapFileMaterial;

private var
fondo8:BitmapFileMaterial;

private var
fondo9:BitmapFileMaterial;

private var
fondo10:BitmapFileMaterial;

private var
fondo11:BitmapFileMaterial;

private var
fondo12:BitmapFileMaterial;

private var
fondo13:BitmapFileMaterial;

//Imágenes animales
private var
imagen0:BitmapFileMaterial;

private var
imagen1:BitmapFileMaterial;

//Imágenes texto
private var
texto0:BitmapFileMaterial;

private var
texto1:BitmapFileMaterial;

private var
texto2:BitmapFileMaterial;

private var
texto3:BitmapFileMaterial;

private var
texto4:BitmapFileMaterial;

private var
texto5:BitmapFileMaterial;

private var
texto6:BitmapFileMaterial;

private var
texto7:BitmapFileMaterial;

private var
texto8:BitmapFileMaterial;

private var
texto9:BitmapFileMaterial;

private var
texto10:BitmapFileMaterial;

private var
texto11:BitmapFileMaterial;

private var
texto12:BitmapFileMaterial;

private var
texto13:BitmapFileMaterial;

private var
texto14:BitmapFileMaterial;

private var
texto15:BitmapFileMaterial;

private var
texto16:BitmapFileMaterial;

//-----Fin
Imágenes-----//

//Inicializador de eventos y
recursos

public function YasuniFLAR()
{
    initFLAR();
    initvid();
}

/*Aqui se relacionaran los
recursos con las variables respectivas para
los planos, ya sean videos o
imagenes, fondos, bordes y textos*/

private function initvid():void
{
    //sapo
    v0 = new Vid();

```

```

v0.vid.source =
"video/sapo.flv"; //Se coloca donde se encuentra
el video

v0.vid.autoPlay=false;

v0.vid.stop();

border0=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");//Se
coloca donde se encuentra el borde de escena

texto0=new
BitmapFileMaterial("image/sapotit1.png");//Se
coloca donde se encuentra el texto de escena

fondo0=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur1.jpg");//Se
coloca donde se encuentra el fondo de escena

//jaguar
v1 = new Vid();
v1.vid.source =
"video/jaguar.flv";

v1.vid.autoPlay=false;

v1.vid.stop();

border1=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

texto1=new
BitmapFileMaterial("image/jaguar.png");

fondo1=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

//sapo2
v2 = new Vid();
v2.vid.source =
"video/sapo2.flv";

v2.vid.autoPlay=false;

v2.vid.stop()

border2=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

texto2=new
BitmapFileMaterial("image/ranavaq.png");

fondo2=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur1.jpg");

//hongo
imagen0=new
BitmapFileMaterial("image/hongo.png");

border3=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

texto3=new
BitmapFileMaterial("image/hongoamarillo.png");

fondo3=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

//caiman
v3 = new Vid();
v3.vid.source =
"video/lagarto.flv";

v3.vid.autoPlay=false;

v3.vid.stop()

border4=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

texto4=new
BitmapFileMaterial("image/caimanB.png");

fondo4=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

//tortuga
v4 = new Vid();
v4.vid.source =
"video/tortuga.flv";

v4.vid.autoPlay=false;

v4.vid.stop()

border5=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

texto5=new
BitmapFileMaterial("image/tortugaCha.png");

fondo5=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

//guacamayo
v5 = new Vid();
v5.vid.source =
"video/guacamayo.flv";

v5.vid.autoPlay=false;

v5.vid.stop()

border6=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

texto6=new
BitmapFileMaterial("image/guacamayoesc.png");

```

```

        fondo6=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur3.jpg");

        //lagartija
        v6 = new Vid();
        v6.vid.source =
"video/lagartija.flv";
        v6.vid.autoPlay=false;
        v6.vid.stop()

        border7=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        texto7=new
BitmapFileMaterial("image/lforrajeadora.png");

        fondo7=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur1.jpg");

        //mantis
        v7 = new Vid();
        v7.vid.source =
"video/mantis.flv";
        v7.vid.autoPlay=false;
        v7.vid.stop()

        border8=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        texto8=new
BitmapFileMaterial("image/mantis.png");

        fondo8=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur1.jpg");

        //oruga
        v8 = new Vid();
        v8.vid.source =
"video/oruga.flv";
        v8.vid.autoPlay=false;
        v8.vid.stop()

        border9=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        texto9=new
BitmapFileMaterial("image/orugaAmaPeluda.png");

        fondo9=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur1.jpg");

        //escarabajo
        v9 = new Vid();
        v9.vid.source =
"video/escarabajo.flv";
        v9.vid.autoPlay=false;
        v9.vid.stop()

        border10=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        texto10=new
BitmapFileMaterial("image/escarabajoPic.png");

        fondo10=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

        //sapo4
        v10 = new Vid();
        v10.vid.source =
"video/sapo4.flv";
        v10.vid.autoPlay=false;
        v10.vid.stop()

        border11=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        texto11=new
BitmapFileMaterial("image/ranaVenenosa.png");

        fondo11=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

        //tucan
        v11 = new Vid();
        v11.vid.source =
"video/tucan.flv";
        v11.vid.autoPlay=false;
        v11.vid.stop()

        border12=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        texto12=new
BitmapFileMaterial("image/tucantit.png");

        fondo12=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

        //monos
        imagen1=new
BitmapFileMaterial("image/monos.png");

        border13=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

```



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

```
        texto13=new
BitmapFileMaterial("image/monoAr.png");

        fondo13=new
BitmapFileMaterial("image/fondo_blur2.jpg");

        //video-monos
        v12 = new Vid();
        v12.vid.source =
"video/yasuni_mono.flv";

        v12.vid.autoPlay=false;
        v12.vid.stop()

        border14=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        //video-insectos
        v13 = new Vid();
        v13.vid.source =
"video/yasuni_insectos.flv";

        v13.vid.autoPlay=false;
        v13.vid.stop()
        border15=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

        //video-insectos2
        v14 = new Vid();
        v14.vid.source =
"video/yasuni_insecto2.flv";

        v14.vid.autoPlay=false;
        v14.vid.stop()

        border16=new
BitmapFileMaterial("image/border.png");

    }

    //Configuraciones de los
    marcadores y los planos con animaciones extras

    private function initFLAR():void
    {

        //El archivo
        flarConfig.xml contiene configuracion de la
        camara web
```

```
        fm = new
FLARManager("config/flarConfig.xml");

        //Configuracion de
        eventos cuando se agregen o salgan de la
        aplicacion

        fm.addListener(FLARMarkerEvent.M
        ARKER_ADDED, onAdded);

        fm.addListener(FLARMarkerEvent.M
        ARKER_REMOVED, onRemoved);

        fm.addListener(Event.INIT, init3D);

        addChild(Sprite(fm.flarSource));

    }

    //Control de los marcadores
    para mostrar los planos correspondientes a cada
    escena

    //Los marcadores y su orden
    estan configurados en el archivo flarConfig.xml

    private function
    onAdded(e:FLARMarkerEvent):void
    {

        //Se verifica
        marcadores y se muestran los planos
        correspondientes

        switch(e.marker.patternId)
        {

            case 0:

                marker0 = e.marker;

                ptext0.scaleY = 1;

                pfondo0.visible = true;

                planebor0.visible = true;

                ptext0.visible=true;

                TweenMax.to(ptext0, 3, {scaleY:-1,
                ease:Bounce.easeOut}); //Animacion para el
                plano del texto

                p0.visible = true;
```



```
v0.vid.play();

break;

case 1:

marker1 = e.marker;

ptext1.scaleY = 1;

pfondo1.visible = true;

planebor1.visible = true;

ptext1.visible=true;

TweenMax.to(ptext1, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p1.visible = true;

v1.vid.play();

break;

case 2:

marker2 = e.marker;

ptext2.scaleY = 1;

pfondo2.visible = true;

planebor2.visible = true;

ptext2.visible=true;

TweenMax.to(ptext2, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p2.visible = true;

v2.vid.play();

break;

case 3:

marker3 = e.marker;

ptext3.scaleY = 1;

pfondo3.visible = true;

planebor3.visible = true;

ptext3.visible=true;

TweenMax.to(ptext3, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p3.visible = true;

break;

case 4:

marker4 = e.marker;

ptext4.scaleY = 1;

pfondo4.visible = true;

planebor4.visible = true;

ptext4.visible=true;

TweenMax.to(ptext4, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p4.visible = true;

v3.vid.play();

break;

case 5:

marker5 = e.marker;

ptext5.scaleY = 1;

pfondo5.visible = true;
```



```
planebor5.visible = true;

ptext5.visible=true;

TweenMax.to(ptext5, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p5.visible = true;

v4.vid.play();

break;

case 6:

marker6 = e.marker;

ptext6.scaleY =1;

pfondo6.visible = true;

planebor6.visible = true;

ptext6.visible=true;

TweenMax.to(ptext6, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p6.visible = true;

v5.vid.play();

break;

case 7:

marker7 = e.marker;

ptext7.scaleY =1;

pfondo7.visible = true;

planebor7.visible = true;

ptext7.visible=true;

TweenMax.to(ptext7, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p7.visible = true;

v6.vid.play();

break;

case 8:

marker8 = e.marker;

ptext8.scaleY =1;

pfondo8.visible = true;

planebor8.visible = true;

ptext8.visible=true;

TweenMax.to(ptext8, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p8.visible = true;

v7.vid.play();

break;

case 9:

marker9 = e.marker;

ptext9.scaleY =1;

pfondo9.visible = true;

planebor9.visible = true;

ptext9.visible=true;

TweenMax.to(ptext9, 3, {scaleY:-1,
ease:Bounce.easeOut});

p9.visible = true;
```



```
TweenLite.to(p9, 15, {y:100});  
  
v8.vid.addEventListener(VideoEvent.COMPLETE, killevents);  
  
v8.vid.play();  
  
break;  
  
case 10:  
  
marker10 = e.marker;  
  
ptext10.scaleY = 1;  
  
pfondo10.visible = true;  
  
planebor10.visible = true;  
  
ptext10.visible=true;  
  
TweenMax.to(ptext10, 3, {scaleY:-1, ease:Bounce.easeOut});  
  
p10.visible = true;  
  
v9.vid.play();  
  
break;  
  
case 11:  
  
marker11 = e.marker;  
  
ptext11.scaleY = 1;  
  
pfondo11.visible = true;  
  
planebor11.visible = true;  
  
ptext11.visible=true;  
  
TweenMax.to(ptext11, 3, {scaleY:-1, ease:Bounce.easeOut});  
  
p11.visible = true;  
  
v10.vid.play();  
  
break;  
  
case 12:  
  
marker12 = e.marker;  
  
ptext12.scaleY = 1;  
  
pfondo12.visible = true;  
  
planebor12.visible = true;  
  
ptext12.visible=true;  
  
TweenMax.to(ptext12, 3, {scaleY:-1, ease:Bounce.easeOut});  
  
p12.visible = true;  
  
v11.vid.play();  
  
break;  
  
case 13:  
  
marker13 = e.marker;  
  
ptext13.scaleY = 1;  
  
pfondo13.visible = true;  
  
planebor13.visible = true;  
  
ptext13.visible=true;  
  
TweenMax.to(ptext13, 3, {scaleY:-1, ease:Bounce.easeOut});  
  
p13.visible = true;  
  
break;  
  
case 14:
```



```
marker14 = e.marker;
planebor14.visible = true;
p14.visible = true;
v12.vid.play();

break;

case 15:
marker15 = e.marker;
planebor15.visible = true;
p15.visible = true;
v13.vid.play();

break;

case 16:
marker16 = e.marker;
planebor16.visible = true;
p16.visible = true;
v14.vid.play();

break;

default:
break;
}

}

private function
onRemoved(e:FLARMarkerEvent):void
{
switch(e.marker.patternId)
{
case 0:
marker0 = null;
v0.vid.stop();
p0.visible = false;
pfondo0.visible = false;
planebor0.visible = false;
ptext0.scaleY = 1;
ptext0.visible=false;

break;

case 1:
marker1 = null;
v1.vid.stop();
p1.visible = false;
pfondo1.visible = false;
planebor1.visible = false;
ptext1.scaleY = 1;
ptext1.visible=false;

break;

case 2:
v2.vid.stop();
```

*//Control de los marcadores
para retirar los planos correspondientes de cada
escena*



```
marker2 = null;
p2.visible = false;
pfondo2.visible = false;
planebor2.visible = false;
ptext2.scaleY = 1;
ptext2.visible=false;
break;
case 3:
marker3 = null;
pfondo3.visible = false;
planebor3.visible = false;
ptext3.scaleY = 1;
ptext3.visible=false;
p3.visible = false;
break;
case 4:
marker4 = null;
v3.vid.stop();
p4.visible = false;
pfondo4.visible = false;
planebor4.visible = false;
ptext4.scaleY = 1;
ptext4.visible=false;
break;
case 5:
marker5 = null;
v4.vid.stop();
p5.visible = false;
pfondo5.visible = false;
planebor5.visible = false;
ptext5.scaleY = 1;
ptext5.visible=false;
break;
case 6:
marker6 = null;
v5.vid.stop();
p6.visible = false;
pfondo6.visible = false;
planebor6.visible = false;
ptext6.scaleY = 1;
ptext6.visible=false;
break;
case 7:
marker7 = null;
v6.vid.stop();
p7.visible = false;
```



```
pfondo7.visible = false;
planebor7.visible = false;
ptext7.scaleY = 1;
ptext7.visible=false;
break;
case 8:
marker8 = null;
v7.vid.stop();
p8.visible = false;
pfondo8.visible = false;
planebor8.visible = false;
ptext8.scaleY = 1;
ptext8.visible=false;
break;
case 9:
marker9 = null;
v8.vid.stop();
TweenLite.killTweensOf(p9);
p9.visible = false;
p9.y=0;
pfondo9.visible = false;
planebor9.visible = false;
ptext9.scaleY = 1;
ptext9.visible=false;
break;
case 10:
marker10 = null;
v9.vid.stop();
p10.visible = false;
pfondo10.visible = false;
planebor10.visible = false;
ptext10.scaleY = 1;
ptext10.visible=false;
break;
case 11:
marker11 = null;
v10.vid.stop();
p11.visible = false;
pfondo11.visible = false;
planebor11.visible = false;
ptext11.scaleY = 1;
ptext11.visible=false;
break;
case 12:
marker12 = null;
v11.vid.stop();
```



```
p12.visible = false;
p15.visible = false;

pfondo12.visible = false;
planebor15.visible = false;

planebor12.visible = false;
break;

ptext12.scaleY = 1;
case 16:

ptext12.visible=false;
marker16 = null;

break;
v14.vid.stop();

case 13:
p16.visible = false;

marker13 = null;
planebor16.visible = false;

p13.visible = false;
break;

pfondo13.visible = false;
default:

planebor13.visible = false;
break;

ptext13.scaleY = 1;
}

ptext13.visible=false;
}

break;
//Funcion de control para
cuando un video se detiene

case 14:
private function
killevents(e:VideoEvent):void {

TweenLite.killTweensOf(p9);
}

//Inicializacion del 3D
para la camara

private function
init3D(e:Event):void

{

//Configuracion de la
escena, planos y objetos

case 15:
scene = new

marker15 = null;
Scene3D();

camera = new
FLARCamera3D(fm.cameraParams);

v13.vid.stop();
camera.z = -30;
```



```
view = new
Viewport3D(this.stage.stageWidth,
this.stage.stageHeight, true);

lre = new
LazyRenderEngine(scene, camera, view);

//Matrices de
conversion de video a planos
Videos-----//

//sapo

var
mat0:MovieMaterial = new MovieMaterial(v0, true,
true);

//jaguar

var
mat1:MovieMaterial = new MovieMaterial(v1, true,
true);

//sapo2

var
mat2:MovieMaterial = new MovieMaterial(v2, true,
true);

//lagarto

var
mat3:MovieMaterial = new MovieMaterial(v3, true,
true);

//tortuga

var
mat4:MovieMaterial = new MovieMaterial(v4, true,
true);

//guacamayo

var
mat5:MovieMaterial = new MovieMaterial(v5, true,
true);

//lagartija

var
mat6:MovieMaterial = new MovieMaterial(v6, true,
true);

//mantis
```

```
var
mat7:MovieMaterial = new MovieMaterial(v7, true,
true);

//oruga

var
mat8:MovieMaterial = new MovieMaterial(v8, true,
true);

//escarabajo

var
mat9:MovieMaterial = new MovieMaterial(v9, true,
true);

//sapo4

var
mat10:MovieMaterial = new MovieMaterial(v10,
true, true);

//tucan

var
mat11:MovieMaterial = new MovieMaterial(v11,
true, true);

//video-monos

var
mat12:MovieMaterial = new MovieMaterial(v12,
true, true);

//video-insectos

var
mat13:MovieMaterial = new MovieMaterial(v13,
true, true);

//video-insectos2

var
mat14:MovieMaterial = new MovieMaterial(v14,
true, true);

//-----Fin
Matrices-----//

//Configuracion de
planos en la camara para la aplicacion

//-----
Planos-----//
```



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

```
//sapo
p0 = new Plane(mat0,
this.stage.stageWidth/3, this.stage.stageHeight/3,
2, 2);

ptext0 = new
Plane(texto0, this.stage.stageWidth/7.5,
this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);

planebor0 = new
Plane(border0, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

pfondo0=new
Plane(fondo0, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p0.scaleY = -1;
p0.rotationZ = 90;
p0.visible = false;
ptext0.scaleY = 1;
ptext0.y=55;
ptext0.x=-10;
ptext0.z=20;
ptext0.rotationZ = 90;
ptext0.visible = false;
planebor0.scaleY = -1;
planebor0.rotationZ =
90;
planebor0.z=-10;
planebor0.visible =
false

pfondo0.scaleY = -1;
pfondo0.rotationZ =
90;
pfondo0.z=-12;
pfondo0.visible = false

//jaguar
p1 = new Plane(mat1,
this.stage.stageWidth/2.5,
this.stage.stageHeight/2.5, 2, 2);

ptext1 = new
Plane(texto1, this.stage.stageWidth/7.5,
this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);

planebor1 = new
Plane(border1, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

pfondo1=new
Plane(fondo1, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p1.scaleY = -1;
p1.rotationZ = 90;
p1.y=-30;
p1.x=-10;
p1.visible = false;
ptext1.scaleY = 1;
ptext1.y=55;
ptext1.x=-10;
ptext1.z=20;
ptext1.rotationZ = 90;
ptext1.visible = false;
planebor1.scaleY = -1;
planebor1.rotationZ =
90;
planebor1.z=-10;
planebor1.visible =
false

pfondo1.scaleY = -1;
pfondo1.rotationZ =
90;
pfondo1.z=-12;
pfondo1.visible = false

//sapo2
p2 = new Plane(mat2,
this.stage.stageWidth/3, this.stage.stageHeight/3,
2, 2);

ptext2 = new
Plane(texto2, this.stage.stageWidth/5,
this.stage.stageHeight/14, 2, 2);

planebor2 = new
Plane(border2, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

pfondo2=new
Plane(fondo2, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p2.scaleY = -1;
p2.x=-3;
p2.y=3;
p2.rotationZ = 90;
```



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

```
p2.visible = false;
p2.scaleY = 1;
p2.x=40;
p2.z=20;
p2.rotationZ = 90;
p2.visible = false;
planebor2.scaleY = -1;
planebor2.rotationZ = 90;
planebor2.z=-10;
planebor2.visible = false

pfondo2.scaleY = -1;
pfondo2.rotationZ = 90;
pfondo2.z=-12;
pfondo2.visible = false

//hongo
p3 = new
Plane(imagen0, this.stage.stageWidth/3,
this.stage.stageHeight/3, 2, 2);

p3.scaleY = -1;
p3.y=5
p3.rotationZ = 90;
p3.visible = false;
p3.scaleY = 1;
p3.y=-55;
p3.x=-5;
p3.z=20;
p3.rotationZ = 90;
p3.visible = false;
planebor3.scaleY = -1;

90;

false

//lagarto
p4 = new Plane(mat3,
this.stage.stageWidth/3, this.stage.stageHeight/3,
2, 2);

p4 = new
Plane(border4, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

p4 = new
Plane(fondo4, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p4.scaleY = -1;
p4.rotationZ = 90;
p4.visible = false;
p4.scaleY = 1;
p4.x=50;
p4.z=20;
p4.rotationZ = 90;
p4.visible = false;
planebor4.scaleY = -1;
planebor4.rotationZ = 90;
planebor4.z=-10;
planebor4.visible = false

pfondo4.scaleY = -1;
pfondo4.rotationZ = 90;
pfondo4.z=-12;
pfondo4.visible = false
```



```

//tortuga
p5 = new Plane(mat4,
this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

ptext5 = new
Plane(texto5, this.stage.stageWidth/7.5,
this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);

planebor5 = new
Plane(border5, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

pfondo5=new
Plane(fondo5, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p5.scaleY = -1;
p5.rotationZ = 90;
p5.visible = false;
ptext5.scaleY = 1;
ptext5.y=-35;
ptext5.x=35;
ptext5.z=20;
ptext5.rotationZ = 90;
ptext5.visible = false;
planebor5.scaleY = -1;
planebor5.rotationZ =
90;
planebor5.z=-10;
planebor5.visible =
false
pfondo5.scaleY = -1;
pfondo5.rotationZ =
90;
pfondo5.z=-12;
pfondo5.visible = false

//guacamayo
p6 = new Plane(mat5,
this.stage.stageWidth/1.6,
this.stage.stageHeight/1.6, 2, 2);

ptext6 = new
Plane(texto6, this.stage.stageWidth/7.5,
this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);

planebor6 = new
Plane(border6, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

pfondo6=new
Plane(fondo6, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p6.scaleY = -1;
p6.rotationZ = 90;
p6.x=-40;
p6.y=80;
p6.visible = false;
ptext6.scaleY = 1;
ptext6.y=-55;
ptext6.x=-40;
ptext6.z=20;
ptext6.rotationZ = 90;
ptext6.visible = false;
planebor6.scaleY = -1;
planebor6.rotationZ =
90;
planebor6.z=-10;
planebor6.visible =
false
pfondo6.scaleY = -1;
pfondo6.rotationZ =
90;
pfondo6.z=-12;
pfondo6.visible = false

//lagartija
p7 = new Plane(mat6,
this.stage.stageWidth/3, this.stage.stageHeight/3,
2, 2);

ptext7 = new
Plane(texto7, this.stage.stageWidth/7.5,
this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);

planebor7 = new
Plane(border7, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

pfondo7=new
Plane(fondo7, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

p7.scaleY = -1;
p7.x=-3;
```

```

p7.y=-5;
p7.rotationZ = 90;
p7.visible = false;
p7.scaleY = 1;
p7.y=55;
p7.x=-35;
p7.z=20;
p7.rotationZ = 90;
p7.visible = false;
planebor7.scaleY = -1;
planebor7.rotationZ =
90;
planebor7.z=-10;
planebor7.visible =
false
p7.scaleY = -1;
p7.rotationZ =
90;
p7.z=-12;
p7.visible = false

//mantis
p8 = new Plane(mat7,
this.stage.stageWidth/3, this.stage.stageHeight/3,
2, 2);
p8 = new
Plane(texto8, this.stage.stageWidth/7.5,
this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);
planebor8 = new
Plane(border8, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
p8=new
Plane(fondo8, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
p8.scaleY = -1;
p8.rotationZ = 90;
p8.visible = false;
p8.scaleY = 1;
p8.y=45;
p8.x=-10;
p8.z=20;
p8.rotationZ = 90;

p7.y=-5;
p7.rotationZ = 90;
p7.visible = false;
p7.scaleY = 1;
p7.y=55;
p7.x=-35;
p7.z=20;
p7.rotationZ = 90;
p7.visible = false;
planebor7.scaleY = -1;
planebor7.rotationZ =
90;
planebor7.z=-10;
planebor7.visible =
false
p7.scaleY = -1;
p7.rotationZ =
90;
p7.z=-12;
p7.visible = false

//oruga
p9 = new Plane(mat8,
this.stage.stageWidth/2.82,
this.stage.stageHeight/2.82, 2, 2);
p9 = new
Plane(texto9, this.stage.stageWidth/5,
this.stage.stageHeight/14, 2, 2);
planebor9 = new
Plane(border9, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
p9 = new
Plane(fondo9, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
p9.scaleY = -1;
p9.rotationZ = 90;
p9.x=-8;
p9.visible = false;
p9.scaleY = 1;
p9.x=45;
p9.z=20;
p9.rotationZ = 90;
p9.visible = false;
planebor9.scaleY = -1;
planebor9.rotationZ =
90;
planebor9.z=-10;
planebor9.visible =
false
p9.scaleY = -1;

```

```

90;                                pfondo9.rotationZ =                                ptext11 = new
Plane(mat9, this.stage.stageWidth/4,                                Plane(texto11, this.stage.stageWidth/4,
this.stage.stageHeight/15, 2, 2);                                this.stage.stageHeight/15, 2, 2);

                                planebor11 = new
                                Plane(border11, this.stage.stageWidth/2.8,
                                this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);

                                pfondo11 = new
                                Plane(fondo11, this.stage.stageWidth/2.8,
                                this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);

                                p11.scaleY = -1;
                                p11.rotationZ = 90;
                                p11.visible = false;
                                ptext11.scaleY = 1;
                                ptext11.x=50;
                                ptext11.z=20;
                                ptext11.rotationZ = 90;
                                ptext11.visible = false;
                                planebor11.scaleY = -
                                1;
                                planebor11.rotationZ =
                                90;
                                planebor11.z=-10;
                                planebor11.visible =
                                false
                                pfondo11.scaleY = -1;
                                pfondo11.rotationZ =
                                90;
                                pfondo11.z=-12;
                                pfondo11.visible =

                                //escarabajo
                                p10 = new
                                Plane(mat9, this.stage.stageWidth/2.82,
                                this.stage.stageHeight/2.82, 2, 2);
                                ptext10 = new
                                Plane(texto10, this.stage.stageWidth/5,
                                this.stage.stageHeight/14, 2, 2);
                                planebor10 = new
                                Plane(border10, this.stage.stageWidth/2.8,
                                this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
                                pfondo10 = new
                                Plane(fondo10, this.stage.stageWidth/2.8,
                                this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
                                p10.scaleY = -1;
                                p10.rotationZ = 90;
                                p10.visible = false;
                                ptext10.scaleY = 1;
                                ptext10.x=55;
                                ptext10.z=20;
                                ptext10.rotationZ = 90;
                                ptext10.visible = false;
                                planebor10.scaleY = -
                                1;
                                planebor10.rotationZ =
                                false
                                planebor10.z=-10;
                                planebor10.visible =
                                false
                                pfondo10.scaleY = -1;
                                pfondo10.rotationZ =
                                90;
                                pfondo10.z=-12;
                                pfondo10.visible =
                                false

                                //sapo4
                                p11 = new
                                Plane(mat10, this.stage.stageWidth/2.82,
                                this.stage.stageHeight/2.82, 2, 2);
                                p12 = new
                                Plane(mat11, this.stage.stageWidth/2.9,
                                this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
                                ptext12 = new
                                Plane(texto12, this.stage.stageWidth/7.5,
                                this.stage.stageHeight/7.5, 2, 2);
                                planebor12 = new
                                Plane(border12, this.stage.stageWidth/2.8,
                                this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
                                pfondo12 = new
                                Plane(fondo12, this.stage.stageWidth/2.8,
                                this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
                                p12.scaleY = -1;
                                p12.rotationZ = 90;

```



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

```
p12.visible = false;
ptext12.scaleY =1;
ptext12.y=45;
ptext12.x=-35;
ptext12.z=20;
ptext12.rotationZ = 90;
ptext12.visible = false;
planebor12.scaleY = -
1;
planebor12.rotationZ = 90;
planebor12.z=-10;
planebor12.visible = false
planebor12.scaleY = -1;
planebor12.rotationZ = 90;
planebor12.z=-12;
planebor12.visible = false
//monos
p13 = new
Plane(imagen1, this.stage.stageWidth/3,
this.stage.stageHeight/3, 2, 2);
ptext13 = new
Plane(texto13, this.stage.stageWidth/14,
this.stage.stageHeight/5, 2, 2);
planebor13 = new
Plane(border13, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
pfondo13=new
Plane(fondo13, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.9 , 2, 2);
p13.scaleY = -1;
p13.y=5
p13.rotationZ = 90;
p13.visible = false;
ptext13.scaleY =1;
ptext13.y=75;
ptext13.x=-10;
ptext13.z=20;
ptext13.rotationZ = 90;

ptext13.visible = false;
planebor13.scaleY = -
1;
planebor13.rotationZ =
90;
planebor13.z=-10;
planebor13.visible =
false
pfondo13.scaleY = -1;
pfondo13.rotationZ =
90;
pfondo13.z=-12;
pfondo13.visible =
false
//video-monos
p14 = new
Plane(mat12, this.stage.stageWidth/2.9,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
planebor14 = new
Plane(border14, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
p14.scaleY = -1;
p14.rotationZ = 90;
p14.visible = false;
planebor14.scaleY = -
1;
planebor14.rotationZ =
90;
planebor14.z=2;
planebor14.visible =
false
//video-insectos
p15 = new
Plane(mat13, this.stage.stageWidth/2.9,
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);
planebor15 = new
Plane(border15, this.stage.stageWidth/2.8,
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);
p15.scaleY = -1;
p15.rotationZ = 90;
p15.visible = false;
```



```

1;          planebor15.scaleY = -          DisplayObject3D();          con6 = new
90;        planebor15.rotationZ =         DisplayObject3D();          con7 = new
false      planebor15.z=2;                DisplayObject3D();          con8 = new
false      planebor15.visible =           DisplayObject3D();          con9 = new
false      //video-insectos2              DisplayObject3D();          con10 = new
false      p16 = new                       DisplayObject3D();          con11 = new
Plane(mat14, this.stage.stageWidth/2.9,   DisplayObject3D();          con12 = new
this.stage.stageHeight/2.9, 2, 2);        DisplayObject3D();          con13 = new
false      planebor16 = new                DisplayObject3D();          con14 = new
Plane(border16, this.stage.stageWidth/2.8, DisplayObject3D();          con15 = new
this.stage.stageHeight/2.8, 2, 2);        DisplayObject3D();          con16 = new
1;          p16.scaleY = -1;                DisplayObject3D();          con16 = new
90;        p16.rotationZ = 90;             DisplayObject3D();          //sapo
false      p16.visible = false;           DisplayObject3D();          con0.addChild(p0);
false      planebor16.scaleY = -          DisplayObject3D();          //-----Fin
false      planebor16.rotationZ =         con0.addChild(ptext0);
false      planebor16.z=2;                con0.addChild(planebor0);
false      planebor16.visible =           con0.addChild(pfondo0);
false      //-----Fin
false      Planos-----//                //jaguar
false      //En esta seccion se           con1.addChild(p1);
false      agregan los planos a los objetos con un orden
false      para renderizar
false      //-----Fin
false      Objetos-----//                //objetos
false      //objetos                       con0 = new
DisplayObject3D();                          con1 = new
false      con0 = new                       con2 = new
DisplayObject3D();                          con3 = new
false      con1 = new                       con4 = new
DisplayObject3D();                          con5 = new
false      con2 = new                       con2.addChild(p2);
DisplayObject3D();                          con2.addChild(ptext2);
false      con3 = new                       con2.addChild(planebor2);
DisplayObject3D();                          //sapo2
false      con4 = new                       con2.addChild(p2);
DisplayObject3D();                          con2.addChild(planebor2);
false      con5 = new
DisplayObject3D();

```



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

```
con2.addChild(pfondo2);
//hongo
con3.addChild(p3);

con3.addChild(ptext3);

con3.addChild(planebor3);

con3.addChild(pfondo3);
//lagarto
con4.addChild(p4);

con4.addChild(ptext4);

con4.addChild(planebor4);

con4.addChild(pfondo4);
//tortuga
con5.addChild(p5);

con5.addChild(ptext5);

con5.addChild(planebor5);

con5.addChild(pfondo5);
//guacamayo
con6.addChild(p6);

con6.addChild(ptext6);

con6.addChild(planebor6);

con6.addChild(pfondo6);
//lagartija
con7.addChild(p7);

con7.addChild(ptext7);

con7.addChild(planebor7);

con7.addChild(pfondo7);

//mantis
con8.addChild(p8);

con8.addChild(ptext8);

con8.addChild(planebor8);

con8.addChild(pfondo8);
//oruga
con9.addChild(p9);

con9.addChild(ptext9);

con9.addChild(planebor9);

con9.addChild(pfondo9);
//escarabajo
con10.addChild(p10);

con10.addChild(ptext10);

con10.addChild(planebor10);

con10.addChild(pfondo10);
//sapo4
con11.addChild(p11);

con11.addChild(ptext11);

con11.addChild(planebor11);

con11.addChild(pfondo11);
//tucan
con12.addChild(p12);

con12.addChild(ptext12);

con12.addChild(planebor12);

con12.addChild(pfondo12);
//monos
con13.addChild(p13);
```



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

```

con13.addChild(ptext13);
con13.addChild(planebor13);
con13.addChild(pfondo13);
    //video-monos
con14.addChild(p14);

con14.addChild(planebor14);
    //video-insectos
con15.addChild(p15);
con15.addChild(planebor15);
    //video-insectos2
con16.addChild(p16);

con16.addChild(planebor16);
Objetos-----//
//-----Fin

Agergar los objetos a la Escena-----//

scene.addChild(con0);
scene.addChild(con1);
scene.addChild(con2);
scene.addChild(con3);
scene.addChild(con4);
scene.addChild(con5);
scene.addChild(con6);
scene.addChild(con7);
scene.addChild(con8);
scene.addChild(con9);
scene.addChild(con10);

scene.addChild(con11);
scene.addChild(con12);
scene.addChild(con13);
scene.addChild(con14);
scene.addChild(con15);
scene.addChild(con16);
//-----Fin
Escenas-----//

addChild(view);
addChild(new
FramerateDisplay());

addEventListener(Event.ENTER_FRAME,
loop);

}

//Loop de la aplicacion para
mostrar o retirar los marcadores de la aplicacion

private function
loop(e:Event):void
{
    if(marker0 != null)
    {

        con0.transform =
FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMMatrix(m
arker0.transformMatrix);

    }
    if(marker1 != null)
    {

        con1.transform =
FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMMatrix(m
arker1.transformMatrix);

    }
    if(marker2 != null)
    {

        con2.transform =

```



```
FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker2.transformMatrix);
    }
    if(marker3 != null)
    {
        con3.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker3.transformMatrix);
    }
    if(marker4 != null)
    {
        con4.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker4.transformMatrix);
    }
    if(marker5 != null)
    {
        con5.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker5.transformMatrix);
    }
    if(marker6 != null)
    {
        con6.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker6.transformMatrix);
    }
    if(marker7 != null)
    {
        con7.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker7.transformMatrix);
    }
    if(marker8 != null)
    {
        con8.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker8.transformMatrix);
    }
    if(marker9 != null)
    {
        con9.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker9.transformMatrix);
    }
    if(marker10 != null)
    {
        con10.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker10.transformMatrix);
    }
    if(marker11 != null)
    {
        con11.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker11.transformMatrix);
    }
    if(marker12 != null)
    {
        con12.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker12.transformMatrix);
    }
    if(marker13 != null)
    {
        con13.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker13.transformMatrix);
    }
    if(marker14 != null)
    {
        con14.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker14.transformMatrix);
    }
    if(marker15 != null)
    {
        con15.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMatrix(m
arker15.transformMatrix);
    }
}
```



```
        if(marker16 != null)
        {
            lre.render();
        }
        con16.transform =
        FLARPVGeomUtils.convertFLARMatrixToPVMMatrix(m
        arker16.transformMatrix);
    }
}
```

CAPÍTULO V

DESARROLLO DEL PORTAL WEB CON MATERIALES DE REALIDAD AUMENTADA

5.1. Definición

En Open Course (OPW) es una herramienta que permite acceder a material docente como documentos, ejercicios, programas, artículos y a cursos en línea e investigaciones de forma libre y sencilla con el propósito de promocionar la educación sin restricciones, además de poder reutilizar y adaptar el material siempre y cuando se respete los derechos de autor original, de manera que los usuarios encuentren guías e información adicional de calidad en la red.

Todos los documentos que se publiquen en un OPW deben estar bajo la licencia de Creative Commons de manera que su utilización sea libre para los usuarios sin fines comerciales. En caso de encontrar material que incumpla con este requisito son retirados inmediatamente.

La iniciativa de OCW se la encuentra en Internet a través de los OCW sites, donde profesores comparten sus materiales para que tanto docentes como estudiantes mejoren sus conocimientos. La ventaja de los sitios web con la iniciativa de OPW es la organización de sus asignaturas conjuntamente con una introducción, programas y materiales asociados a dicha asignatura, sin embargo hay que tener en cuenta que un OCW site no dispone de foros, correos, ni permite la interacción de docente alumno.

Fue parte de la Iniciativa del Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT en abril del 2001, junto con otras universidades de prestigio Open Course Ware ha desarrollado varios proyectos. Esta iniciativa ha tenido una gran acogida, razón por la cual otras universidades de prestigio internacional se hayan adherido a través del Internet, generando proyectos propios en coordinación con OCW-MIT.

En el consorcio OPW se encuentran más de 200 universidades que forman parte de esta iniciativa e instituciones que hacen posible que este proyecto se desarrolle de la manera adecuada utilizando un modelo compartido, el

objetivo del consorcio de OPW es promover un aprendizaje de calidad. Cabe recalcar que el consorcio Internacional de Universidades OCW es apoyado por la Fundación William y Flora Hewlett y la Fundación Andrew W. Mellon.

No hay que confundir a la herramienta OPEN COURSE WARE como estudios a distancia, al contrario es una manera de acceder a información de manera libre y sin restricciones potenciando el aprendizaje sin necesidad de ser parte de la universidad, por lo que no se otorga ningún tipo de certificado.

Entre los cursos más visitados están:

Ilustración 40. Cursos más visitados

Posición	Categoría de Conocimiento	Curso	Publicación
1	Ciencias de la Salud	Fisiología Humana-G367	2011
2	Ciencias de la Salud	Ciencias Psicosociales I	2010
3	Ciencias Sociales y Jurídicas	Biogeografía	2011
4	Ciencias de la Salud	Biogerontología	2011
5	Artes y Humanidades	Introducción a la Antropología Social y Cultural	2010
6	Ciencias de la Salud	Promoción de la Salud	2010
7	Ciencias de la Salud	Enfermería en el envejecimiento	2013
8	Ciencias de la Salud	Clínica médica	2008
9	Humanidades	Teoría y métodos de la Geografía	2008
10	Ciencias de la Salud	Desarrollo de habilidades y competencias a través del coaching y la inteligencia emocional	2013

Realizado por: Universidad de Cantabria Internet <http://ocw.unican.es/cursos-mas-visitados>

5.2. Historia

Ilustración 41. Historia de la herramienta OCW

Año	Eventos
2001	OCW fue anunciado en el periódico "The New York Times"
2002	50 cursos publicados Versión piloto entra en funcionamiento con 50 cursos. Se agregaron traducciones al español y portugués.
2003	500 cursos publicados Lanzamiento oficial en octubre Se agregaron traducciones a chino.
2004	900 cursos publicados OCW adopta la licencia de "Creative Commons" Otras instituciones trabajan con el MIT para crear sus propios OCWs. Se ubica el primer servidor espejo en África.
2005	1250 cursos publicados OCW inicia actualizando sus cursos previamente publicados. OCW gana más de una docena de premios mayores. Se forma el "OpenCourseWare Consortium".
2006	1550 cursos publicados El "OCW Consortium" llega a Tokio y se lanza el primer portal. Se desarrolla el concepto de OCW para educación secundaria. Se agrega traducciones a tailandés
2007	1800 cursos publicados Se registra un tráfico record de más de dos millones de visitas. Se logra publicar virtualmente todos los cursos completos del MIT. Se lanzan los aspectos principales de OCW para secundarias.
2008	Se agrega contenido en audio y video a iTunes y Youtube. Imágenes de los cursos agregadas a flickr. Se agregan traducciones a persa. 50 millones de visitas.
2009	1950 cursos publicados 225 sitios espejo alrededor del mundo 1 millón de visitas de la comunidad del MIT

Realizado por: Massachusetts Institute of Technology. Internet
<http://ocw.mit.edu/about/our-history/>

5.3. Principales Universidades

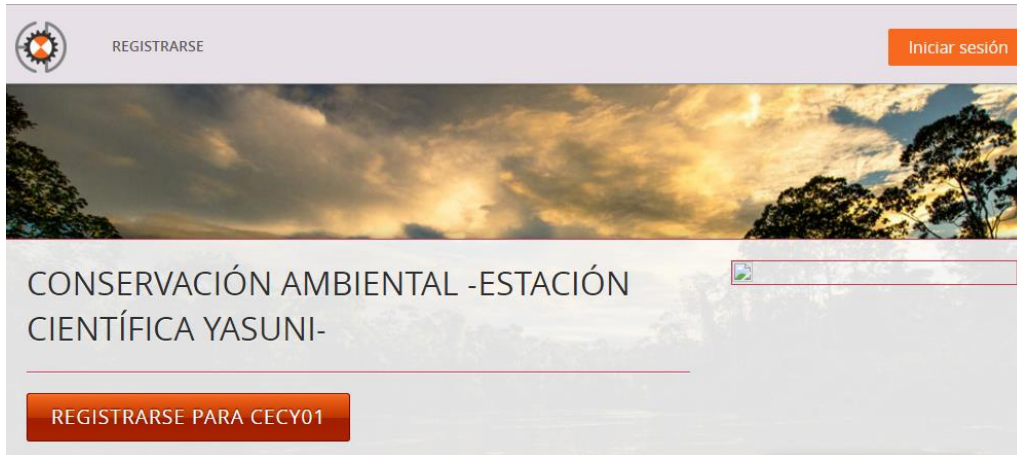
Tabla 7. Principales Universidad que usan la herramienta OPW

<p>Ilustración 42. Universidad de California – Irvine</p>  <p>Realizado por: UCIrvine Internet</p>	<p>Ilustración 43. Universidad Utah State</p>  <p>Realizado por: Utah State Internet</p>
---	--

<p>http://ocw.uci.edu/courses</p>	<p>http://ocw.usu.edu/index.html</p>
<p>Ilustración 44. Universidad Kyoto</p>  <p>Realizado por: Kyoto University Internet http://ocw.kyoto-u.ac.jp/en/</p>	<p>Ilustración 45. Universidad Carlos III de Madrid</p>  <p>Realizado por: Universidad Carlos III de Madrid Internet http://ocw.uc3m.es/ocwuniversia</p>
<p>Ilustración 46. Universidad Politécnica de Madrid</p>  <p>Realizado por: Universidad Politécnica de Madrid Internet http://ocw.upm.es/bfque-es-ocw</p>	<p>Ilustración 47. Universidad Oberta de Catalunya</p>  <p>Realizado por: Universidad Oberta de Catalunya Internet http://ocw.uoc.edu/</p>
<p>Ilustración 48. Universidad de Cantabria</p>  <p>Realizado por: Universidad de Cantabria Internet http://ocw.unican.es</p>	<p>Ilustración 49. Universidad Politécnica de Valencia</p>  <p>Realizado por: Universidad Politécnica de Valencia Internet http://www.upv.es</p>

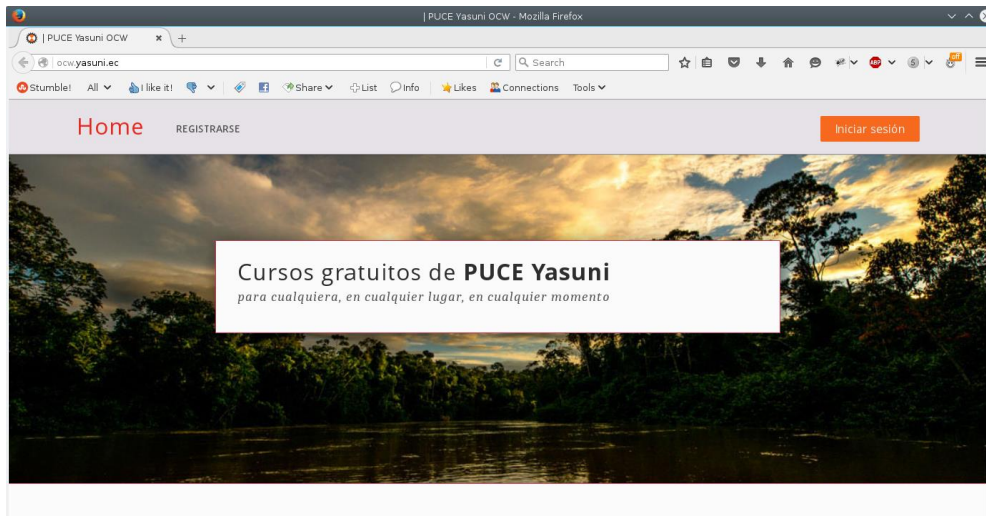
5.4. Creación de la plataforma OCW

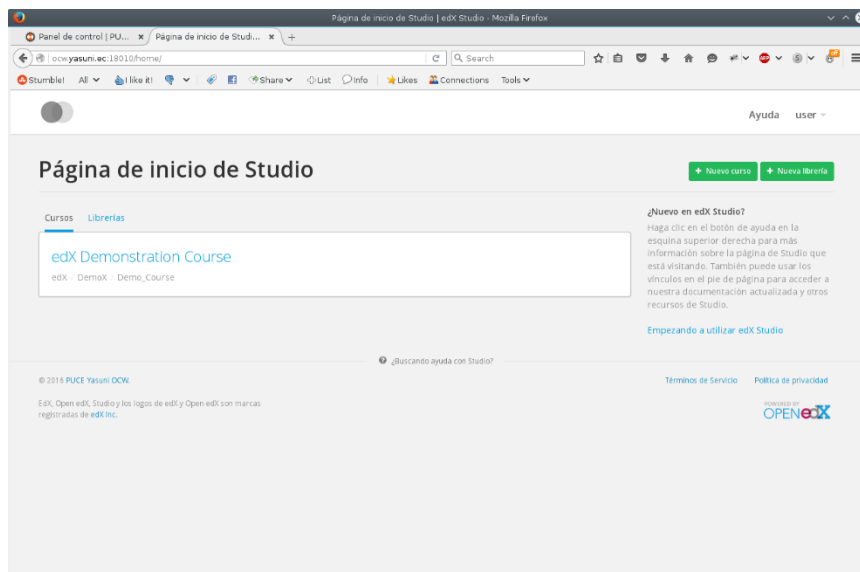
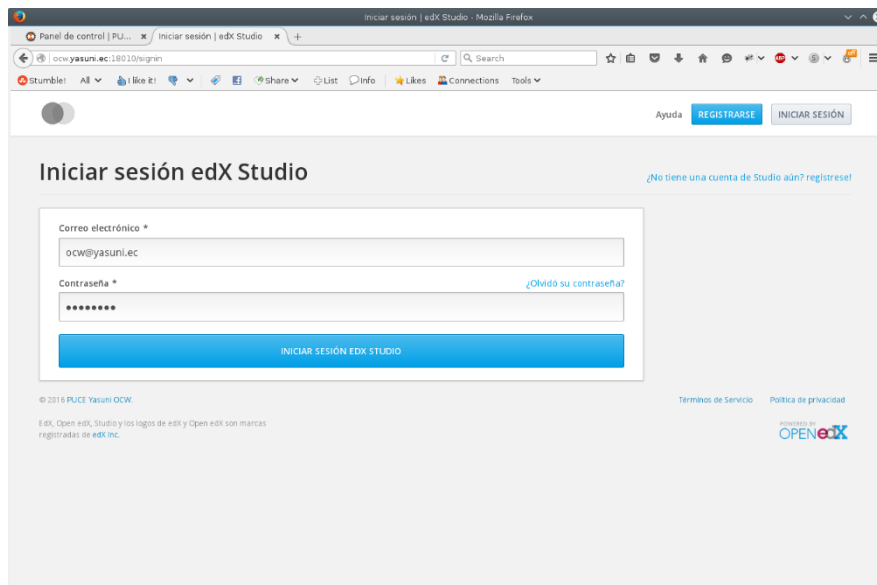
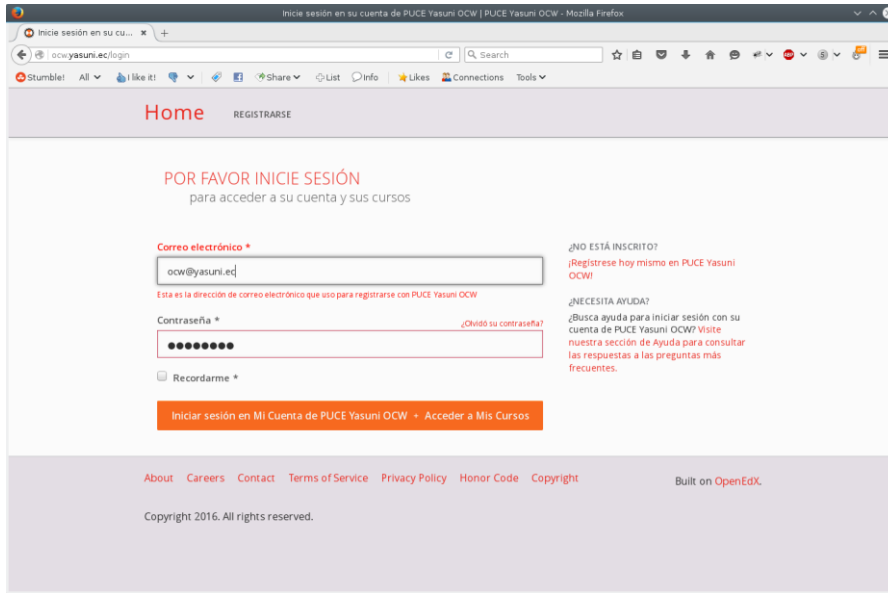
La siguiente imagen describe la aplicación implementada con la herramienta Edx.org, para montar plataformas de contenido gratuito.



Portal OCW

Se creó una plataforma Open Course Ware





Diseño de la Página Web

Panel de control | PU... | Estructura del curso | Mi Curso Nuevo | edX Studio - Mozilla Firefox

ocw.yasuni.ec/18010/course/PUCE/EC1233/2016_1

PUCE ECI233
Mi Curso Nuevo

Contenido Configuración Herramientas Ayuda user

Estructura del curso

Fecha de inicio del curso: No programado

Semana 1

Configuración de Semana 1

Cambiar la configuración para Semana 1

Fecha y hora de liberación

Fecha de liberación: 3/8/2016 Hora de liberación en UTC: 11:30

Visibilidad al estudio: 11:00

Ocultar a los estudiantes

11:30
12:00
12:30
13:00

Guardar Cancel

Crear la organización de su curso

Añada secciones, subsecciones y unidades directamente sobre la estructura del curso.

Reorganice su curso

Arrastre secciones, subsecciones y unidades a nuevas posiciones en la estructura del curso.

Configurar fechas de liberación y políticas de calificaciones

Seleccionar el icono de configuración para una sección o subsección para definir su fecha de liberación. Al configurar una subsección, también puede definir la política de calificación y la fecha límite de entrega.

Cambiar el contenido que ven los estudiantes

Para publicar un borrador del contenido, seleccione el icono de Publicar de la respectiva sección, subsección o unidad.

Panel de control | PU... | Estructura del curso | Mi Curso Nuevo | edX Studio - Mozilla Firefox

ocw.yasuni.ec/18010/course/PUCE/EC1233/2016_1

PUCE ECI233
Mi Curso Nuevo

Contenido Configuración Herramientas Ayuda user

Estructura del curso

Fecha de inicio del curso: No programado

Semana 1

Lección 1.1

Configuración de Lección 1.1

Cambiar la configuración para Lección 1.1

Fecha y hora de liberación

Fecha de liberación: 3/8/2016 Hora de liberación en UTC: 11:30

Calificaciones

Calificar como: Homework

Fecha límite: MM/DD/YYYY Hora límite en UTC: HH:MM

Visibilidad al estudiante

Ocultar a los estudiantes

Guardar Cancel

Crear la organización de su curso

Añada secciones, subsecciones y unidades directamente sobre la estructura del curso.

Reorganice su curso

Arrastre secciones, subsecciones y unidades a nuevas posiciones en la estructura del curso.

Configurar fechas de liberación y políticas de calificaciones

Seleccionar el icono de configuración para una sección o subsección para definir su fecha de liberación. Al configurar una subsección, también puede definir la política de calificación y la fecha límite de entrega.

Cambiar el contenido que ven los estudiantes

Para publicar un borrador del contenido, seleccione el icono de Publicar de la respectiva sección, subsección o unidad.

Panel de control | PU... | Unidad Unidad | Mi Curso Nuevo | edX Studio - Mozilla Firefox

ocw.yasuni.ec/18010/container/4x/PUCE/EC1233/vertical/66b87e7a93f5482784e60cf554c

PUCE ECI233
Mi Curso Nuevo

Contenido Configuración Herramientas Ayuda user

Semana 1 / Lección 1.1

Unidad

Añadir nuevo Componente

Discusión HTML Problema Video

Borrador (Nunca publicado)

Borrador guardado el Mar 15, 2016 a las 16:39 UTC por user

LIBERACIÓN:
Mar 08, 2016 a las 11:30 UTC con Sección "Semana 1"

SERA VISIBLE PARA:
Equipo del curso y estudiantes

Ocultar a los estudiantes

Publicar

Descartar cambios

Nunca publicado

Ubicación de la unidad

ID DE LA LIBERACIÓN:
66b87e7a93f5482784e60cf554c02eb6

Utilice este ID cuando cree vínculos a esta

Unidad | Mi Curso Nuevo | edX Studio - Mozilla Firefox

Panel de control | PU... | Unidad Unidad | Mi Curso... | +

ocwyasuni.ec:18010/container/4w/PUCE/EC1233/vertical/66b87e93f5482784e60cf554c

Atención: La última versión publicada de esta unidad está en vivo. Al publicar los cambios, cambiará la experiencia de los estudiantes.

Borrador (Cambios no publicados)

Borrador guardado el Mar 15, 2016 a las 16:39 UTC por user

LIBERACIÓN:
Mar 08, 2016 a las 11:30 UTC con Sección "Semana 1"

SERÁ VISIBILE PARA:
Equipo del curso y estudiantes
 Ocultar a los estudiantes

Publicar

Descartar cambios

Publicado por última vez el Mar 15, 2016 a las 16:39 UTC por user

Ubicación de la unidad

ID DE LA UBICACIÓN
66b87e93f5482784e60cf554c02eb6

Utilice este ID cuando cree vínculos a esta unidad desde otra parte del curso. Ingrese el ID en el campo de la URL.

UBICACIÓN EN LA ESTRUCTURA DEL CURSO

Página de inicio de Studio | edX Studio - Mozilla Firefox

Panel de control | PU... | Unidad Unidad | Mi Curso... | Página de inicio de Studi... | +

ocwyasuni.ec:18010/home/

Ayuda user

Página de inicio de Studio

+ Nuevo curso + Nueva librería

Cursos Librerías

edX Demonstration Course
edX | DemoX | Demo_Course

Mi Curso Nuevo
PUCE - EC1233 - 2016_11

¿Nuevo en edX Studio?
Haga clic en el botón de ayuda en la esquina superior derecha para más información sobre la página de Studio que está visitando. También puede usar los vínculos en el pie de página para acceder a nuestra documentación actualizada y otros recursos de Studio.

Empezando a utilizar edX Studio

¿Buscando ayuda con Studio?

© 2016 PUCE Yasuni OCV. Términos de Servicio Política de privacidad

EdX, Open edX, Studio y los logos de edX y Open edX son marcas registradas de edX Inc. POWERED BY OPENEDX

Panel de control | PUCE Yasuni OCV - Mozilla Firefox

Panel de control | PU... | Unidad Unidad | Mi Curso... | Página de inicio de Studi... | +

ocwyasuni.ec/dashboard

Home BUSCAR CURSOS user

CURSOS ACTIVOS

Página de inicio del curso EC1233 - Mi Curso Nuevo Mi Curso Nuevo

PUCE - EC1233
Próximamente Ver curso

¿Desea cambiar su configuración de cuenta? Haga clic en la flecha sobre su nombre de usuario.

About Careers Contact Terms of Service Privacy Policy Honor Code Copyright

Built on OpenEdX.

Copyright 2016. All rights reserved.

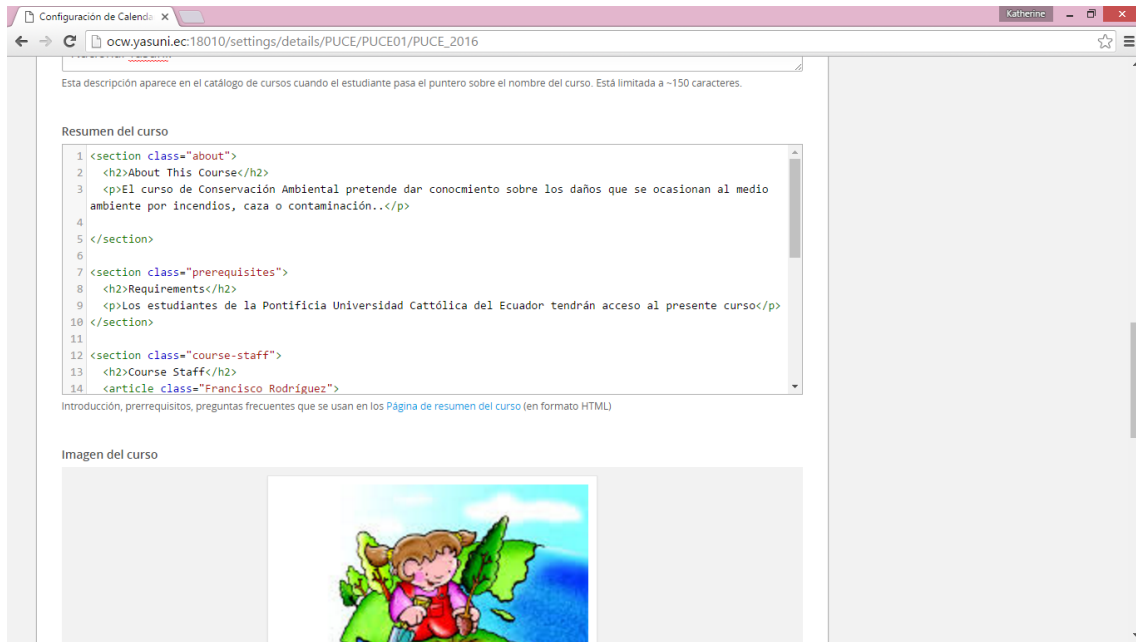
5.5. Diseño del Portal Web

Se establece el nombre del curso, fecha de inicio, finalización e inscripciones.

The screenshot shows the 'Configuración' page for the course 'CONSERVACIÓN AMBIENTAL'. The main heading is 'Calendario y detalles'. Under 'Información básica', the organization is 'PUCE', the course code is 'PUCE01', and the course will be developed in 'PUCE_2016'. A link to the course summary page is provided: http://ec2-52-7-133-149.compute-1.amazonaws.com:80/courses/PUCE/PUCE01/PUCE_2016/about. A blue button labeled 'Invitar a sus estudiantes' is visible. A yellow warning banner at the bottom states: 'Usted ha realizado algunos cambios. Sus cambios no tendrán efecto hasta que haya guardado su progreso.' with 'Guardar cambios' and 'Cancelar' buttons.

Agregar una breve descripción de curso junto con una imagen.

This screenshot shows the same 'Configuración' page, but with a green success banner at the top: 'Sus cambios han sido guardados.' The 'Información básica' section remains the same. The 'Calendario del curso' section is partially visible at the bottom.



Se define la estructura del curso añadiendo subsecciones y unidades.

Contenido

Estructura del curso

+ Nueva Sección Contratar todas las secciones Ver en vivo

Fecha de inicio del curso: No programado

- Semana 1**
✓ Liberado: Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC
- Semana 2**
✓ Liberado: Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC

+ Nuevo Sección

Crear la organización de su curso
Añada secciones, subsecciones y unidades directamente sobre la estructura del curso.
Cree una sección, luego añada subsecciones y unidades. Abra una unidad para añadirle componentes de curso.

Reorganice su curso
Arrastre secciones, subsecciones y unidades a nuevas posiciones en la estructura del curso.

Configurar fechas de liberación y políticas de calificaciones
Seleccione el icono de configuración para una sección o subsección para definir su fecha de liberación. Al configurar una subsección, también puede definir la política de calificación y la fecha límite de entrega.

Cambiar el contenido que ven los estudiantes
Para publicar un borrador del contenido, seleccione el icono de Publicar de la respectiva sección, subsección o unidad.
Para ocultar a los estudiantes un cierto

Al crear una nueva unidad podemos agregar texto, videos, imágenes.

✓ Liberado: Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC

Semana 2
✓ Liberado: Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC

EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL...
✓ Liberado: Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC

- Unidad 1**
Cambios no publicados en el contenido en vivo
- Unidad 2**
Las unidades no publicadas no serán liberadas

+ Nuevo Unidad

+ Nuevo Subsección

+ Nuevo Sección

Reorganice su curso
Arrastre secciones, subsecciones y unidades a nuevas posiciones en la estructura del curso.

Configurar fechas de liberación y políticas de calificaciones
Seleccione el icono de configuración para una sección o subsección para definir su fecha de liberación. Al configurar una subsección, también puede definir la política de calificación y la fecha límite de entrega.

Cambiar el contenido que ven los estudiantes
Para publicar un borrador del contenido, seleccione el icono de Publicar de la respectiva sección, subsección o unidad.
Para ocultar a los estudiantes un cierto contenido, selecciones el icono de configuración para la sección, subsección o unidad correspondiente y luego seleccione **Ocultar a los estudiantes**.

¿Buscando ayuda con Studio?

© 2016 PUCE Yasuni OCV Términos de Servicio Política de privacidad

The screenshot shows a web browser window displaying a course page. The browser tabs include 'Estructura del curso', 'Text | EDUCACIÓN AMBI...', and 'Katherine'. The address bar shows the URL: 'ec2-52-7-133-149.compute-1.amazonaws.com/courses/PUCE/PUCE01/PUCE_2016/courseware/be2106a60a9f4dffad8271db166ecd15/41fbae71fa647d0915db66255963'. The course title is 'PUCE: PUCE01 CONSERVACIÓN AMBIENTAL'. Below the title, there is a dropdown menu set to 'Equipo'. The main content area has tabs for 'Contenidos', 'Información del curso', 'Discusión', 'Wiki', 'Progreso', and 'Instructor'. The 'Contenidos' tab is active, showing a list of weeks: 'Semana 1', 'Semana 2', and 'EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ'. The selected unit is titled 'EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ' and contains an 'INTRODUCCIÓN' section. The text reads: 'Yasuní es uno de los lugares más biodiversos del mundo, además del hogar de una de las mayores variedades genéticas de animales y plantas del planeta. Abarca cerca de un millón de hectáreas de selva tropical virgen y está situada en la Amazonia ecuatoriana, extendiéndose sobre todo en la provincia de Francisco de Orellana. Las áreas protegidas del Yasuní son un tema de gran importancia para la sociedad por los beneficios que brindan frente a los diferentes cambios climáticos. Por lo cual las zonas protegidas del Ecuador se ven afectadas por varios factores que limitan la protección de estos espacios. Uno de estos factores que impiden la protección del Yasuní es el interés económico, que busca extraer todos los recursos naturales evitando la protección y conservación del mismo, convirtiéndonos en un país que pone en riesgo su patrimonio natural.'

Se pueden añadir foros de discusión en cada unidad

The screenshot shows a web browser window displaying a course page. The browser tabs include 'Unidad 1 Unidad | CONS...', 'Libro de texto para PUCE', 'Text | EDUCACIÓN AMBI...', and 'Text | CONSERVACIÓN A...'. The address bar shows the URL: 'ec2-52-7-133-149.compute-1.amazonaws.com/courses/PUCE/PUCE01/PUCE_2016/courseware/c27d181c60f9491bbe68dde804127ca2/207c0bb0aa58429592dde49b3bb5'. The main content area features a video player with a thumbnail showing a landscape with animals. Below the video player, there is a section titled 'INFORMACIÓN DE DEPURACIÓN PARA EL PERSONAL DE SOPORTE'. Underneath, there is a 'Mostrar Discusión' button and a 'Nueva Entrada' button. The footer of the page contains links for 'About', 'Careers', 'Contact', 'Terms of Service', 'Privacy Policy', 'Honor Code', and 'Copyright', along with the text 'Built on OpenEdX.' and 'Copyright 2016. All rights reserved.'

En la opción de problemas se puede elegir el tipo de pregunta, en este caso hemos elegido opción múltiple y desplegable.

Multiple Choice

MULTIPLE CHOICE (1 punto posible)

En qué año la UNESCO proclamó al Parque Nacional Yasuní como Reserva de Biósfera?

- 1989
- 1930
- 2000
- 1950

REVISAR MOSTRAR RESPUESTA

Numerical Input

NUMERICAL INPUT (2 puntos posibles)

In a numerical input problem, learners enter numbers or a specific and relatively simple mathematical expression. Learners enter the response in plain text, and the system then converts the text to a symbolic expression that learners

Borrador (Nunca publicado)

Borrador guardado el Jun 07, 2016 a las 21:09 UTC por user

LIBERACIÓN:
Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC con Sección "Semana 2"

SERÁ VISIBLE PARA:
Equipo del curso y estudiantes
 Ocultar a los estudiantes

Publicar

Descartar cambios

Nunca publicado

Ubicación de la unidad

ID DE LA UBICACIÓN
aa98492129ff4d59875854b2e5131fee
Utilice este ID cuando cree vínculos a esta unidad desde otra parte del curso. Ingrese el ID en el campo de la URL.

UBICACIÓN EN LA ESTRUCTURA DEL CURSO
Semana 2

Semana 2 / EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL PAR.

Lección

Ver la versión publicada Vista previa

Multiple Choice

MULTIPLE CHOICE (1 punto posible)

En qué año la UNESCO proclamó al Parque Nacional Yasuní como Reserva de Biósfera?

- 1989 ✓
- 1930
- 2000
- 1950

EXPLANATION

Por toda la biodiversidad que los alrededores de Yasuní poseen, en 1989 fue proclamada por la UNESCO como Reserva de Biósfera

Borrador (Nunca publicado)

Borrador guardado el Jun 07, 2016 a las 21:07 UTC por user

LIBERACIÓN:
Ene 06, 2016 a las 00:00 UTC con Sección "Semana 2"

SERÁ VISIBLE PARA:
Equipo del curso y estudiantes
 Ocultar a los estudiantes

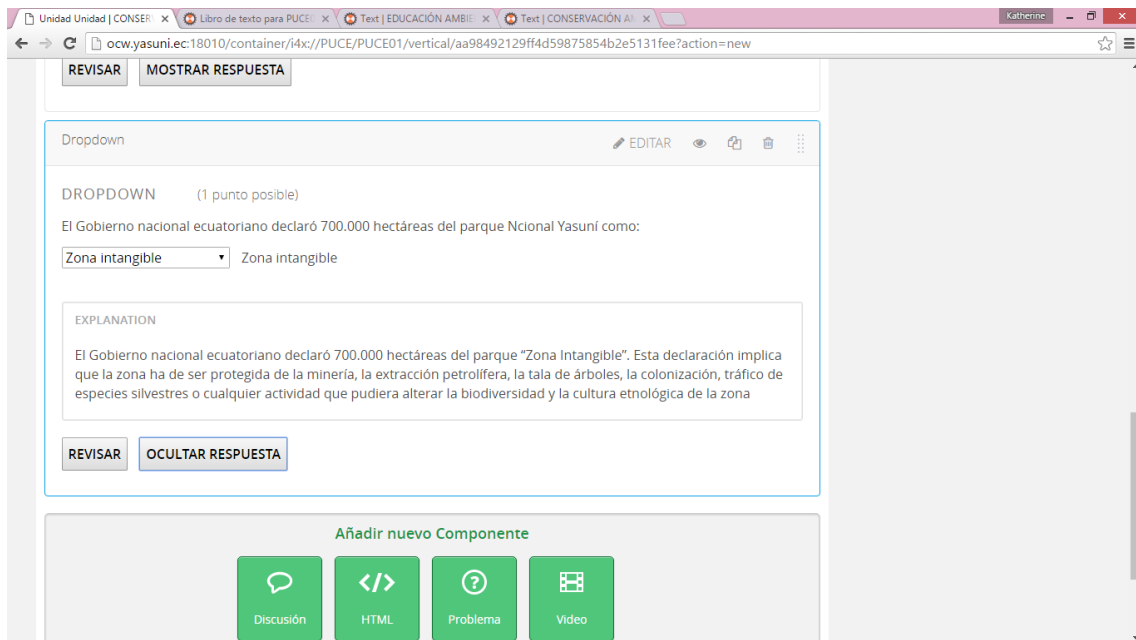
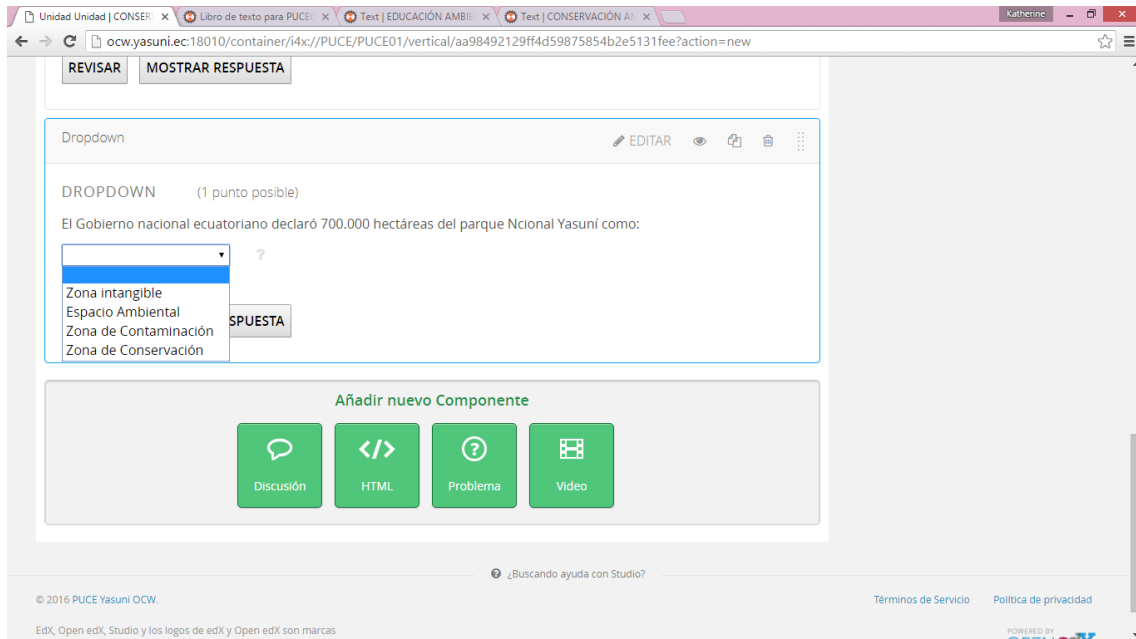
Publicar

Descartar cambios

Nunca publicado

Ubicación de la unidad

ID DE LA UBICACIÓN
aa98492129ff4d59875854b2e5131fee
Utilice este ID cuando cree vínculos a esta unidad desde otra parte del curso. Ingrese el ID



En la opción archivos y cargas se agrega los documentos, presentaciones o imágenes que se utilizarán dentro del curso.

Archivos y Cargas | CONSERVACIÓN | Text | EDUCACIÓN AMBIENTAL | Katherine

ocw.yasuni.ec:18010/assets/PUCE/PUCE01/PUCE_2016/

Contenido Archivos y Cargas

Mostrando 1-4 de 4 total, ordenados por Fecha añadida descendientemente

Vista previa	Nombre	Escribir	Fecha añadida	URL
	Introducción a la Conservación Ambiental.ppt	PPT	Jun 07, 2016 a las 20:19 UTC	Studio: /static/Introducción_a_la_Conser Web: ec2-52-7-133-149.compute-1.am
	Conservacion Ambiental.jpg	JPG	Jun 07, 2016 a las 20:19 UTC	Studio: /static/Conservacion_Ambiental Web: ec2-52-7-133-149.compute-1.am
	Conservacion Ambiental1.jpg	JPG	Jun 07, 2016 a las 20:18 UTC	Studio: /static/Conservacion_Ambiental1 Web: ec2-52-7-133-149.compute-1.am
	Conservación_OCW.jpg	JPG	Jun 07, 2016 a las 20:07 UTC	Studio: /static/Conservación_OCW.jpg Web: ec2-52-7-133-149.compute-1.am

[+ Subir nuevo archivo](#)

Añadiendo Archivos a su Curso
Para añadir archivos para ser utilizados en el curso, haga clic en **Subir nuevo archivo**. Luego siga las instrucciones para cargar un archivo desde su computador.

Precaución : PUCE Yasuni OCW recomendamos que si usted limita el tamaño de sus archivos a **10 MB**. Adicionalmente, no se recomienda subir videos o archivos de audio. Los archivos multimedia se deben publicar utilizando servicios de terceros.

La imagen del curso, los capítulos de libros de texto y otros archivos que aparezcan en los link del curso también aparecerán en esta lista.

Usando URLs de archivo
Use el valor **Studio URL** para enlazar con el archivo o imagen desde un componente, o desde una actualización de curso o desde un documento de curso.
Use el valor **Web URL** para referenciar un archivo o imagen exclusivamente desde fuera del curso. **Nota:** Si usted bloquea un un...

En la opción páginas se pueden añadir pestañas que encontraremos en la página principal. En este caso se agregó la pestaña de Open Course Ware con una breve definición.

Páginas | CONSERVACIÓN | Text | EDUCACIÓN AMBIENTAL | Katherine

ocw.yasuni.ec:18010/tabs/PUCE/PUCE01/PUCE_2016

Contenido Páginas

[+ Nueva página](#) [Ver en vivo](#)

Nota: Las páginas estarán disponibles públicamente. Si los usuarios conocen la dirección url de la página, podrán visitarla, incluso si no están registrados o no han iniciado sesión en el curso.

Contenidos	
Información del curso	
Discusión	⋮
Wiki	⋮
Progreso	⋮
Open Course Ware	EDITAR ⋮

¿Qué son páginas?
Las páginas se listan en forma horizontal en la parte superior del curso. Las páginas por defecto (Contenidos, Información, discusión, wiki y progreso) vienen seguidas por los libros de texto y las páginas personalizadas que usted crea.

Páginas personalizadas
Puede crear y editar páginas personalizadas para dar a los estudiantes contenidos adicionales dentro del curso. Por ejemplo, puede crear páginas para presentar la política de calificaciones, las diapositivas del curso, el calendario, entre otras.

¿Cómo verán las páginas los estudiantes del curso?
Los estudiantes ven las páginas por defecto y las páginas personalizadas en la parte superior del curso, y usan estos vínculos para navegar por las diferentes áreas del curso. [Ver un ejemplo](#)

Usted puede agregar páginas personalizadas adicionales en su curso. [+ Agregar nueva página](#)

The screenshot shows a web browser window with the URL `ec2-52-7-133-149.compute-1.amazonaws.com/courses/PUCE/PUCE01/PUCE_2016/bb4ef554933b41748254487cc8e24de1/`. The page title is "PUCE: PUCE01 CONSERVACIÓN AMBIENTAL". The navigation menu includes "Contenidos", "Información del curso", "Discusión", "Wiki", "Progreso", "Open Course Ware", and "Instructor". A central text box explains that Open Course (OPW) is a tool for accessing teaching materials like documents, exercises, and programs online, with the goal of promoting education without restrictions. The footer contains links for "About", "Careers", "Contact", "Terms of Service", "Privacy Policy", "Honor Code", and "Copyright", along with the text "Built on OpenEdX." and "Copyright 2016. All rights reserved."

En la opción actualizaciones del curso se escribe todas aquellas notificaciones para los estudiantes

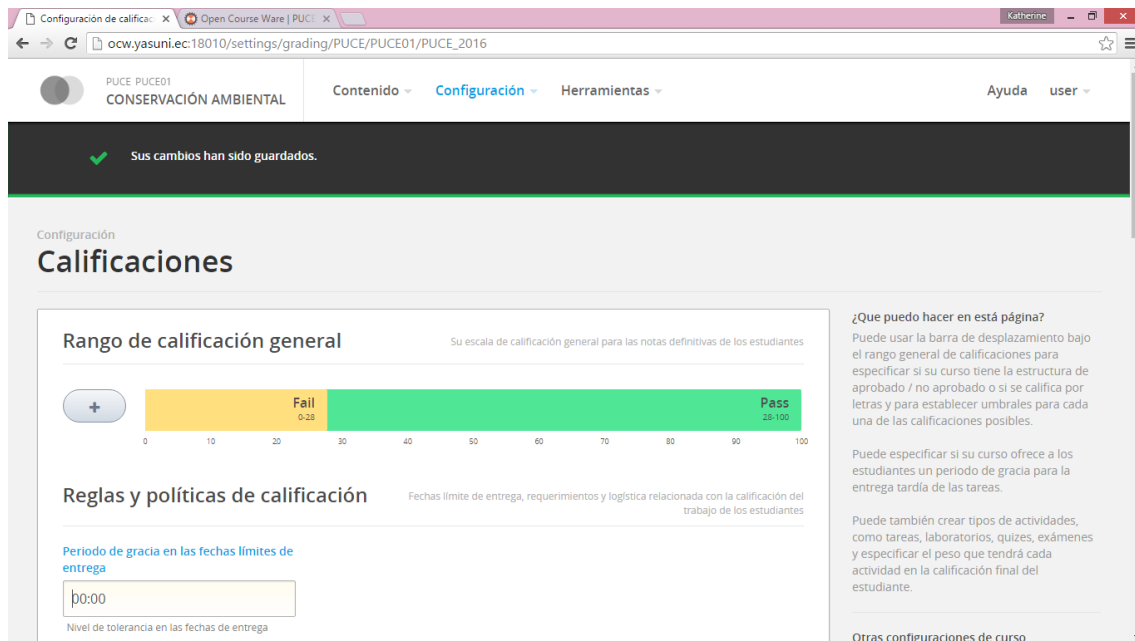
The screenshot shows the "Actualizaciones del curso" page for "PUCE PUCE01 CONSERVACIÓN AMBIENTAL". The page title is "Actualizaciones del curso" and it features a green button for "+ Nueva actualización". Below the title, there is a paragraph explaining that course updates are used to notify students of important dates or activities, highlight forum discussions, announce calendar changes, and answer general student questions. A table displays a single update for "JUNE 7, 2016" with the text "Bienvenidos estimados estudiantes. Las siguientes dos semanas se discutirá acerca de los factores que contaminan el medio ambiente." and buttons for "Edit" and "Delete". To the right, there is a section for "Apuntes del curso" with an "Editar" button and a link for "Importancia de la Conservación Ambiental". The footer includes copyright information for 2016 PUCE Yasuni OCV, links for "Términos de Servicio" and "Política de privacidad", and the "POWERED BY OPENEDX" logo.

Posterior a esto en la opción de libros de texto añadimos libros en formato pdf.

The screenshot shows the 'Libros de texto' (Textbooks) creation page. The page title is 'Libros de texto' and the course is 'PUCE PUCE01 CONSERVACIÓN AMBIENTAL'. The interface includes a navigation menu with 'Contenido', 'Configuración', and 'Herramientas'. A green button '+ Nuevo Libro de texto' is visible. The main form has two sections: 'Nombre *' with a text input containing 'Nuevas Tendencias de Investigación', and 'Nombre del capítulo *' with a text input containing 'Trabajos Diploma de Estudios Avanzados'. The 'Recursos del capítulo *' section has a 'Subir PDF' button and a text input containing '/static/nuevas-tendencias-investigaciones-educambi'. Below the form are 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons. On the right, there are two informational sections: '¿Por que debo dividir mi libro de texto en varios capítulos?' and '¿Que sucede si mi libro no está dividido en capítulos?'. A footer contains '© 2016 PUCE Yasuni OCV.', '¿Buscando ayuda con Studio?', 'Términos de Servicio', and 'Política de privacidad'.

The screenshot shows the course page for 'Nuevas Tendencias de Investigación'. The page title is 'PUCE: PUCE01 CONSERVACIÓN AMBIENTAL'. The navigation menu includes 'Contenidos', 'Información del curso', 'Discusión', 'Wiki', 'Progreso', 'Open Course Ware', 'Nuevas Tendencias de Investigación', and 'Instructor'. The main content area shows a PDF viewer for 'Trabajos Diploma de Estudios Avanzados'. The PDF content is a photograph of several people in a field, some standing and some kneeling, engaged in fieldwork. The PDF viewer interface includes a 'Page: 1 of 623' indicator and a 'Fill Page' button.

En la opción de calificaciones podemos establecer con qué porcentaje un alumno pasa o pierde el curso.



Configuración de calificación: x Open Course Ware | PUC: x Katherine

ocw.yasuni.ec:18010/settings/grading/PUCE/PUCE01/PUCE_2016

PUCE PUCE01
CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Contenido Configuración Herramientas

Ayuda user

Sus cambios han sido guardados.

Configuración

Calificaciones

Rango de calificación general Su escala de calificación general para las notas definitivas de los estudiantes

+

Fail 0-28

Pass 28-100

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Reglas y políticas de calificación Fechas límite de entrega, requerimientos y logística relacionada con la calificación del trabajo de los estudiantes

Período de gracia en las fechas límites de entrega

00:00

Nivel de tolerancia en las fechas de entrega

¿Que puedo hacer en esta página?

Puede usar la barra de desplazamiento bajo el rango general de calificaciones para especificar si su curso tiene la estructura de aprobado / no aprobado o si se califica por letras y para establecer umbrales para cada una de las calificaciones posibles.

Puede especificar si su curso ofrece a los estudiantes un periodo de gracia para la entrega tardía de las tareas.

Puede también crear tipos de actividades, como tareas, laboratorios, quizzes, exámenes y especificar el peso que tendrá cada actividad en la calificación final del estudiante.

Otras configuraciones de curso

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La Realidad Aumentada es considerada como una tecnología emergente que ha tenido gran impacto en los últimos años, sobre todo en proyectos que ya están en el mercado y otros que se están desarrollando.
La empresa IKEA muestra claramente la integración de la realidad aumentada en el desarrollo de su aplicación móvil para visualizar los muebles que podrían estar en nuestras casas antes de adquirirlos. Otro ejemplo relevante del uso de realidad aumentada es en el campo de la arquitectura al tener acceso a obras o construcciones solo usando pequeños marcadores en lugares de adquirir equipos de altos costos.
- El objetivo de la Realidad Aumentada es sobreponer imágenes en el mundo real, lo cual facilita el desarrollo de nuestra aplicación web para la entrega de mensajes de Conservación Ambiental al público.
- La incorporación de una tecnología nueva e innovadora al desarrollar una aplicación interactiva de Realidad Aumentada provee a los estudiantes y público en general acceso a información y genera un mayor interés en diferentes áreas de estudio, en este caso en áreas enfocadas en la conservación ambiental del Parque Nacional Yasuní.
- Actualmente existen varias herramientas gratuitas y pagadas para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada, como lo son las librerías ARToolkit y FLARToolkit que facilitan la implementación en los

navegadores. Razón por la cual se han desarrollado un sin número de aplicaciones en diferentes campos como la medicina, arquitectura, marketing, pero es en la educación donde ha tenido mayor relevancia por la motivación que crea en los estudiantes.

- Mediante el uso de la herramienta Open Course Ware se creó un portal web, con material multimedia sobre la conservación ambiental, de manera que docentes y estudiantes tengan acceso a este material de manera gratuita, siempre y cuando se respeten los derechos de autor.
- El desarrollar un portal web beneficia a los docentes creando cursos abiertos y generando mayor interacción con las tecnologías de la información y comunicación, de manera que los recursos utilizados sean innovadores y sin fines de lucro para quien accede a este portal.
- La aplicación se ha desarrollado cumpliendo con los objetivos y usando las herramientas establecidas al inicio de la disertación.

6.2. Recomendaciones

- Para que la aplicación se desarrolle adecuadamente se necesita de un lugar con adecuada iluminación de manera que se pueda reconocer las marcas y cámaras de alta resolución para que la experiencia con realidad aumentada sea visualizada satisfactoriamente.
- Los videos que se usan al desarrollar la aplicación de realidad aumentada deben estar en extensión flv. Para correr el programa se necesita Flash Player 9, debido a que FLARManager está hecho en esta versión, caso contrario al compilar el proyecto generará un error.
- Se recomienda a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador hacer uso de esta herramienta para que el público en general tenga acceso a cursos abiertos totalmente gratuitos y para que los docentes puedan liberar material. Cave acotar que las mejores universidades están haciendo uso de esta herramienta.
- Se recomienda que los usuarios que hagan uso de la aplicación tenga conocimientos básicos sobre computación, para que de esta manera el manejo de aplicación sea más rápida y efectiva.
- Considerar la posibilidad de crear aplicaciones con realidad aumentada en otras carreras para facilitar a los estudiantes y al público en general la comprensión de diferentes materias.
- Se recomienda que el material, presentaciones, videos que se suban al portar web sea usado para reforzar temas o como fuente de apoyo tanto para los estudiantes como los docentes.

BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.). Obtenido de <http://www.lcc.uma.es/~eva/aic/Redes%20Bayesianas.pdf>
- (s.f.). Obtenido de <http://es.slideshare.net/WiliezerGonzalez/isospice-15504>
- Aida, A. (2003). *Indicadores de Gestión e impactos de la actividad petrolera en la Región Amazónica Ecuatoriana*. Quito: FLASCO, Petroecuador : Fontaine.
- Anónimo. (2010). *Realidad aumentada*. Obtenido de <http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/3D/RealidadAumentada/3.6.militares.htm>
- antocara. (29 de Agosto de 2009). *WIKITUDE DRIVE, UN GPS DE REALIDAD AUMENTADA*. Obtenido de <http://www.androidsis.com/wikitude-drive-un-gps-de-realidad-aumentada/>
- Aumenta. (21 de 02 de 2012). Obtenido de <http://www.aumenta.me/taxonomy/term/22>
- Azuma, R. (1997). *Definición Realidad Aumentada*. Obtenido de <http://www.avancesdelcelular.weebly.com/definicion.html>
- Baillot, J., & Lanzagorta, B. (2000). *proyecto BARS (Battlefield Augmented Reality System)*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/43605/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Cantabria, U. d. (2014). Obtenido de <http://ocw.unican.es/cursos-mas-visitados>
- Cantabria, U. d. (s.f.). *OpenCourseWare*. Obtenido de <http://ocw.unican.es/derechos-de-autor>
- Catalá, J. M. (2012). *Realidad Aumentada y Educación* . Obtenido de <http://www.infotecarios.com/realidad-aumentada-y-educacion-la-experiencia-de-un-nuevo-servicio-en-bibliotecas-i/>
- Catalunya, U. O. (2008). *UOC OpenCourseWare*. Obtenido de <http://ocw.uoc.edu/>
- Cordero, F. (2004). *ARToolkit*. Obtenido de <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>
- Espinosa, C. P. (2015). *REALIDAD AUMENTADA Y EDUCACIÓN: ANÁLISIS DE Murcia*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Francisco de Orellana. (2015). *Parque Nacional Yasuní*. Obtenido de <http://www.orellana.gob.ec/turismo/campana-yasuni/79-parque-nacional-yasuni.html>



- González, C., Albusac, J., Castro, J. L., & Vallejo, D. (2011). *Realidad Aumentada*. Madrid: Bubok Publishing.
- Guido, & Ciollaro, R. (2011). *Aplicaciones de la Realidad Aumentada*. Obtenido de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12936/PFC%20%20Ciollaro,%20%20Guido.pdf?sequence=1>
- Guido, C., & Rodrigo, M. (2011). *Aplicaciones de la Realidad Aumentada*. Obtenido de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12936/PFC%20%20Ciollaro,%20%20Guido.pdf?sequence=1>
- Henrysson, A., Billinghamurst, M., & Ollila Hitlab, M. (2006-2007). *laboral*. Obtenido de <http://www.laboralcentrodearte.org/es/recursos/obras/ar-tennis/#>
- Izquierdo, C. A. (2010). Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentada%20en%20dispositivos%20móviles.pdf>
- Madrid, U. C. (2014). *OpenCourseWare de la Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de <http://ocw.uc3m.es/ocwuniversia>
- Madrid, U. P. (s.f.). *OpenCourseWare de la Universidad Politécnica de Madrid*. Obtenido de <http://ocw.upm.es/bfque-es-ocw>
- Milgram, P., & Kishino, F. (2010). *REALIDAD VIRTUAL*. Obtenido de <http://www.realidadvirtual.com/realidad-aumentada/>
- MUNCHEN, T. U. (2003-1015). *La investigación en Realidad Aumentada Médico*. Obtenido de http://campar.in.tum.de/view/Chair/ResearchIssueMedAR#Working_Group
- Narváez, I. (1996). *Huaorani vs Maxus*. Quito: Porvenir.
- Obando, S. M. (s.f.). *realidadau*. Obtenido de <http://realidadau.weebly.com/aplicaciones-futuras.html>
- OPENCV. (2015). Obtenido de <http://opencv.org/>
- OpenVRML. (2015). Obtenido de <http://openvrml.org/>
- Pastor, J. (Agosto de 2013). *IKEA y la realidad aumentada, muebles virtuales en iOS y Android*. Obtenido de <http://www.xatakamovil.com/aplicaciones/ikea-y-la-realidad-aumentada-muebles-virtuales-en-ios-y-android>
- PONTIFICIA UNIVERSIDAD DEL ECUADOR. (2011 -2015). *Estación Científica Yasuní*. Obtenido de <http://www.puce.edu.ec/portal/content/Estaci%C3%B3n%20Cient%C3%ADfica%20Yasun%C3%AD/472?link=oln30.redirect>



- PUERTO, K. (Febrero de 2010). *Recognizr, realidad aumentada y reconocimiento facial en uno*. Obtenido de <http://www.xatakamovil.com/aplicaciones/recognizr-realidad-aumentada-y-reconocimiento-facial-en-uno>
- RODRIGUEZ, G. (2005-2016). *Diferencias entre realidad aumentada y realidad virtual*. Obtenido de <http://www.batanga.com/tech/13396/diferencias-entre-realidad-aumentada-y-realidad-virtual>
- Strickland, J. (1998). *HISTORIA*. Obtenido de <http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/3D/Realidad%20Virtual/web/historia.html>
- UCIrvine. (2015). *Open Course Ware*. Obtenido de <http://ocw.uci.edu/>
- UICN. (5 de 10 de 2015). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, contribuye a encontrar soluciones*. Obtenido de <http://www.iucn.org/es/>
- UNESCO. (01 de 12 de 2011). *Biosphere Reserve Information*. Obtenido de <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=ECU+02&mode=all>
- Universidad Politécnica de Valencia. (s.f.). *ARToolkit*. Obtenido de http://www.disca.upv.es/magustim/val/pfcs_antieriors/arToolkit/ARToolkit.html
- University, K. (2012). *Kyoto-T OCW*. Obtenido de <http://ocw.kyoto-u.ac.jp/en/>
- University, U. S. (s.f.). *Utah State OpenCourseWare*. Obtenido de <http://ocw.usu.edu/index.html>
- Valencia, U. P. (2012). *UPV OPENCOURSEWARE*. Obtenido de <http://www.upv.es>
- Vásquez, N. A. (2011). *Información en el Móvil*. Obtenido de <http://www.infotecarios.com/realidad-aumentada-y-educacion-la-experiencia-de-un-nuevo-servicio-en-bibliotecas-i/>
- Visuar Realidad Aumentada. (2012). Obtenido de http://www.visuar.es/realidad_aumentada_arquitectura_visuar.html
- YASUNÍ. (2008). Obtenido de <http://www.yasunigreengold.org/es/sobre-yasuni.php>
- Yasuní. (2010). *Estación Científica Yasuní*. Obtenido de <http://www.yasuni.ec/yasuni.php?c=1246>
- YASUNÍ Green Gold. (2008). *YASUNÍ*. Obtenido de <http://www.yasunigreengold.org/es/sobre-yasuni.php>
- YASUNÍ, P. U.-(. (s.f.). *Aplicación Realidad Aumentada*. Obtenido de <http://www.ra.yasuni.ec/>



Zelanda., H. d. (21 de 02 de 2012). Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/43605/Documento_completo.pdf?sequence=1


ANEXOS

Tabla de la Historia de Realidad Aumentada

HISTORIA DE REALIDAD AUMENTADA	
	<p>En el año de 1968 Iván Sutherland junto con su estudiante Bob Sproull desarrollaron el primer sistema de realidad aumentada usando un casco de visión y montando tubos de rayos catódicos para ver imágenes en 3D.</p>
	<p>Por el año de 1992 el término de realidad aumentada fue adquiriendo fuerza. Por la cual los ingenieros Tom Caudell y David Mizell propusieron usar esta tecnología para la fabricación de aviones.</p>
	<p>Juan Rekimoto en el año 1998 presenta una matriz en 2D para calcular el tracking visual usando seis grados de libertad.</p>
	<p>La librería ARToolkit se da a conocer en el año 1999 para facilitar el desarrollo de sistemas de realidad aumentada.</p>
	<p>En el año 2000 se desarrolla un juego llamado ARQuake que permite al usuario jugar en escenarios reales solamente usando un GPS, controlador y un sensor.</p>
	<p>En el 2001 se desarrolla un sistema para el manejo de guías turísticas llamado Archeoguide que muestra información y reconstrucción de lugares.</p>

	<p>Entorno a esto se empieza a desarrollar varios juegos y proyectos usando realidad aumentada. Juegos como Mozzies, Human Pacman, ARhrrrr y proyectos como Invisible Train</p>
	<p>En el año 2010 la empresa Adidas lanza al mercado un video juego que con solo mostrar la lengüeta del zapato esta muestra la marca.</p> <p>Posterior a esto varias empresas comienza a usar esta tecnología como herramienta o en campañas publicitarias.</p>

Tabla de los Antecedentes de Realidad Aumentada

ANTECEDENTES DE REALIDAD AUMENTADA	
	<p>En el año de 1844 Charles Wheatstone desarrolla el primer esteroscopio para poder ver imágenes en 3D.</p>
 <p>Ejemplo de anaglifo</p>	<p>Louis Ducos du Hauron en 1891 patento el anaglifo en donde imágenes de colores complementarios pueden crear un efecto tridimensional.</p>
	<p>En el año de 1962 se desarrolla un dispositivo llamado Sensorama con vibraciones, imágenes y sonido que consistía en crear una ilusión de la realidad.</p>
 <p>Ivan Sutherland</p>	<p>El término realidad virtual ya se manejaba en el año 1965 gracias al artículo de Iván Sutherland denominado "The Ultimate Display", al inventar el primer casco de visión.</p>
	<p>Myron Krueger en 1972 crea un sistema denominado Videoplax para el reconocimiento de gestos y movimientos, donde el usuario logra tener más interacción con los objetos.</p>
	<p>Jaron Lanier se lo consideró como el pionero de la realidad aumentada al crear los primeros guantes y anteojos de Realidad Aumentada.</p>

	<p>En 1999 en el HitLAB de la Universidad de Washington se desarrolla el software ARToolkit para la creación de aplicaciones de realidad aumentada.</p> <p>Librería que consiste en sobreponer imágenes al mundo real.</p>
	<p>Para el 2012 Google inventa las primeras gafas que usan realidad aumentada.</p> <p>Finalmente para el 2013 Sony lanza el juego Playroom para PS4</p>

Tabla Proyectos Relevantes

PROYECTOS RELEVANTES	
<p>Educación</p> <p>Proyecto Magic Book</p> 	<p>Magic book pretende lograr que el alumno lea un libro real a través de un visualizador de mano, y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera, cuando el alumno ve una escena de Realidad Aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena, y experimentarla en un entorno virtual inmersivo.</p>
<p>Arquitectura</p>  <p>Proyecto Visuarq</p>	<p>El proyecto Visuarq pretende facilitar a los constructores y arquitectos en la visualización de sus proyectos terminados sobre plano haciendo que el cliente se sitúe en la escena real, incluso podrá hacer reformas de los espacios de forma práctica.</p>
<p>Salud</p>	<p>El programa pretende ayudar a los pacientes tanto</p>

<p>Programa para rehabilitación</p> 	<p>niños como adultos a realizar correctamente sus ejercicios de rehabilitación, con el fin de incentivarlos para que asistan a sus sesiones y tenga una rápida recuperación.</p> <p>El sistema almacena esta información y la puede transformar en gráficos que, con el paso de los días, ofrecen datos sobre la evolución de la persona que lleva a cabo la rehabilitación</p>
<p>Entretención</p> <p>Aplicación AR Tennis</p> 	<p>La aplicación AR Tennis pretende simular un juego de tenis electrónico.</p> <p>La cámara del teléfono "ve" el indicador de posición del juego y mediante un sistema de seguimiento y un software de visión por ordenador, reproduce una pelota virtual en la mesa. La tecnología Bluetooth permite sincronizar los movimientos de la pelota entre los teléfonos.</p>
<p>Militar</p> <p>Proyecto BARS</p> 	<p>BARS que tiene como finalidad el Aumentar el campo de visión de los pilotos de combate con información de navegación, instrucciones, mapas y ubicaciones enemigas, convirtiéndose en una de las aplicaciones más prácticas de la RA.</p>