



# Integración de medios en realidad aumentada

Autor: Johann Nuñez Cardona

••••

Integración de medios en realidad aumentada / Johann Nuñez Cardona /  
Bogotá D.C., Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

978-958-5460-80-5

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

© 2017. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
© 2017, PROGRAMA ESPECIALIZACION EN DIDACTICA EN LA DOCENCIA VIRTUAL  
© 2017, JOHANN NUÑEZ CARDONA

Edición:

Fondo editorial Areandino  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Calle 71 11-14, Bogotá D.C., Colombia  
Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228  
E-mail: publicaciones@areandina.edu.co  
<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: octubre de 2017

Corrección de estilo, diagramación y edición: Dirección Nacional de Operaciones virtuales  
Diseño y compilación electrónica: Dirección Nacional de Investigación

Hecho en Colombia  
Made in Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.



# Integración de medios en realidad aumentada

Autor: Johann Nuñez Cardona





# Índice

## UNIDAD 1 Integración de medios en realidad aumentada

Introducción	6
Metodología	7
Desarrollo temático	12

## UNIDAD 2 Integración de medios en realidad aumentada

Introducción	26
Metodología	27
Desarrollo temático	32

## UNIDAD 3 La realidad aumentada anteproyecto

Introducción	46
Metodología	47
Desarrollo temático	52

## UNIDAD 4 Producción de realidad aumentada

Introducción	69
Metodología	70
Desarrollo temático	74

Bibliografía	93
--------------	----



# Integración de medios en realidad aumentada



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA  
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

## Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo “Integración de medios en realidad aumentada”, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos, procedimientos, lenguaje y herramientas informáticas para el diseño y creación de contenidos digitales basados en realidad aumentada. Igualmente examina la utilidad y los conocimientos implicados en la producción de realidad aumentada con aplicación en el ámbito de la educación.

Para esta unidad realizará la exploración y aprendizaje en los conceptos esenciales para un adecuado diseño de contenidos digitales para el aprendizaje, con los cuales podrá identificar los fundamentos que subyacen en materia del aprendizaje soportado por las tecnologías.

En la primera semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará: 1) Una evaluación diagnóstica para que identifique su nivel de conocimientos en materia de realidad aumentada y el aprendizaje mediante contenidos digitales. Si obtiene una baja puntuación, establezca un calendario de trabajo para que mejore los aspectos débiles, en seguimiento del plan de autoformación sobre el tema que se le sugiere en la retroalimentación final de la prueba. 2) Actividad de repaso, es la actividad final de la semana. Es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las relativas al desarrollo del proyecto del módulo Producción de realidad aumentada.

En la segunda semana realizará actividades de tipo autónomo: 1) Una actividad de repaso con iguales características a la anterior, en la semana 1. 2) Participación en el foro 1, para ello es necesario consultar el material de aprendizaje de las semanas 1 y 2, sin embargo si realiza las actividades de repaso, contará con la información requerida para participar adecuadamente en este foro.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publique su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

# Metodología

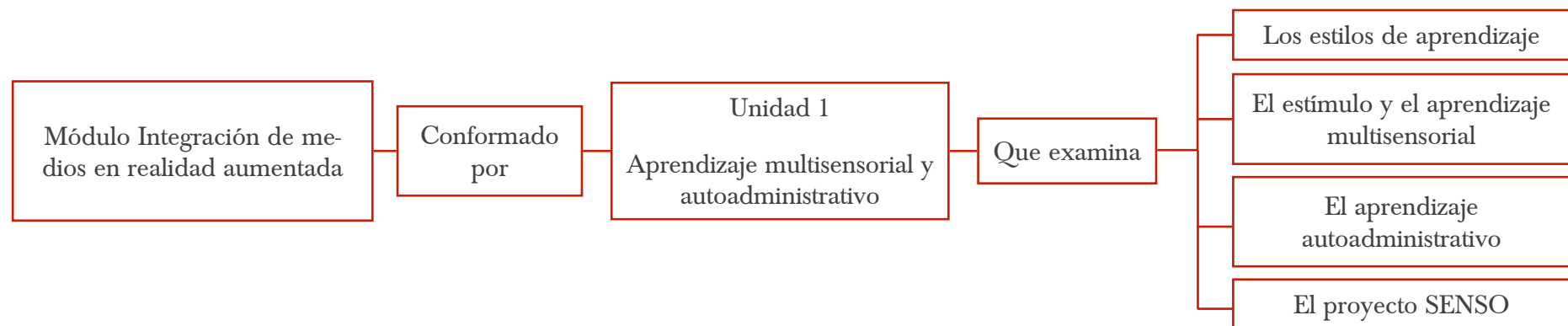
Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos. Igualmente requiere los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas en el módulo anterior: Conocimiento de principios del modelo tridimensional.

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, *web based learning*, aprendizaje basado en la web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: se evaluarán los productos de las actividades de repaso y su participación en el foro 1. Estas evaluaciones no tienen valor en nota en el módulo, sin embargo es importante realizar las actividades debido a que los conceptos examinados y las competencias desarrolladas, son fundamentales para las actividades que si tiene valor en nota.

# Mapa conceptual






# Objetivo general

Comprender las nociones y el lenguaje implicados con el aprendizaje multisensorial y autoadministrado, que fundamentan la producción de contenidos digitales para el aprendizaje.

## Objetivos de aprendizaje

- Reconocer los tipos y características de los estilos de aprendizaje.
- Examinar los estímulos sensoriales y el modelo de procesamiento humano de la información.
- Indagar sobre el aprendizaje multisensorial, sus tipos y características.
- Identificar el léxico particular relacionado el aprendizaje multisensorial.
- Revelar de qué se trata el aprendizaje autoadministrado y cuáles son sus características.
- Establecer el significado de los conceptos asociados al aprendizaje autoadministrado.
- Examinar una experiencia de aprendizaje multisensorial y cuáles son sus características.
- Identificar el léxico particular relacionado el aprendizaje autoadministrado.



Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (*augmented reality, enhanced reality*) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (*augmented reality*) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas” (Schmalstieg, D. 2014).

Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:

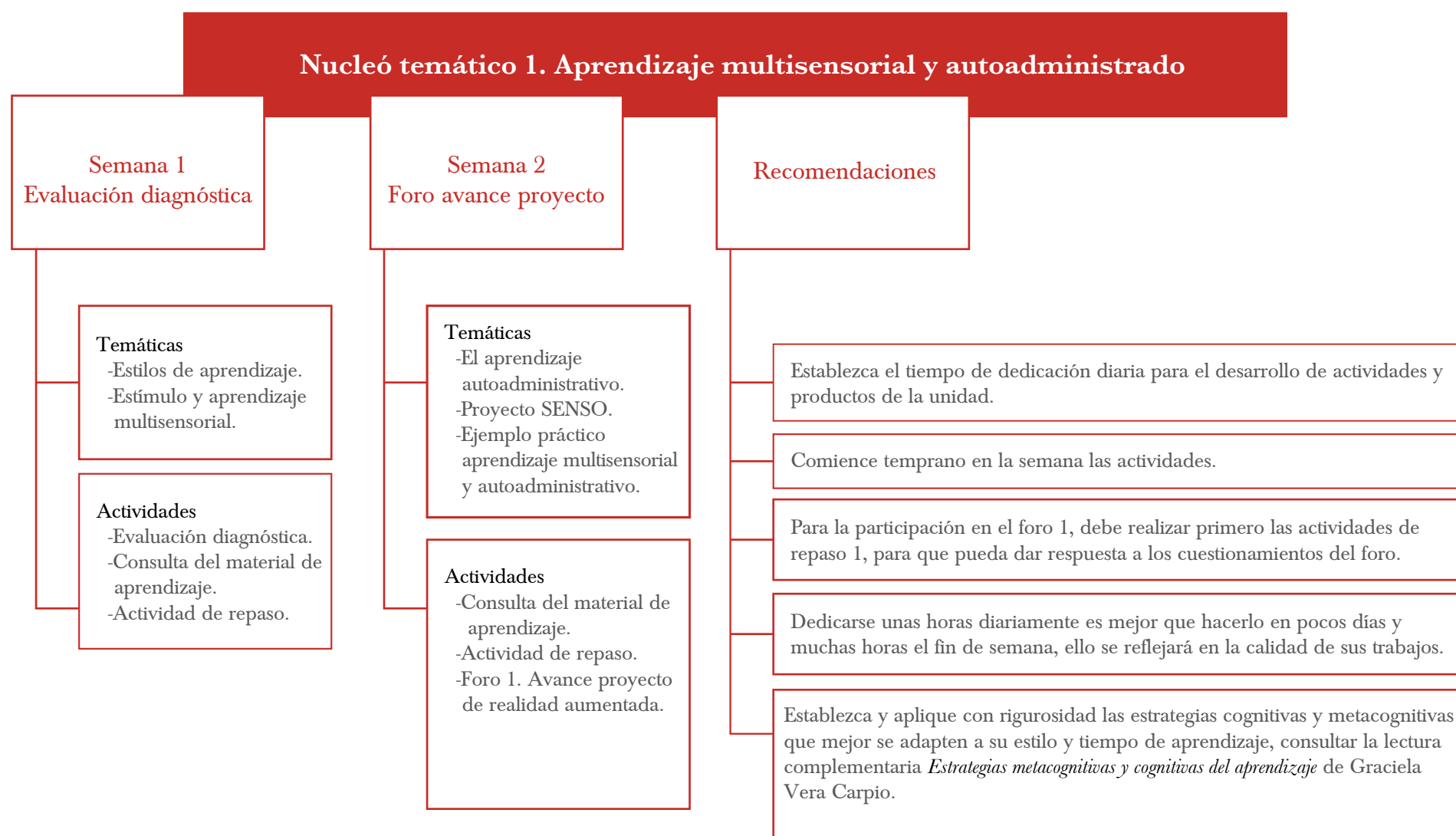
- <http://www.digitalavmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>
- <http://www.enter.co/chips-bits/apps-software/evernote-presenta-su-cuaderno-inteligente/>
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Particularmente en esta unidad logrará enriquecer experiencias de aprendizaje mediante aspectos de multisensorialidad y el aprendizaje autoadministrado. Ver algunos ejemplos de lo que es posible lograr en:

- [http://www.youtube.com/watch?v=\\_tINDfNfSgM](http://www.youtube.com/watch?v=_tINDfNfSgM)
- <http://www.youtube.com/watch?v=AeuB2pPK2pQ>
- [http://www.youtube.com/watch?v=\\_8fcVD-XXaE](http://www.youtube.com/watch?v=_8fcVD-XXaE)
- <http://www.youtube.com/watch?v=OqXMbP1E9Qc>
- <http://www.youtube.com/watch?v=Hc4KoLZjyd4>
- <http://www.youtube.com/watch?v=SJ898vsF4rIv>
- <http://www.youtube.com/watch?v=d0wgMf5Iv4E>

## Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades respectiva. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.



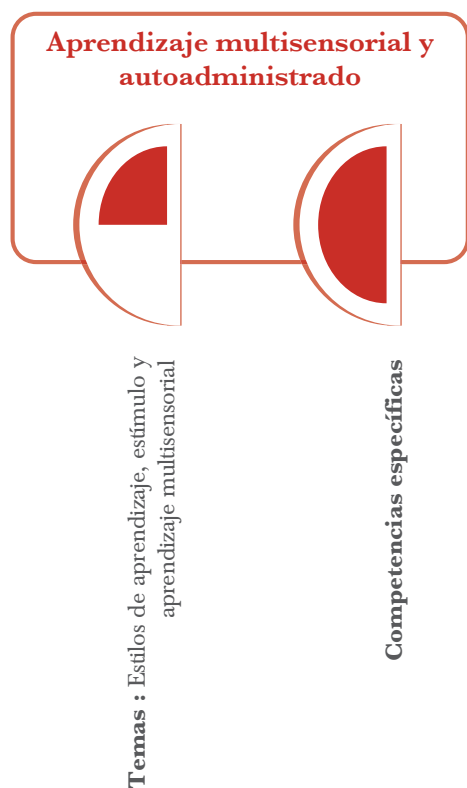
# Desarrollo temático

## Competencia general del módulo

Comprende las nociones, el lenguaje y los procedimientos implicados con el diseño, planificación y producción de contenidos digitales basados en realidad aumentada, a través de actividades de aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, empleando herramientas informáticas gratuitas.

## Competencias específicas de la unidad-1. Aprendizaje multisensorial y autoadministrado

En los siguientes diagramas encuentra los temas de esta unidad y las competencias a desarrollar en cada uno, en aspectos del saber, el hacer y el ser.



**En el saber:** describe los tipos y características, mediante mapas conceptuales, de los estilos de aprendizaje, el estímulo y el aprendizaje multisensorial, para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Establece la relación entre estímulo y aprendizaje, mediante mapas conceptuales, para estructurar aprendizajes a través de la percepción.

**En el hacer:** organiza un diseño didáctico multisensorial, a partir de la comprensión del procesamiento humano de la información, para transformar información en conocimiento. Demuestra el cumplimiento de objetivos del módulo, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

**En el ser:** demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

## Aprendizaje multisensorial y autoadministrado



**Temas :** El aprendizaje autoadministrado, el proyecto SENSO, ejemplo práctico aprendizaje multisensorial y autoadministrado

**Competencias específicas**

**En el saber:** explica el aprendizaje autoadministrado y los conceptos asociados, mediante mapas conceptuales, para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Identifica mediante mapas conceptuales, los elementos, recursos y características de un proyecto didáctico basado en el aprendizaje multisensorial y autoadministrado, para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

**En el hacer:** organiza un proyecto de realidad aumentada, mediante la consideración de los aspectos relacionados con aprendizaje multisensorial y autoadministrado, para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

**En el ser:** demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción asincrónica. Emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

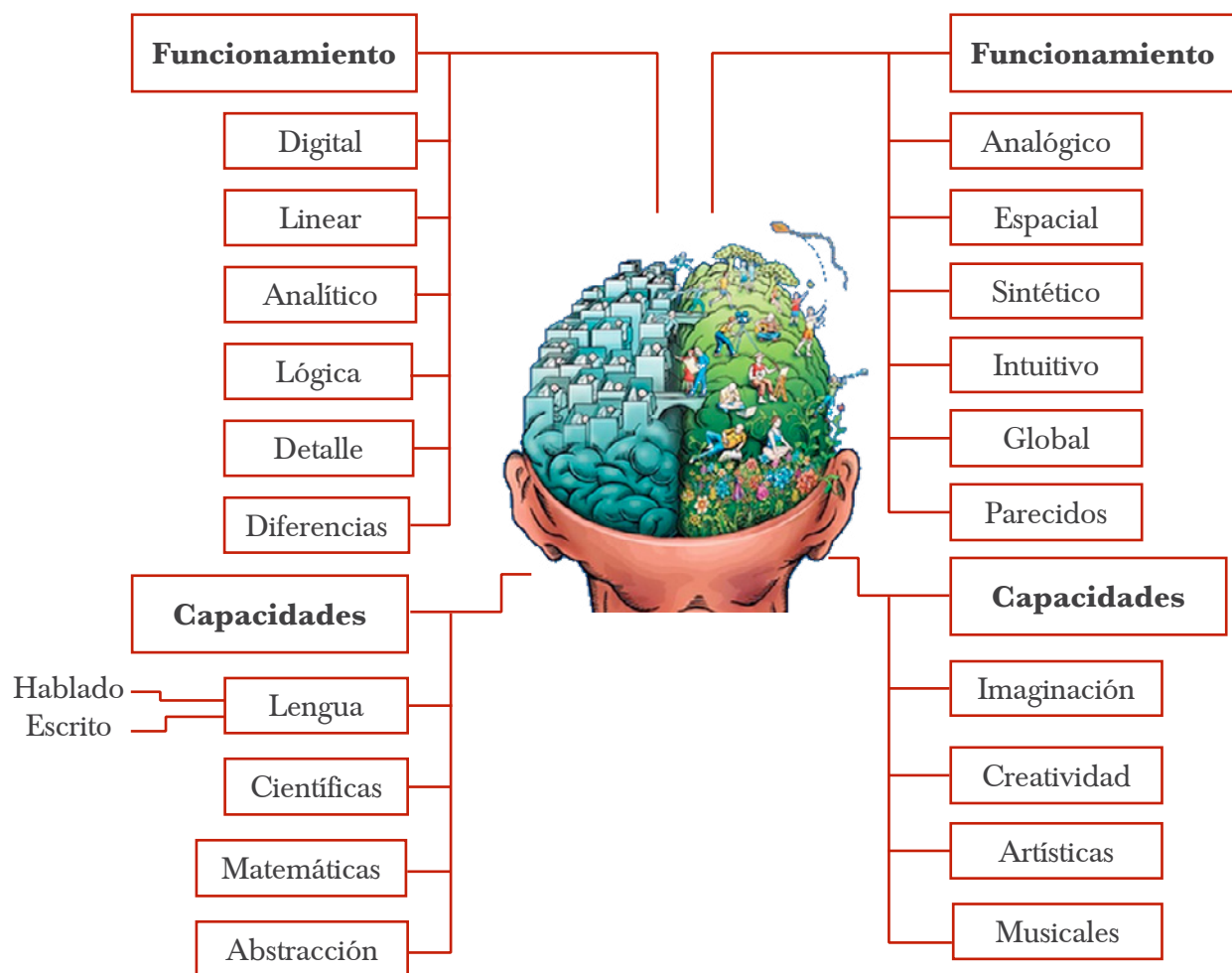
## Aprendizaje multisensorial y autoadministrado

La realidad aumentada emplea recursos propios de la multimedia, como la imagen, la animación, el sonido, e incluso texto para proveer información complementaria. Por otra parte la multimedia como recurso para el aprendizaje enriquece los contenidos, al disponer información en varios medios (varios media=multimedia), por lo que aprovecha la percepción que de ella pueden hacer varios de nuestros sentidos (percepción multisensorial) usualmente la visión y la audición. Adicionalmente, la realidad aumenta posibilita que el alumno y el profesor interactúen con los objetos, de manera que administran su relación con ellos, por lo que la experiencia de aprendizaje es autoadministrada. Dadas estas relaciones es importante conocer los conceptos relacionados, para comprender su relevancia al momento de pensar o diseñar un adecuado proyecto de realidad aumentada. Cuando se ignoran la experiencia de aprendizaje mediada por la realidad aumentada tiene poca significación, motivación e impacto en el alumno, y desaprovecha todas las posibilidades de un ambiente de aprendizaje que se enriquece cuando se soporta con las tecnologías.

## Los estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje hacen referencia a las formas particulares como los alumnos realizan el aprendizaje, “la individualidad de los alumnos”, que también puede interpretarse como las formas con las cuales el individuo hace el procesamiento de la información que recibe. Estos estilos están ligados a la manera como el cerebro procesa esa información, y es sabido que cada hemisferio cerebral lo hace de forma diferente, lo que hace que los alumnos puedan diferenciarse por la preferencia por el hemisferio derecho o el izquierdo (Gómez, J. 2004).

El hemisferio izquierdo o lógico “procesa la información de manera secuencial y lineal... el hemisferio lógico forma la imagen del todo a partir de las partes y es el que se ocupa de analizar los detalles”, en palabras y números y por ello se asocia a la capacidad para leer y escribir y al razonamiento matemático. Por su parte el hemisferio derecho u holístico, se asocia a las imágenes, lo intuitivo, el razonamiento espacial, a la creatividad y las capacidades artísticas y musicales “procesa la información de manera global, partiendo del todo para entender las distintas partes que componen ese todo”. En la figura 1 se puede apreciar en detalle lo anterior (Gómez, J. 2004).



Usualmente se tiende a emplear más un hemisferio que otro, pero se requieren los dos para realizar cualquier actividad mental, y especialmente cuando se trata de realizar algún tipo de aprendizaje. En la tabla 1 se identifican los modos de pensamiento, las habilidades asociadas y el comportamiento en el aula, para alumnos con preferencia por uno de los hemisferios.

	<b>Hemisferio lógico (normalmente el izquierdo)</b>	<b>Hemisferio holístico (normalmente el derecho)</b>
Modos de pensamiento	Lógico y analítico Abstracto Secuencial (de la parte al todo) Lineal Realista Verbal Temporal Simbólico Cuantitativo Lógico	Holístico e intuitivo Concreto Global (del todo a la parte) Aleatorio Fantástico No verbal Atemporal Literal Cualitativo Analógico
Habilidades asociadas	Escritura Símbolos Lenguaje Lectura Ortografía Oratoria Escucha Localización de hechos y detalles Asociaciones auditivas Procesa una cosa por vez Sabe cómo hacer algo	Relaciones espaciales Formas y pautas Cálculos matemáticos Canto y música Sensibilidad al color Expresión artística Creatividad Visualización, mira la totalidad Emociones y sentimientos Procesa todo al mismo tiempo Descubre que puede hacerse
Comportamiento en el aula	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visualiza símbolos abstractos (letras, números) y no tiene problemas para comprender conceptos abstractos.</li> <li>■ Verbaliza sus ideas.</li> <li>■ Aprende de la parte al todo y absorbe rápidamente los detalles, hechos y reglas.</li> <li>■ Analiza la información paso a paso.</li> <li>■ Quiere entender los componentes uno por uno.</li> <li>■ Le gustan las cosas bien organizadas y no se va por las ramas.</li> <li>■ Necesita orientación clara por escrito y específica.</li> <li>■ Se siente incómodo con las actividades abiertas y poco estructuradas.</li> <li>■ Le preocupa el resultado final.</li> <li>■ Le gusta comprobar los ejercicios y le parece importante no equivocarse.</li> <li>■ Quiere verificar su trabajo.</li> <li>■ Lee el libro antes de ir a ver la película.</li> <li>■ Su tiempo de reacción es promedio 2 segundos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visualiza imágenes de objetos concretos pero son símbolos abstractos como letras o números.</li> <li>■ Piensa en imágenes, sonidos, sensaciones, pero no verbaliza esos pensamientos.</li> <li>■ Aprende del todo a la parte.</li> <li>■ Para entender las partes necesita partir de la imagen global.</li> <li>■ No analiza la información, la sintetiza.</li> <li>■ Es relacional, no le preocupan las partes en sí, sino saber cómo encajan y se relacionan unas partes con otras.</li> <li>■ Aprende mejor con actividades abiertas, creativas y poco estructuradas.</li> <li>■ Le preocupa más el proceso que el resultado final.</li> <li>■ No le gusta comprobar los ejercicios, alcanzan el resultado final por intuición.</li> <li>■ Necesita imágenes, ve la película antes de leer el libro.</li> <li>■ Su tiempo de reacción es de 3 segundos.</li> </ul>

Tabla 1. Fuente: [http://api.ning.com/files/f0CBPgf1nIvKUfitt9JAjzwjzdZGYdY-34HMPriDhRP-cO2TcRdiVpcdKof3j51QnS\\*s\]dpsYH\\*uh74vzTt26ld6nPBC13IM/2121col.jpg](http://api.ning.com/files/f0CBPgf1nIvKUfitt9JAjzwjzdZGYdY-34HMPriDhRP-cO2TcRdiVpcdKof3j51QnS*s]dpsYH*uh74vzTt26ld6nPBC13IM/2121col.jpg)



A partir de la neurociencia cognitiva, ciencia que estudia el cerebro humano, se identifican estilos de aprendizaje bajo el modelo de los cuadrantes cerebrales. Este modelo surge de las investigaciones realizadas por Herrman sobre los hemisferios cerebrales, a partir de las propias sobre la dominancia cerebral realizada por Sperry y la teoría del cerebro triuno de MacLean. Plantea un modelo que integra orgánicamente los dos hemisferios con el sistema límbico, dividido en cuatro áreas (cuadrantes) interactuantes y que por su cuenta efectúan operaciones particularizadas (figuras 2 y 3) (Herrmann, N. 1989).

“Así el lóbulo superior izquierdo (cuadrante A) se especializa en el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos. Por su parte, el lóbulo inferior izquierdo (cuadrante B), se caracteriza por un estilo de pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado; el lóbulo inferior derecho (cuadrante C), se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual. Finalmente, el lóbulo superior derecho (cuadrante D), se destaca por su estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico (Gómez, J. 2004)”.



- A** Área cortical izquierdo
- B** Área límbico izquierdo
- C** Área límbico derecho
- D** Área cortical derecho

Figura 2

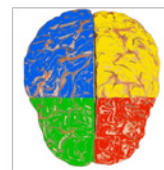


Figura 3. Fuente imagen: <http://pmo2winblog.files.wordpress.com/2012/07/im0000323248.jpg>

Estos cuadrantes interactúan entre sí estableciendo nuevos tipos de pensamiento, siendo, según Gómez, realista y de sentido común por la interacción de los cuadrantes A y B, del hemisferio izquierdo; idealista y kinestésico por los cuadrantes C y D del hemisferio derecho; pragmático por los cuadrantes A y D; instintivo, visceral por los cuadrantes B y C, del sistema límbico (Gómez, J. 2004).

El modelo de los cuadrantes cerebrales permite entonces identificar 4 estilos de aprendizaje en el aula, igualmente las formas de evaluar de los docentes y las de aprender de los alumnos. Para detallar esta información, consultar:

**Gómez, J. C.** *Neurociencia cognitiva y educación*. Cap. 7, Estilos de aprendizaje: el modelo de los cuadrantes cerebrales. Recuperado el 14 de noviembre de 2013, en <http://es.slideshare.net/bolivar1974/neurociencia-cognitiva-y-educacin-jos-gmez-cumpa-1>

## El estímulo y el aprendizaje multisensorial

Los órganos de los sentidos del ser humano constituyen un conjunto de receptores de estímulos diversos: aromas, colores, formas, luces, sonidos, texturas, temperatura, etc. Cada órgano contiene células especializadas para percibir estímulos particulares, convertirlos en impulsos nerviosos proporcionales o análogos a magnitudes de los mismos, y enviarlos a las zonas especializadas del cerebro que los interpretan y producen las respuestas, reacciones o ajustes adecuados de los órganos de los sentidos al estímulo recibido. La percepción, según Barraga, ocurre luego de un proceso de “mediación e integración, de sensaciones, discriminaciones y reconocimientos” con el cual

se discrimina la entrada sensorial”, la percepción (Barraga, N. 1997).

Debido a la naturaleza específica y directa de los estímulos auditivos y visuales, proporcionan mayor información que el olfato, el tacto y el gusto. Por ello son relevantes para el aprendizaje, pues capturan rápidamente la atención del aprendiz. Por ello los contenidos digitales para el aprendizaje se basan en suministrar información con énfasis en la imagen, estática o en movimiento, y el sonido. Aunque faltan las otras sensaciones, al aprendizaje realizado mediante contenidos que se sirven de la imagen y el sonido se le conoce como aprendizaje multisensorial, que se ajusta al modelo de procesamiento humano de la información.

El modelo de procesamiento humano de la información establece 4 estados por los que pasa la información: **recepción, procesamiento, almacenamiento y respuesta**. El estado de recepción comprende la presencia del estímulo que afecta los órganos de los sentidos; durante el procesamiento la información dada por el estímulo es discriminada por la percepción y la atención (que detalla la información recibida) que se asocian con un primer estado del proceso de aprendizaje. La información discriminada o reducida es entonces almacenada inicialmente en la memoria de corto plazo, pasando a la de largo plazo si cobra importancia para el sujeto o se emplean mecanismos de atención, recordación o de reforzamiento. Precisamente esa acción de reforzamiento es la que realiza el contenido digital, mediante estímulos sensoriales, y de recordación cuando se puede retroceder o navegar el contenido de forma no lineal. Finalmente el estado de respuesta suministra información con la cual se realizan ajustes en los órganos de los sentidos frente al estímulo recibido. En la figura 4, se esquematiza este proceso, que por demás es secuencial.

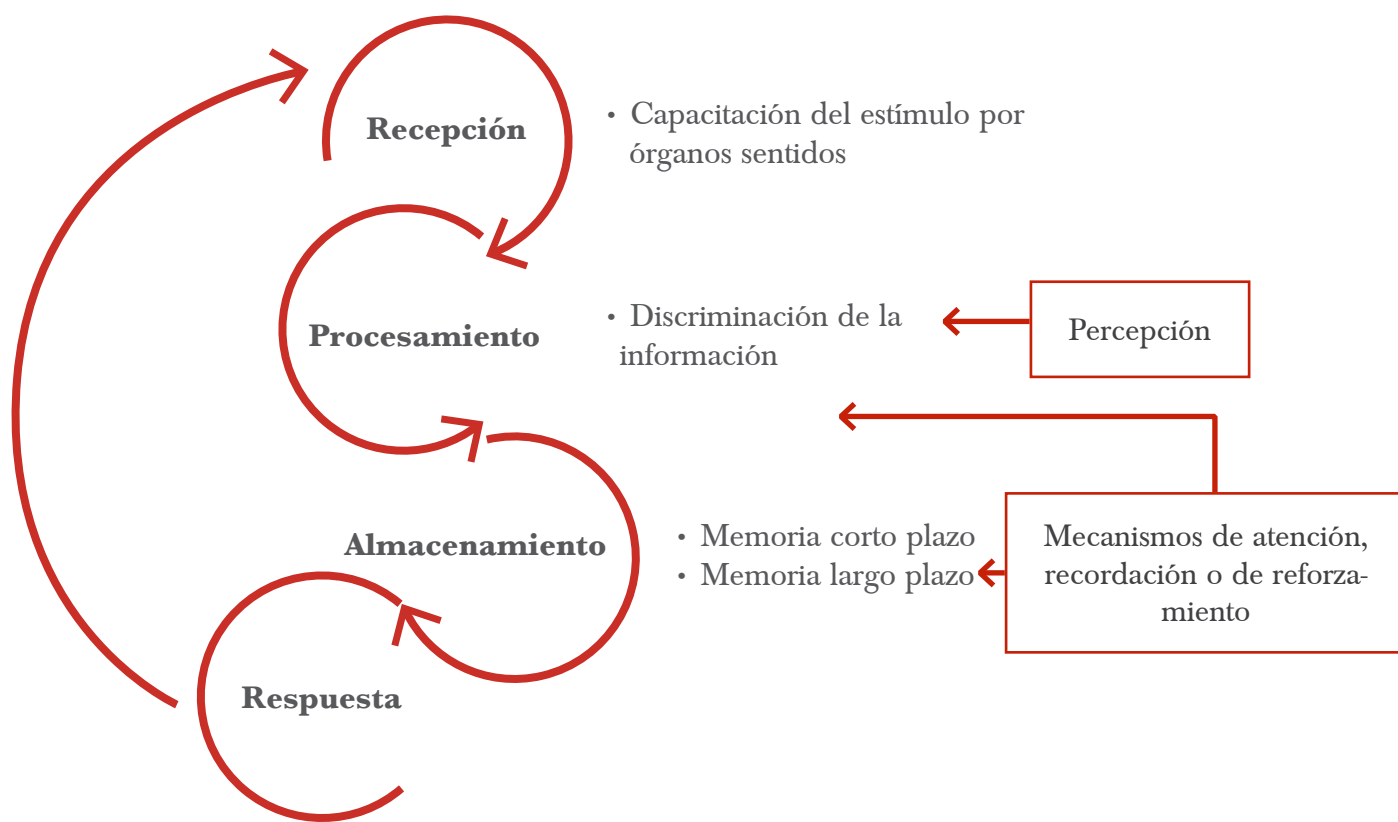


Figura 4

De acuerdo con Barraga, cuando fracciones de estímulos se transforman en percepciones significativas y luego en conceptos estables se genera conocimiento funcional. Por su parte el aprendizaje sensorial se presenta cuando se buscan y aceptan estímulos de sentidos particulares, con la exclusión de otros, motivado por intereses y experiencias del aprendiz; es multisensorial cuando hay concurrencia de varios sentidos (Barraga, N. 1997).

Realmente se da un aprendizaje plenamente multisensorial cuando los estímulos son de diversos tipos, de manera que sean percibidos por el conjunto de nuestros órganos de los sentidos. En tal sentido, Morton Heiling realizó

experiencias durante la década de los 60 del siglo anterior, como aplicación práctica de su escrito de 1955 *El cine del futuro*. Su creación se llamó el Sensorama, surgida de sus inquietudes respecto a la inmersión del espectador en el cine. Se trataba de un equipo mecánico mediante el cual el espectador podía recibir estímulos sonoros, olfativos, visuales, ráfagas de viento, vibraciones, entre otros. Se lograron producir 5 cortometrajes para el Sensorama. Lamentablemente no se popularizó por falta de apoyo económico, sin embargo Morton Heiling es considerado por ello como el padre de la realidad virtual. En la figura 5 se aprecia cómo era la máquina.



Figura 5

Para detallar información sobre Sensorama, consultar:

*Realidad virtual en 1957*. Recuperado el 14 de noviembre de 2013, en <http://www.neoteo.com/realidad-virtual-en-1957-5380/>

### El aprendizaje autoadministrado

El aprendizaje autoadministrado recibe otros nombres: autorregulado, autónomo, autoaprendizaje, independiente. Ocurre sin la presencia del profesor u orientador, de tal forma que el alumno es quien dosifica su aprendizaje y establece sus estrategias para el logro de los propósitos de formación. Se fundamenta en la autorregulación de la conducta, cuando el sujeto controla el tiempo de dedicación y el espacio en el cual desarrolla su aprendizaje. En

la motivación cuando controla aspectos negativos que afecten su disposición para el aprendizaje. En la metacognición cuando establece estrategias personales que le permiten logros y metas de aprendizaje.

La metacognición surge de la teoría del aprendizaje significativo, y promueve que el estudiante pase de ser un actor pasivo y reproductor del conocimiento a ser un actor activo, reflexivo y constructor de conocimiento. La metacognición es sinónima de regulación, que emplea el alumno para orientar sus procesos de aprendizaje (autorregulación). Según González, la metacognición puede entenderse como el control de la cognición, al encontrarse que frente a situaciones concretas se activan procesos en el alumno, que le conducen a aplicar las estrategias convenientes para el logro del aprendizaje. También la asocia a la supervisión de la cognición, al evidenciarse que el ser humano tiene la capacidad para analizar y reflexionar en los procesos o estrategias que el mismo aplica para aprender, es tener conciencia de sus procesos cognitivos para controlarlos y regularlos (Gonzales, F. 1996).

Para que el alumno pueda realizar este aprendizaje se requiere que el diseñador pedagógico le suministre los medios y materiales suficientes de manera que por sí mismo pueda efectivamente aprender, además de adecuadas estrategias de evaluación y seguimiento. El profesor no desaparece, cambia su rol al pasar de ser el dosificador y proveedor de información a ser un proveedor de experiencias para el aprendizaje y un acompañante, un tutor. Debido a que no existe contacto directo con el alumno, requiere de medios con los cuales pueda establecer contacto con el alumno. Adicionalmente ocasiona que el aprendizaje pase de estar centrado en el profesor a estar centrado en el alumno, en otras palabras significa que hay un cambio de paradigma en el aprendizaje.

Debido a la relevancia que adquiere el alumno, resultan aplicables teorías del aprendizaje que le son afines, y desde las cuales se pueden concebir las experiencias formativas, como:

- **El constructivismo:** el aprendizaje surge por la interacción con el entorno, puede construirse individual y colectivamente, responde a intereses y estilos de aprendizaje del alumno, fomenta la capacidad para el autoaprendizaje. El estudiante es el agente activo en el proceso, es un procesador activo de la información mediante acciones de exploración, descubrimiento y construcción
- **La psicología cognitiva:** primacía del papel activo del alumno, aprende significativamente por acciones de recepción y descubrimiento, aprende a aprender y aprende a pensar.
- **El aprendizaje significativo:** el aprendizaje es un proceso resultado de las interacciones entre conocimientos previos y nuevos. Para que se presente se requiere alta motivación intrínseca del sujeto. Resalta la importancia de conocer las ideas previas, las preconcepciones que tiene el estudiante sobre el tema de estudio. Es así como la enseñanza se centra en considerar esos conocimientos previos y los estilos de aprendizaje del alumno.
- **La modificabilidad cognitiva estructural:** brinda oportunidades para que el alumno realice un autodescubrimiento, dotarlo de capacidades para la autoeficacia. El estudiante se adapta al medio a través de procesos cognitivos, y el desarrollo cognitivo se efectúa con experiencias de aprendizaje mediatizado. Percibe al aprendiz como un ser modificable para que se motive, sea autónomo y se adapte.

La aplicación de estas teorías conlleva tomar conciencia que la intervención directa del profesor será baja, por lo que deben suministrarse al alumno todos los recursos y medios para

que pueda aprender por sí mismo. En tal sentido la realidad aumentada, necesita nutrirse de las estrategias de enseñanza de estas teorías para un efectivo aprendizaje autoadministrado.

## El proyecto SENSO

Cuando se piensa en el aprendizaje multisensorial y autoadministrado se evoca a las TIC, la multimedia, redes y computadores. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, de esta forma solo se ha logrado proporcionar estímulo, percepción y consecuentemente aprendizaje, desde los sentidos de la visión y la audición. El aprendizaje multisensorial es aplicable más allá de la pantalla de un computador para lograr estimular todos los sentidos, en favor de los tipos de inteligencia y los estilos de aprendizaje propios de cada alumno.

De los diversos modelos propuestos sobre la inteligencia: centrados en la estructuración-composición de la inteligencia, centrados en el funcionamiento cognitivo de la inteligencia, centrados en la comprensión global de la persona para un mejor desarrollo de su vida; ha tomado relevancia el último a través del submodelo de las inteligencias múltiples, propuesto por Howard Gardner en 1983. Se trata de un conjunto de inteligencias diferenciadas, cuasi independientes. Su propuesta parte de la idea que la inteligencia no se evidencia con un resultado académico expresado en puntajes, sino que se expresa de múltiples formas dependientes de las circunstancias vivenciales de las personas. En términos generales, para Gardner la inteligencia es capacidad y habilidad. Capacidad para resolver problemas o elaborar productos valiosos para una cultura, habilidad porque la inteligencia no es totalmente innata, tiene un componente innato y otro adquirido (Salmerón, V. 1996).

Gardner plantea 7 tipos de inteligencia, separadas. La lingüística y la lógico-matemática son las que para él han sido las que se han valorado tradicionalmente en la escuela. La musical, la corporal-cinestésica y la espacial, aunque las identifica con las Bellas Artes, no niega su empleo de otra forma. La interpersonal y la intrapersonal las denomina inteligencias personales, surgidas por las relaciones con otras personas. A continuación se detallan brevemente, en palabras de Gardner (Gardner, H. 2011):

- **Inteligencia lingüística:** supone una sensibilidad especial hacia el lenguaje hablado y escrito, la capacidad para aprender idiomas y de emplear el lenguaje para lograr determinados objetivos. Se encuentra en los abogados, los oradores, los escritores y los poetas.
- **Inteligencia lógico-matemática:** supone la capacidad de analizar problemas de una manera lógica, de llevar a cabo operaciones matemáticas y de realizar investigaciones de una manera científica. Los matemáticos, los lógicos y los científicos emplean la inteligencia lógico-matemática. Una combinación de inteligencia lingüística y lógico-matemática es una bendición para los estudiantes.
- **Inteligencia musical:** supone la capacidad de interpretar, componer y apreciar pautas musicales. Es prácticamente análoga, estructuralmente hablando, a la inteligencia lingüística.
- **Inteligencia corporal-cinestésica:** supone la capacidad de emplear partes del propio cuerpo (como la mano o la boca) o su totalidad para resolver problemas o crear productos. Evidentemente, los bailarines, los actores y los deportistas destacan por su inteligencia corporal cinestésica. También es importante para los artesanos, los cirujanos, los científicos de laboratorio, los mecánicos, y muchos otros profesionales de orientación técnica.

- **Inteligencia espacial:** supone la capacidad de reconocer y manipular pautas en espacios grandes (como lo hacen, por ejemplo, los navegantes y los pilotos) y en espacios más reducidos (como hacen los escultores, los cirujanos, los jugadores de ajedrez, los artistas gráficos o los arquitectos).
- **Inteligencia interpersonal:** denota la capacidad de una persona para entender las intenciones, las motivaciones y los deseos ajenos, y, en consecuencia, su capacidad para trabajar eficazmente con otras personas. Los vendedores, los enseñantes, los médicos, los líderes religiosos y políticos, y los actores, necesitan una gran inteligencia interpersonal.
- **Inteligencia intrapersonal:** supone la capacidad de comprenderse a uno mismo, de tener modelo útil y eficaz de uno mismo que incluya los propios deseos, miedos y capacidades de emplear esta información con eficacia en la regulación de la propia vida.

El proyecto SENSO es una experiencia de aprendizaje multisensorial para el desarrollo de habilidades en lectura y escritura, orientado a niños en general, pero primordialmente a aquellos con dificultades como la dislexia, tdah, etc., del primer ciclo de primaria, en el área de catalán. La experiencia se desarrolla por equipos, se respetan los ritmos de aprendizaje y se vivencia a través de los sentidos. Se trabajan 7 aspectos: memoria, semántica, sintaxis, léxico, percepción, atención y concentración, kinestesia. Se realizan ejercicios motrices sobre lateralidad, ritmo, relajación, freno inhibitorio, coordinación, *brain gym* y equilibrio, con los cuales los niños adquieren conciencia y control de su cuerpo. Uso de lápiz y papel en ejercicios de reproducción de modelos, de percepción visual y de orientación espacial.

Ejercicios de expresión oral en donde el niño hace intervenciones con sus palabras. Ejercicios de percepción en los cuales se identifican estímulos, se realizan clasificaciones de los mismos, se identifican conceptos básicos, ejercicios de copia de modelos, de distinción, de figura y fondo. Ejercicios de memoria empleando Tangram, con y sin ojos vendados, aprendizaje de rimas y juegos de memoria fonológica, visual y auditiva. Ejercicios relacionados con los procesos léxicos mediante información visual y sonora para que el niño elabore imágenes mentales. Ejercicios de sintaxis centrados en la construcción de frases a partir de una palabra. Ejercicios de semántica para el desarrollo de la comprensión y la relación de información nueva con conocimientos previos.

Se identifica que en las actividades del proyecto SENSO se manifiestan inteligencias como la corporal cinestésica, espacial, lingüística, interpersonal y la percepción con varios sentidos. Se realiza en un aula real, no recurre a ambientes virtuales de aprendizaje ni a mediación directa

del computador. Ello no significa que se puedan realizar experiencias similares a través de medios electrónicos. En el siguiente apartado se presenta un ejemplo de aplicación práctica del proyecto SENSO para el área de matemáticas, que además considera otros aspectos de esta unidad del módulo, como los estilos de aprendizaje, el aprendizaje autoadministrado y el multisensorial. Adicionalmente aprovecha recursos existentes en la web, por lo que el diseñador pedagógico debe realizar la revisión y validación de estos recursos para disponerlos en la experiencia de aprendizaje.

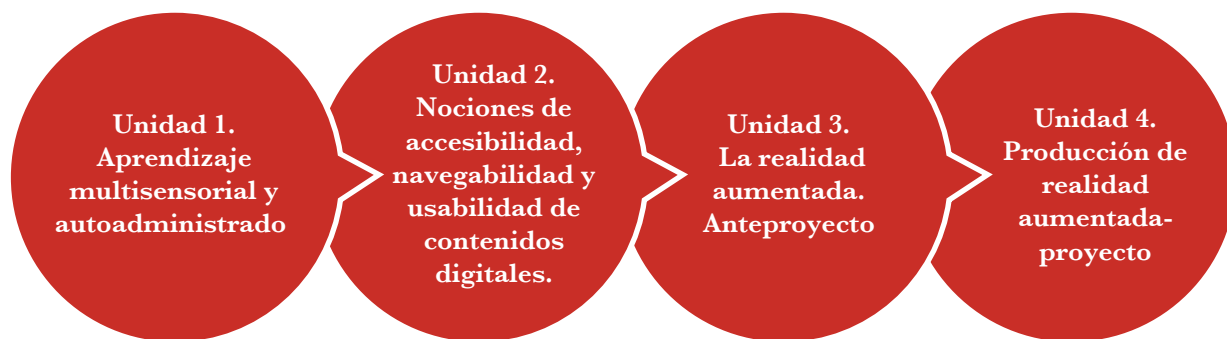
### Ejemplos o casos de aplicación práctica

#### Ejemplos práctico de aprendizaje multisensorial y autoadministrado

- <http://prezi.com/0sdtbbu251su/el-aprendizaje-multisensorial-y-autoadministrado/>
- <http://prezi.com/tduw5z-yvqpu/hoy-aprender-las-fracciones/>

## Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad 1 y su relación con las demás unidades del módulo



Mapa del módulo Integración de medios en realidad aumentada.

- Estilos de aprendizaje.
- El estímulo y el aprendizaje multisensorial.
- El aprendizaje autoadministrativo.
- Proyecto SENSO.
- Ejemplo práctico aprendizaje multisensorial y autoadministrativo.





# Integración de medios en realidad aumentada



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA  
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

## Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo Integración de medios en realidad aumentada, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos, procedimientos, lenguaje y herramientas informáticas para el diseño y creación de contenidos digitales basados en realidad aumentada. Igualmente examina la utilidad y los conocimientos implicados en la producción de realidad aumentada con aplicación en el ámbito de la educación.

Para esta unidad realizará la exploración y aprendizaje en los conceptos esenciales para un adecuado diseño de contenidos digitales para el aprendizaje, con los cuales podrá identificar los fundamentos que subyacen en materia del aprendizaje soportado por las tecnologías.

En la tercera semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará: 1) Actividad de repaso, para ello es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje propios para el desarrollo adecuado de realidad aumentada. 3) Taller 1, mediante el cual presentará un avance del proyecto del curso (realidad aumentada para el aprendizaje), mediante formato suministrado por el tutor.

En la cuarta semana realizará actividades de tipo autónomo: 1) Una actividad de repaso con la cual examinará temáticas pertinentes para un adecuado uso del video en medios digitales para el aprendizaje y su relación con la realidad aumentada. 3) Participación en el foro-2, en el cual socializará su proyecto de realidad aumentada fruto de la actividad anterior.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publicar su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

# Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos. Igualmente requiere los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas en el módulo anterior: “conocimiento de principios del modelado tridimensional”

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, Web Based Learning, aprendizaje basado en la Web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la Web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

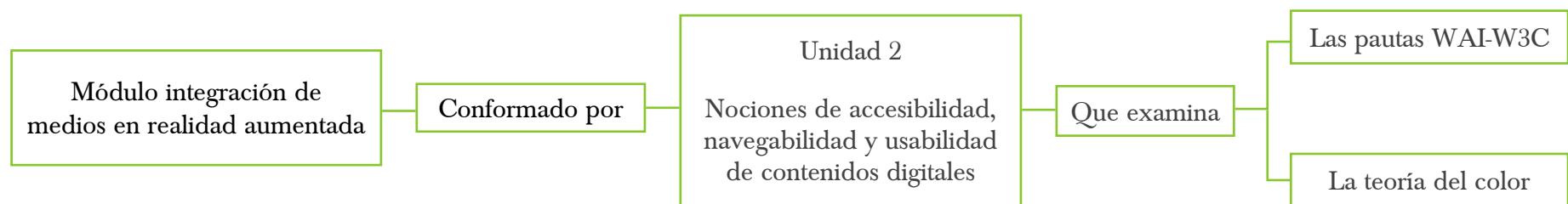
Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: El tutor evaluará cada actividad individual, de acuerdo a rúbrica o criterio de evaluación específico.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas, para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio:

<http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

## Mapa conceptual del módulo




# Objetivo general

Identificar las pautas y normas que orientan los aspectos de usabilidad y navegabilidad a contenidos digitales.

Identificar las pautas que orientan los aspectos de accesibilidad a contenidos digitales.

## Objetivos de aprendizaje

- Examinar las orientaciones dadas por WAI, WCAG 2.0, W3C, en aspectos de utilidad práctica para un adecuado desarrollo de realidad aumentada.
- Reconocer las orientaciones de utilidad para el desarrollo de realidad aumentada, que en materia de usabilidad y navegabilidad a contenidos digitales ofrece la norma NTC5854.
- Identificar la relación de las pautas WAI y W3C, y de la norma NTC5854, con el desarrollo de objetos de aprendizaje basados en realidad aumentada.
- Identificar el léxico particular relacionado con la usabilidad y navegabilidad en medios electrónicos.
  
- Examinar los conceptos sobre el color, en aspectos de accesibilidad, para un adecuado desarrollo de realidad aumentada.
- Determinar las características de la percepción de colores, como concepto asociado a la accesibilidad.
- Identificar la relación entre teoría del color y accesibilidad, con el desarrollo de objetos de aprendizaje basados en realidad aumentada.
- Identificar el léxico particular relacionado con la accesibilidad en medios electrónicos.



Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (*augmented reality*, *enhanced reality*) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (*augmented reality*) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas” (Schmalstieg, D. 2014).

**Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:**

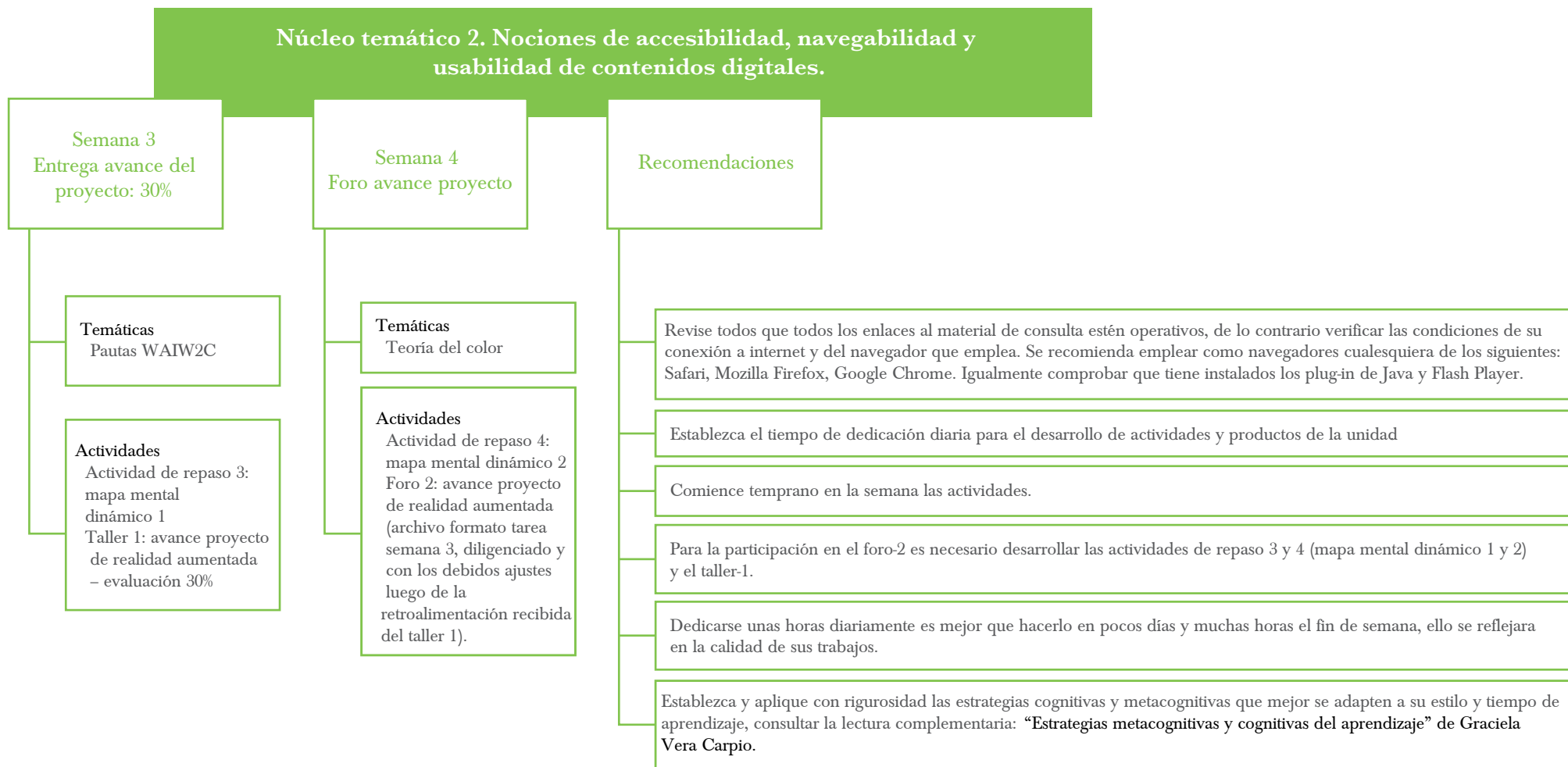
- <http://www.digitalvmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>
- [http://www.enter.co/vida-digital/ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos/?utm\\_source=rss&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos](http://www.enter.co/vida-digital/ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos)
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Particularmente en esta unidad logrará delimitar un proyecto de realidad aumentada en consideración a aspectos de usabilidad, navegabilidad y accesibilidad a medios electrónicos. Sobre la importancia de estos conceptos:

- <http://www.youtube.com/watch?v=FYypkMXtG2s>

## Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades de cada semana. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.



# Desarrollo temático

## Competencia general del módulo

Diseña, planifica y produce contenidos digitales, basados en realidad aumentada, para el desarrollo de aprendizajes autónomos, significativos y colaborativos, empleando herramientas informáticas gratuitas

### Competencias específicas de la unidad 2. Nociones de accesibilidad, navegabilidad y usabilidad de contenidos digitales

En los siguientes diagramas encuentra los temas de esta unidad y las competencias a desarrollar en cada uno, en aspectos del saber, el hacer y el ser



**En el saber:** Describe las orientaciones internacionales y nacionales, mediante mapas conceptuales, para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que incorporen adecuadamente los conceptos de usabilidad y navegabilidad por medios electrónicos. Establece la relación entre realidad aumentada y las pautas y normas internacionales y nacionales, mediante mapas conceptuales, para orientar el desarrollo de proyectos de realidad aumentada.

**En el hacer:** Organiza un proyecto de realidad aumentada, mediante la consideración de pautas y normas internacionales y nacionales, para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

**En el ser:** Demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.



## Nociones de accesibilidad, navegabilidad y usabilidad de contenidos digitales



Temas : Teoría del color

Competencias específicas

**En el saber:** Identifica mediante mapas conceptuales, aspectos de la teoría del color para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que incorporen adecuadamente el concepto de accesibilidad a medios electrónicos. Establece la relación entre realidad aumentada y la teoría de color, mediante mapas conceptuales, para orientar el desarrollo de proyectos de realidad aumentada.

**En el hacer:** Organiza un proyecto de realidad aumentada, mediante la consideración de los conceptos sobre la teoría del color en aspectos de accesibilidad, para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

**En el ser:** Demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

## Nociones de accesibilidad, navegabilidad y usabilidad de contenidos digitales

La realidad aumentada se vivencia a través de medios digitales, esencialmente audiovisuales, con la adición de la interactividad con la cual los sujetos establecen formas personales de actuar sobre objetos virtuales. Debido a esta comunión entre medios electrónicos y las personas, es necesario facilitar su vínculo, en términos que permitan su manipulación, lectura, percepción y comprensión. Se trata de enriquecer la realidad aumentada con aspectos ergonómicos, de manera que se conjugue con las características anatómicas, psicológicas y fisiológicas de las personas.

La ergonomía es definida por el consejo de la asociación internacional de ergonomía (IEA) como “la disciplina científica relacionada con la com-

prensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema”. (IEA. Ergonomics centered design 2013).

En términos más precisos, esta unidad desarrolla lo relativo a la ergonomía cognitiva, la cual, según IEA:

Se ocupa de los procesos mentales, tales como la percepción, la memoria, el razonamiento y respuesta motora, ya que afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Los temas relevantes incluyen carga de trabajo men-

tal, la toma de decisiones, el rendimiento experto, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, el estrés laboral y la formación, ya que pueden relacionarse con el diseño del sistema humano. (IEA. Ergonomics centered design 2013).

Puntualmente se abordan conocimientos de utilidad en lo relativo a la relación humano-computadora, para facilitar la percepción y respuesta motora ante el estímulo dado por la realidad aumentada, en experiencias de aprendizaje.

### Pautas WAI-W3C

Se trata de iniciativas de carácter privado que han tenido gran aceptación en el medio de los diseñadores y desarrolladores de la Web. Sin embargo su utilidad ha trascendido otros campos, que en su conjunto representan los ligados a la información por medios electrónicos. Contempla orientaciones relativas a la accesibilidad, cuya finalidad es facilitar el acceso a la información a las personas, sin distinción de sus capacidades tecnológicas, sensoriales y fisiológicas.

WAI significa *web accessibility initiative* (iniciativa de accesibilidad Web). Por su parte W3C significa *world wide web consortium* (Consortio de la WWW). Aunque el concepto de accesibilidad es entendi-

do por la WAI como el diseño favorecedor del uso de contenidos de la Web por personas con algún tipo de discapacidad, es aplicable como un estándar mínimo para garantizar un gran acceso a información por medios electrónicos. La accesibilidad alude a la facilidad con la cual es percibido, entendido, explorado e interactuado un objeto de información, que puede estar en la Web, en software, en objetos virtuales de aprendizaje, en videos y audios, en imágenes, en animaciones, en textos, en ilustraciones, etc.; en general en todo paquete de información sin importar su medio, que obviamente incluye los medios electrónicos, dentro de los cuales está la realidad aumentada.

Debe considerarse que una incorrecta disposición de la información, en términos de inadecuado uso e interrelación de colores, imágenes, textos, audios, videos, animaciones, en general de multimedia; puede reducir la capacidad de las personas para interactuar adecuadamente con ella, pasándolos de capaces a discapacitados. Usualmente se encuentran en la web cientos de sitios en los cuales no se hace un uso correcto de estos aspectos, por lo que limitan la percepción y la interacción en sus visitantes. En las siguientes figuras se aprecian ejemplos de ello, en donde se identifican inadecuados contrastes de colores, navegabilidad no intuitiva, saturación de imágenes y colores, desorden en la presentación de textos, diversidad tipográfica, entre otros.



Figura-1



Figura-2



Figura-3



Figura-4

De igual forma ocurre con material multimedia, en la forma de sitios web, software, material de aprendizaje, textos y por su puesto realidad aumentada como se puede apreciar en las siguientes figuras.



Figura-5: carátula de revista

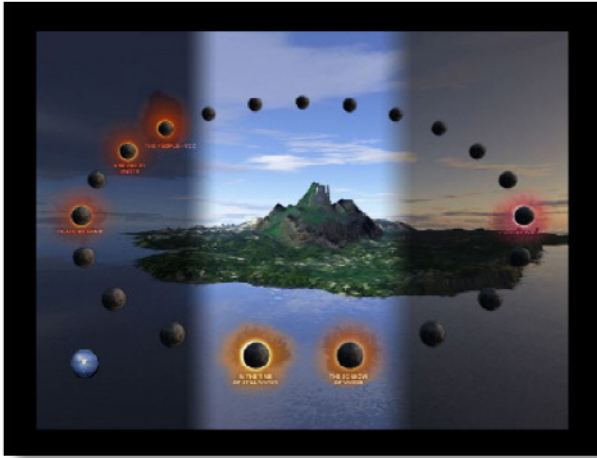


Figura 6 : interface de aplicación multimedia



Figura 7: presentación PowerPoint

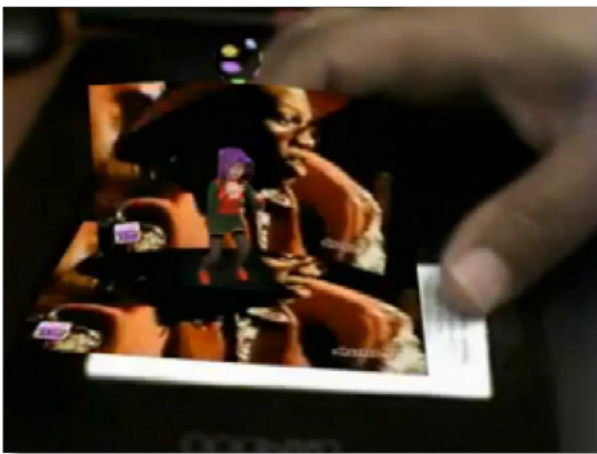


Figura 8 : Realidad aumentada, demasiados objetos simultáneos en realidad aumentada



Figura 9: Realidad aumentada, el texto que acompaña los modelos es ilegible, por su tamaño y mal contraste de color con el fondo

Puntualmente las orientaciones o pautas que ofrece la WAI se agrupan en los documentos WCAG, y “explican cómo hacer que el contenido Web sea accesible para personas con discapacidad. El término “contenido” Web normalmente hace referencia a la información contenida en una página Web o en una aplicación Web, incluyendo texto, imágenes, formularios, sonido, etc.” Por ello su aplicación se puede extender a la realidad aumentada, dado su contenido de soporte (imágenes, textos, sonido, video, contenido Web, etc.). (W3C. 2013).

Las pautas WCAG tienen dos versiones, la 1.0 elaborada en 1999 y que contiene 14 pautas que conforman principios básicos para el diseño accesible. Aún son útiles dada su confiabilidad y detalle. Las pautas ofrecen orientaciones para su aplicación y verificación o comprobación, una lista de “chequeo”. A su vez cada pauta de verificación contiene niveles de prioridad, que igualmente contienen niveles de conformidad.

Los niveles de prioridad son 3, a saber:

**Prioridad 1:** Un desarrollador de contenidos Web tiene que satisfacer este punto de verificación. De lo contrario, uno o más grupos de usuarios encontra-

rán imposible acceder a la información en el documento. Satisfacer este punto de verificación es un requerimiento básico para que algunos grupos puedan usar los documentos Web; prioridad2: Un desarrollador de contenidos Web debe satisfacer este punto de verificación. De lo contrario, uno o más grupos encontrarán dificultades para acceder a la información en el documento. Satisfacer este punto de verificación eliminará importantes barreras de acceso a los documentos Web; prioridad 3: Un desarrollador de contenidos de páginas Web puede satisfacer este punto de verificación. De lo contrario, uno o más grupos de usuarios encontrarán alguna dificultad para acceder a la información del documento. Satisfacer este punto de verificación mejorará el acceso a los documentos web (W3C. 1999).

Y los subniveles de conformidad son igualmente 3: conformidad A: se satisface plenamente la prioridad 1; conformidad B: se satisfacen plenamente las prioridades 1 y 2; conformidad C: se satisfacen plenamente todas las prioridades (W3C. 1999).

El detalle de los puntos a verificar en cada prioridad se pueden consultar en:

W3C. Listado de puntos de verificación WCAG 1.0. Recuperado el 18 de noviembre de 2013, en

<http://www.w3.org/TR/WCAG10/full-checklist.html>

A cada punto de verificación se le asigna una técnica, con la cual se hace la revisión de elementos del contenido analizado. En la página Web del listado de los puntos verificación, a la derecha de cada uno, se encuentra un enlace que direcciona a las técnicas particulares de cada uno. Por ejemplo, para el punto 1.1 de la prioridad 1, que se relaciona con el texto acompañante para todo elemento no textual (imágenes, representaciones gráficas de texto, símbolos, mapas, animaciones, scripts, viñetas, botones gráficos, sonidos, videos...), la

técnica orienta en la equivalencias textuales para imágenes usadas como viñetas, texto de las imágenes utilizadas como enlaces, equivalentes textuales breves para imágenes (texto alternativo), descripciones largas de las imágenes, equivalentes textuales para mapas, texto y equivalentes no textuales para applets y objetos programados, equivalentes textuales para multimedia, describir relaciones marco, escribir para los navegadores que no soportan MARCO.

### Botones gráficos, presentación alternativa de scripts

Una vez ubicada la prioridad y técnica de interés, se obtienen las orientaciones precisas, por ejemplo para el punto 1.1, de la prioridad 1, para los equivalentes textuales dice:

Dado que el contenido del texto puede presentarse al usuario como un sintetizador de voz, braille, y el texto visual se muestra, estas pautas requieren texto equivalente para información gráfica y de audio. Textos equivalentes deben ser escritos para que ellos transmitan todo el contenido esencial. Los equivalentes no textuales (por ejemplo, una descripción auditiva de una presentación visual, un vídeo de una persona contando una historia utilizando el lenguaje de signos como un equivalente de una historia escrita, etc.) también mejoran la accesibilidad para las personas que no pueden acceder a la información visual o texto escrito, incluso muchas personas con ceguera, discapacidades cognitivas, discapacidades de aprendizaje y sordera... Una transcripción del texto es un texto equivalente a la información de audio que incluye palabras habladas y sonidos no hablados, como los efectos de sonido. Una leyenda es una transcripción del texto de la pista de audio de un vídeo que se sincroniza con el vídeo y pistas de audio. Las leyendas se suelen representar visualmente al superponerse sobre el video, que beneficia a las personas sordas y con dificultades auditivas, y cualquiera que no pueda escuchar el audio (por ejemplo, en una habitación

llena de gente). Una transcripción de texto compilada combina subtítulos con descripciones de texto de información de vídeo (descripciones de las acciones, lenguaje corporal, gráficos y cambios de escena de la pista de vídeo). Estos textos equivalentes hacen presentaciones accesibles a las personas que son sordo-ciegas y para personas que no pueden reproducir películas, animaciones, etc. También hace la información disponible para los motores de búsqueda. Un ejemplo de un equivalente no textual es una descripción auditiva de los elementos visuales clave de una presentación, sea una voz pregrabada o una voz sintetizada. La descripción auditiva está sincronizada con la pista de audio de la presentación, por lo general durante las pausas naturales en la pista de audio. Descripciones auditivas incluyen información sobre acciones, lenguaje corporal, gráficos y cambios de escena. (W3C. 1999).

Puede apreciarse el detalle de las orientaciones, lo que permite realizar ejercicios detallados para el mejoramiento o adopción de principios de accesibilidad. En Colombia se cuenta con la norma Icontec NTC 5854, que trata sobre la accesibilidad Web, que establece 4 principios: principio 1 perceptible, que indica que la información y la interface de usuario deben ser percibidas por los usuarios; principio 2 operable, se refiere a que los componentes de interface y navegación deben ser operables; principio 3 comprensible, donde deben ser comprensibles la información y el uso de la interface; principio 4 robusto, cuando el contenido puede interpretarlo el usuario sin inconvenientes. El propósito de la norma es servir para la evaluación y certificación de contenidos que cumplan con sus orientaciones. De igual forma que WCAG 1.0, aplica 3 niveles de conformidad, A, AA y AAA, aplicando el mismo mecanismo WCAG en donde cada nivel contiene el cumplimiento de los anteriores.

Otro aspecto importante en materia de contenidos digitales es el de la navegabilidad, que se refiere a la facilidad con que una persona puede explorar un contenido (un sitio web, un material multime-

dia, un software), etc. Una correcta navegabilidad facilita la ubicación de información de interés, sin la necesidad de muchos pasos o procedimientos, y que se pueda ubicar otra con facilidad. Ello se asocia con la sencillez en la interface de navegación, de manera que resulte intuitiva su comprensión, no se requieran ayudas especiales o manuales.

Una adecuada navegabilidad debe cumplir requisitos mínimos, entre los cuales se cuentan la jerarquía, la ubicación y la identidad. La jerarquía establece un orden de la información, que puede ser desde la más general a la más particular, de la más a la menos importante, de la más a la menos detallada, lo continente y lo contenido, entre otras posibilidades. Lo importante radica en que se de algún tipo de orden claro a la información. Este orden puede asociarse con un diagrama arborescente, de hecho es una forma de organizar los contenidos y que también se conoce como estructura de navegación o árbol de navegación. El árbol es una buena representación, pues en la medida en que se extienden las ramas del árbol estas se hacen cada vez más delgadas (contienen menos material), por lo que a partir del tronco se establece una jerarquía en cuanto a tamaño o cantidad de material, de información. Sin embargo debe cuidarse de no extender demasiado las ramas, no más de 3 niveles, porque el “navegante” puede perderse o perder relación con el “tronco”. Esto se conoce como anidación de la navegación y debe mantenerse baja, hasta 3 niveles. Cuando la anidación es alta significa que se está detallando demasiado la información y posiblemente no es necesario. Adicionalmente la alta anidación genera alta producción de material, lo que conlleva igualmente incrementos en tamaño de archivos, mapas y botones de navegación, entre otros. Como norma puede servir aquello de que “lo menos es más”, que se asocia con la sencillez y claridad.

Un ejercicio útil relacionado con la navegabilidad consiste en elaborar un mapa mental del material

del contenido digital, que se representa como un diagrama jerárquico. Para ejemplificar se realiza el ejercicio de establecer un árbol de navegación para los contenidos del módulo anterior, si se pensara en desarrollar, por ejemplo, un sitio web o un CD-ROM del mismo. Un primer paso consisten en la organización de contenidos y contenidos de información, en forma de texto colapsado o sangrado a la derecha.

### **Unidad 1- La representación de objetos**

Representación bidimensional

Proyección cónica

Proyección ortogonal

Proyección oblicua

Representación tridimensional

Perspectiva cónica

Perspectiva ortogonal

Los sistemas de coordenadas

Coordenadas absolutas

Coordenadas relativas

Coordenadas personales

### **Unidad 2- El modelado tridimensional**

Objetos predefinidos

Las primitivas

Las librerías

Bancos Web

Creación de objetos

Sólidos

Enmallados

Operaciones Booleanas

### **Unidad-3 Composición**

Texturas y materiales

Iluminación y sombras

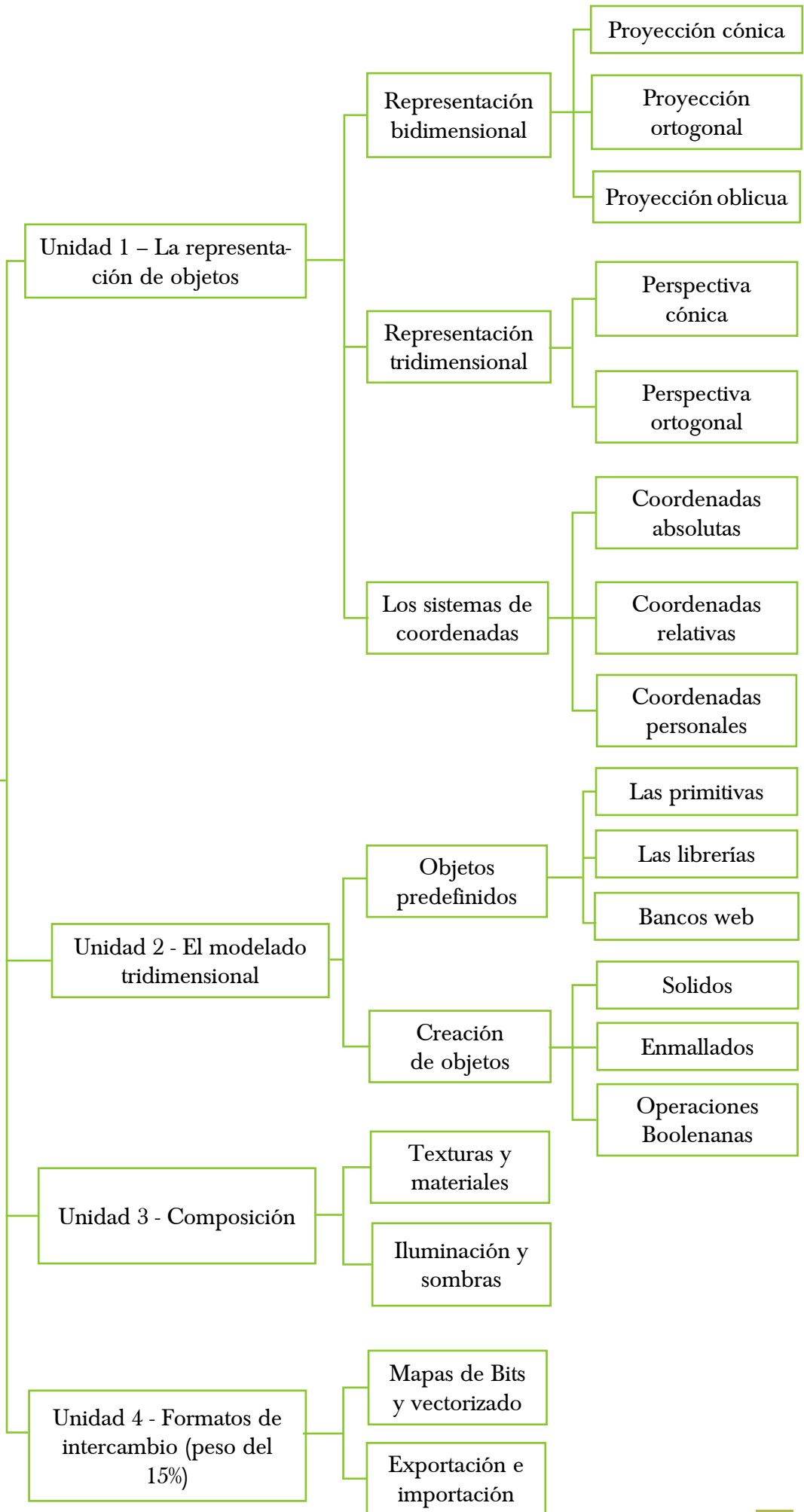
### **Unidad-4 Formatos de intercambio**

Mapas de Bits y vectorizado

Exportación e Importación

Visualmente se percibe que está contenido en que, que traducido a un diagrama arborescente tendrá la apariencia de la siguiente figura.

**Módulo conocimientos de principios del modelado tridimensional**





En la figura se aprecia que el diagrama llega hasta un 3er nivel de anidación. Para el caso de un contenido digital, el diagrama se convierte en su mapa de navegación, que a su vez representa el conjunto de enlaces o vínculos entre páginas si se tratara de un sitio Web. Finalmente puede reflejarse en el conjunto de botones de navegación.

Sobre la ubicación y la identidad, le indican al navegante en que parte del contenido digital se encuentra, que puede presentarse con un texto en una zona de percepción visual jerárquica que indica en que parte del árbol de navegación se encuentra (rotulado), y con algún cambio leve en el diseño gráfico, como un cambio de color par el fondo o de fuente para los textos. Igualmente es necesario que el navegante pueda ir a otra parte del contenido directamente sin necesidad de retroceder secuencialmente en los niveles del árbol, o cuando menos directamente al 1er nivel del mismo.

## Teoría del color

El estímulo primario recibido por un objeto de realidad virtual es el visual, que puede estar acompañado del auditivo. Por ello cobra importancia el color, pues un uso inadecuado del mismo disminuye las propiedades de usabilidad, entendida como fácil uso. Con precisión la norma ISO/IEC 9241 la define como “la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico” (Maldonado M. 2006).

El color cumple con varios objetivos como llamar la atención, producir efectos psicológicos, jerar-

quizar la información visual, organizar secuencias perceptivas, etc. Cuando hacen parte de imágenes, animaciones, videos, textos, se convierten en aliados didácticos, al contribuir con los aspectos comunicativos de los contenidos digitales. Sobre el particular consultar:

**Guimón, J. (s.f.).** *Color y psiquiatría.* Recuperado el 19 de noviembre de 2013, en <http://www.bibliopsiquis.com/asmr/0503/65color.pdf>

**Aguirre, M. (2001).** *Enseñar con textos e imágenes. Una de las aportaciones de Juan Amós Comenio.* Recuperado el 19 de noviembre de 2013, en <http://redie.ens.uabc.mx/index.php/redie/article/view/31>

El color es el resultado de la reflexión de la luz que baña un objeto y por la absorción o reflexión de todos cuando percibidos objetos negros o blancos. Por ello cuando un objeto es negro, al absorber todos los colores, aumenta su temperatura dado que la luz es un tipo de radiación que contiene energía.

Para que percibamos el color de un objeto es necesario que el mismo sea bañado por una fuente de luz que contenga ese color. Una fuente de luz natural es el Sol, cuyo campo de radiación o espectro contiene los colores que percibimos, y aquellos que no como el infrarrojo y el ultravioleta. El ojo humano percibe el color que el objeto refleja y realiza el control óptico y la transducción a impulsos eléctricos, que son enviados al centro de visión del cerebro, en donde es interpretado.

Por sus efectos psicológicos, los colores se han agrupado en dos subgrupos, los cálidos y los fríos, como se aprecia en la siguiente figura.

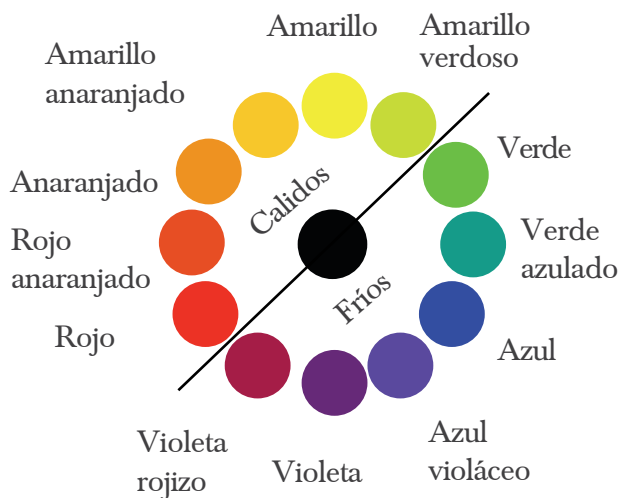


Figura 10

Los colores primarios de la luz son el rojo, el verde y el azul, mientras que los primarios de los pigmentos son el amarillo, azul y rojo. Los colores también son llamados matices. A cada color le corresponde una longitud de onda, que para los colores visibles comprende desde 400nm (nanómetros) hasta los 750nm. Menor a 400nm se encuentra el ultravioleta, por encima de 750nm se encuentra el infrarrojo.

La intensidad o saturación de un color se refiere su concentración, que puede ser alta, media o baja, también se le denomina croma, como se aprecia en la siguiente figura, para el color rojo.



Figura 11 : Saturación color rojo

Cuando un color es claro significa que tiene acercamiento hacia el blanco (colores también llamados pasteles), cuando es oscuro lo tiene hacia el negro (colores también llamados opacos) (figura 12). El valor o brillo indica que tan claro u oscu-

ro es un color; Cuando el color es translúcido (transparente) absorbe parcialmente la luz reflejando el resto.



Figura 12 : Claridad oscuridad y transparencia de un color

En cuanto al campo visual del ojo humano, comprende 150° en sentido horizontal y 130° en sentido vertical, con lo cual se pueden tomar decisiones relacionadas con la ubicación de información, por ejemplo, en la pantalla de un computador, según criterios de jerarquía o secuenciación en la percepción.

La adaptación del ojo humano a la intensidad de luz no es uniforme, tarda menos tiempo en adaptarse de oscuridad a luz, que de luz a oscuridad. Durante la noche es más sensible al color azul verdoso, y durante el día al amarillo verdoso (entre 500nm y 550nm aproximadamente). Esto es importante cuando se piense en los colores a emplear, y su brillantez, para objetos de realidad aumentada, al realizar cambios de pantallas muy oscuras a muy luminosas o elementos muy brillantes como fondos o segundos planos.

El error usual al emplear los colores es la inadecuada combinación de los mismos. Las combinaciones se realizan y denominan de acuerdo a la posición de los colores en la rueda del color, siendo:

- Complementaria: cuando los colores están opuestos entre sí (figura 13).
- Adyacente: los colores se encuentran próximos (figura 14).

- Triple: 3 colores equidistantes entre sí, con un color dominante (figura 15).

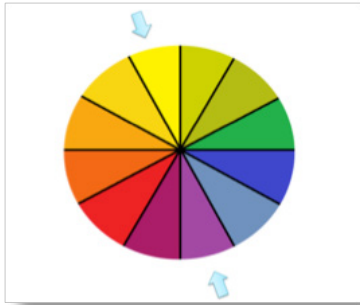


Figura 13

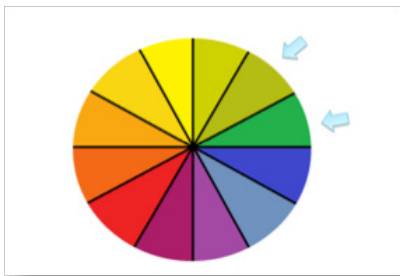


Figura 14



Figura 15

El error en las combinaciones de colores en un objeto de realidad aumentada se puede presentar entre textos y fondos, imágenes y fondos, objetos y fondos, textos entre sí, imágenes entre sí, objetos entre sí, y combinaciones de todos. A continuación se presentan algunos ejemplos.

Combinación incorrecta	Combinación correcta
<b>Abc 123</b>	<b>Abc 123</b>
Negro sobre color frío, se pierde definición de bordes	Combinación complementaria
<b>Abc 123</b>	<b>Abc 123</b>
frío sobre cálido, contraste muy alto, se pierde definición de bordes de las letras	Combinación adyacente
<b>Abc 123</b>	<b>Abc 123</b>
Cálido sobre blanco, se pierde definición de bordes	Combinación triple

Tabla 1

Debe primar la legibilidad, la facilidad de percepción para así otorgarle propiedades de usabilidad al contenido digital.

### Ejemplos o casos de aplicación práctica

*30 ejemplos de excelente accesibilidad, navegabilidad, usabilidad.* Recuperado el 19 de noviembre de 2013, en <http://webdesignledger.com/inspiration/30-examples-of-excellent-website-navigation>

*Realidad aumentada (identifique los aspectos, positivos y negativos, tratados en esta unidad):* Recuperado el 19 de noviembre de 2013, en

<http://www.youtube.com/watch?v=fTz96DocKTc>

<http://www.youtube.com/watch?v=BkRgrBy72uo>

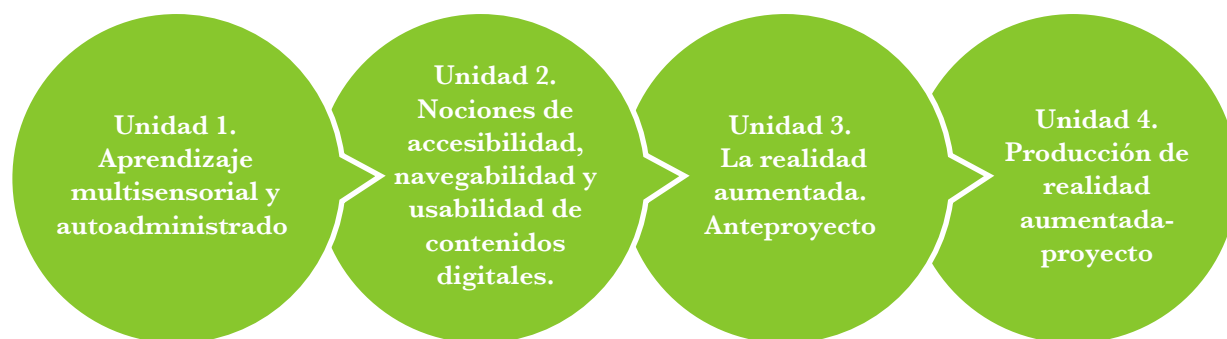
<http://www.youtube.com/watch?v=NmVNvQmhAcY>

<http://www.youtube.com/watch?v=aUNGZMUW5gE>

<http://www.youtube.com/watch?v=7G3H3ImCWE>

## Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad-2 su relación con las demás unidades del módulo



■ 2.1 pautas WAI-W3C

■ 2.2 teorías del color

Mapa del módulo Integración de medios en realidad aumentada.



# La realidad aumentada- anteproyecto



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA  
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

## Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo: Integración de medios en realidad aumentada, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos, procedimientos, lenguaje y herramientas informáticas para el diseño y creación de contenidos digitales basados en realidad aumentada. Igualmente examina la utilidad y los conocimientos implicados en la producción de realidad aumentada con aplicación en el ámbito de la educación.

Para esta unidad realizará la exploración y aprendizaje en: los conceptos relativos a la realidad aumentada, su utilidad, los procesos necesarios para la producción de realidad aumentada.

En la quinta semana realizará actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará: 1) Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso, sobre la integración de medios para realidad aumentada, 2) Actividad de repaso, para ello es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje propio de la realidad aumentada. 3) Realizará una actividad en equipo de tipo colaborativa: Taller 2, mediante el cual examinará un planteamiento de caso, de manera que identifique las dificultades, causas, y soluciones desde la realidad aumentada para una situación problémica en la didáctica. Debido a que esta actividad se desarrolla en equipo, deberá realizar también la coevaluación de sus compañeros en el desempeño del taller, a través de formato que se le suministrará. Es importante que esta última actividad la realice con objetividad y transparencia.

En la sexta semana realizará actividades de tipo autónomo: 1) Una actividad de repaso con la cual elaborará un guion de producción para realidad aumentada, 2) Desarrollará una actividad en equipo, foro 3, mediante el cual identificará la utilidad de la realidad aumentada en espacios educativos, a partir del análisis de la solución de una experiencia relacionada con la didáctica. Igualmente deberá coevaluar a sus compañeros de equipo.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publique su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

# Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos. Igualmente requiere los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas en el módulo anterior: “conocimiento de principios del modelado tridimensional”

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, Web Based Learning, aprendizaje basado en la Web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

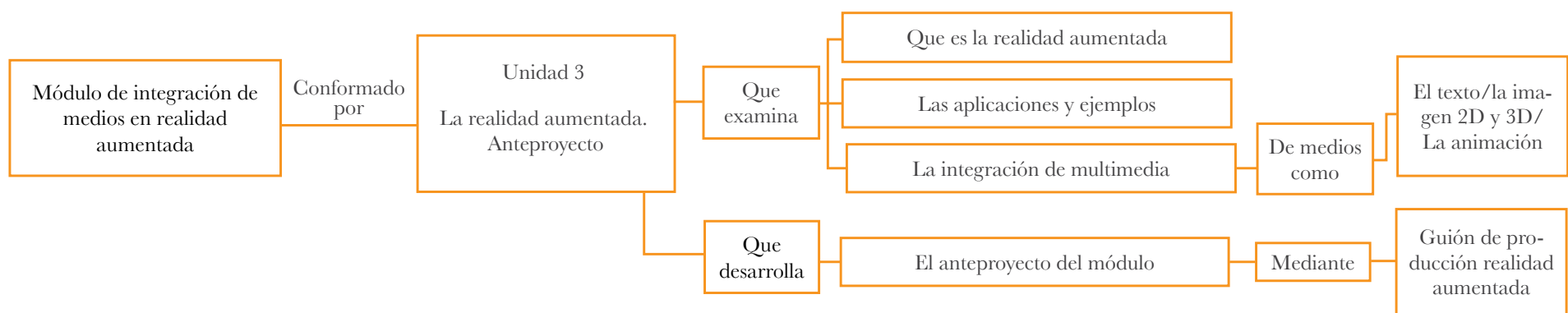
Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: el tutor evaluará cada actividad individual, de acuerdo a rúbrica o criterio de evaluación específico. También hace parte la evaluación por pares o coevaluación, que se promedia con el resultado de actividades en equipo.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas, para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio:

<http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

# Mapa conceptual del módulo





## Objetivo general

- Comprender las nociones, lenguaje, características, requerimientos, pasos y aplicaciones de la realidad aumentada.
- Establecer los procedimientos que se requieren para la integración de medios en realidad aumentada.
- Identificar las dificultades, causas, y soluciones desde la realidad aumentada, en materia de didáctica en un área de conocimiento.
- Organizar una producción de realidad aumentada.
- Identificar la utilidad de la realidad aumentada en espacios educativos, a partir del análisis de una experiencia en materia de didáctica en un área de conocimiento.

# Objetivos de aprendizaje

Semana-5

## **Objetivos específicos del primer objetivo general**

- Determinar que es la realidad virtual y sus aplicaciones.
- Explorar herramientas para la creación de escenas de realidad aumentada.
- Identificar el léxico particular relacionado con la realidad virtual.

## **Objetivos específicos del segundo objetivo general**

- Identificar los recursos y procedimientos para la integración de medios en escenas de realidad aumentada.
- Explorar herramientas para la producción y gestión de objetos de diverso medio.

## **Objetivos específicos del tercer objetivo general**

- Identificar una problemática en la didáctica, a ser atendida por la realidad aumentada.
- Establecer las causas por las cuales se presentan dificultades en la didáctica en un área de conocimiento, y que requieren de la realidad aumentada.
- Examinar las soluciones que puede aportar la realidad aumentada, para una situación problemática relacionada con la didáctica en un área de conocimiento particular.

Semana-6

## **Objetivos específicos del primer objetivo general**

- Identificar los aspectos a considerar en una producción de realidad aumentada.
- Establecer las características y las justificaciones, de los aspectos a considerar en una producción de realidad aumentada.

### **Objetivos específicos del segundo objetivo general**

- Reconocer la utilidad de la realidad aumentada en la solución de una problemática en la didáctica.
- Identificar otras formas de solucionar problemas de didáctica, diferentes al uso de la realidad aumentada.
- Establecer las variables que intervienen en las decisiones que conducen al empleo de la realidad aumentada, como solución a problemáticas de didáctica.
- Identificar las dificultades inherentes al empleo de la realidad aumentada, como solución a problemáticas de didáctica.

## Desarrollo temático

Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (augmented reality, enhanced reality) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (augmented reality) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas” (Schmalstieg, 2014). Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:

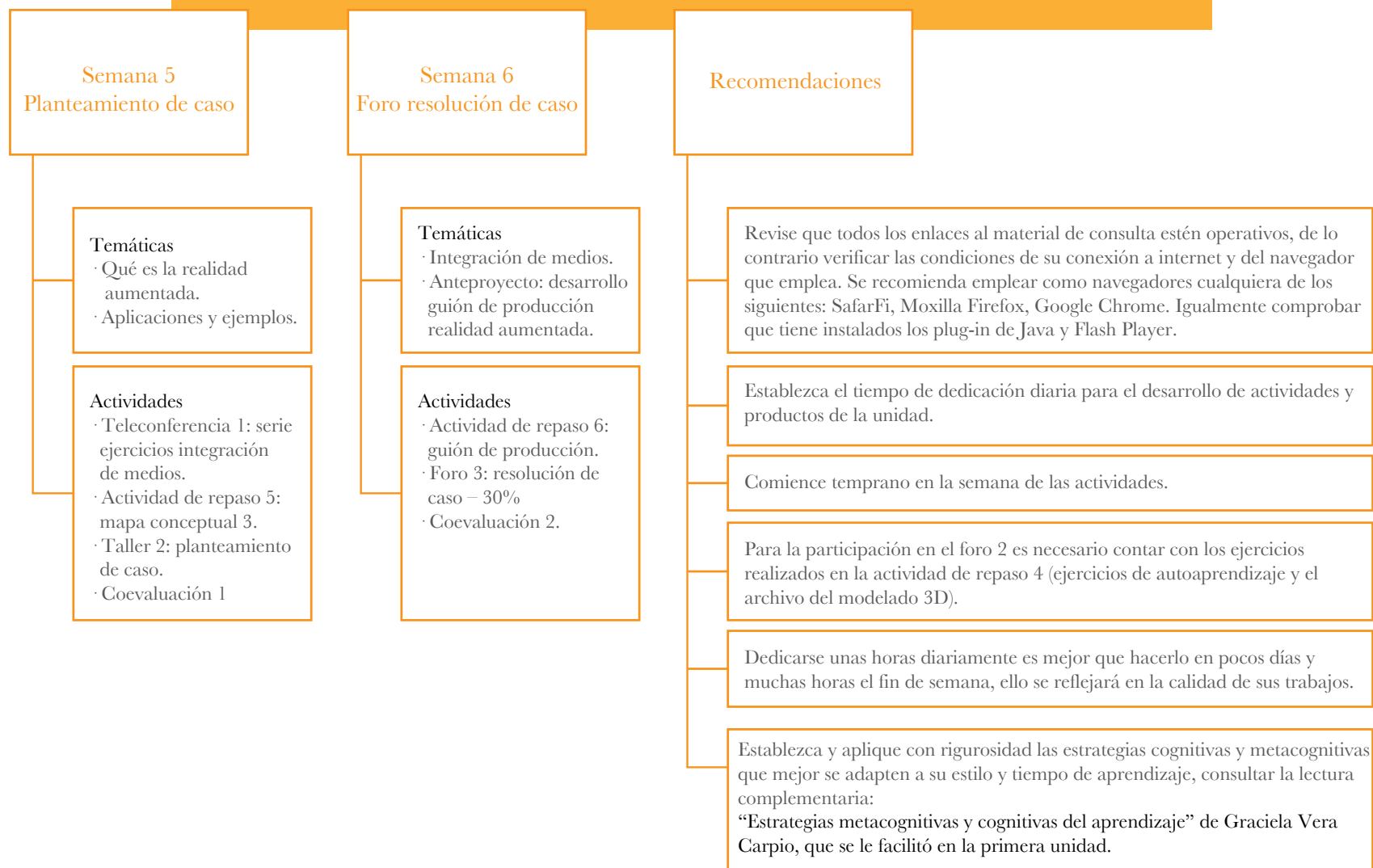
- <http://www.digitalavmagazine.com/2013/09/11/una-app-de-realidad-aumentada-para-tablet-ayuda-a-los-cirujanos-en-las-operaciones-de-higado/>
- <http://mundotekno.wordpress.com/2013/08/12/ikea-te-deja-ver-la-casa-de-tus-suenos-con-realidad-aumentada/>
- <http://www.ondigitalmagazine.com/2013/04/realidad-aumentada-la-tendencia-que-llega-al-mundo-del-marketing/>

Particularmente en esta unidad logrará comprender que es la realidad aumentada y su utilidad en la educación, delimitar un proyecto de realidad aumentada en consideración a los procesos y recursos que son necesarios, así como la integración de información de diverso medio o multimedia, en escenas de realidad aumentada.

### Recomendaciones académicas

En el siguiente diagrama encuentra el conjunto de temas y actividades a desarrollar en cada semana. Complemente la información con la guía de actividades de cada semana. Igualmente se le presenta un conjunto de recomendaciones que le servirán de ayuda para el desarrollo de la unidad.

### Núcleo temático 3. La realidad aumentada-Anteproyecto



## Desarrollo de cada una de las unidades temáticas

### Competencia general del módulo

Diseña, planifica y produce contenidos digitales basados en realidad aumentada, para el desarrollo de aprendizajes autónomos, significativos y colaborativos, empleando herramientas informáticas gratuitas.

### Competencias específicas de la unidad-3. La realidad aumentada-anteproyecto



**Temas :** Qué es la realidad aumentada, aplicaciones y ejemplos, integración de medios

**Competencias específicas**

**En el saber:** Explica que es la realidad aumentada y los requerimientos para su producción, mediante mapas conceptuales, para orientar el diseño y planificación de experiencias de aprendizaje que la exploten adecuadamente. Reconoce los procedimientos necesarios, mediante serie de ejercicios, para integrar medios en realidad aumentada. Identifica el léxico, los elementos y características de la realidad virtual. Establece la utilidad de la realidad aumentada, a través de un planteamiento de caso, para la solución de problemáticas relacionadas con la didáctica.

**En el hacer:** Integra objetos de diverso medio, mediante herramientas informáticas gratuitas, para la creación de escenas de realidad aumentada multimedia. Gestiona imágenes, modelos 3D y textos, mediante series de ejercicios, para producir archivos compatibles con herramientas informáticas para la producción de realidad aumentada. Examina e identifica problemáticas en la didáctica, mediante el planteamiento de n caso, que pueden ser solucionadas mediante la realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo y colaborativo.

**En el ser:** Demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo, y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.



**En el saber:** Reconoce los aspectos involucrados, mediante tabulación de información, en la organización de una producción de realidad aumentada. Establece la utilidad de la realidad aumentada, a través de una resolución de caso, para atender problemáticas relacionadas con la didáctica.

**En el hacer:** Organiza información, mediante tablas de doble entrada, de los aspectos relevantes para la producción de realidad aumentada. Examina e identifica soluciones a problemáticas en la didáctica, mediante una resolución de un caso que recurre a la realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.

**En el ser:** Demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y colaborativo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Emplea el diálogo como herramienta de interacción crítica y argumentativa. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

### Contenido de la unidad-3. La realidad aumentada-anteproyecto

En unidades y subtemas anteriores se ha dado una breve explicación de que es la realidad aumentada. Sin embargo en esta unidad se profundizará en ello, y se examinará y ejemplificará su utilidad en espacios educativos. Igualmente se abordará lo relacionado con la integración de información en diversos medios o multimedia, en escenas de realidad aumentada, para enriquecer la experiencia de interacción con esta tecnología.

#### ■ ¿Qué es la realidad aumentada?

La realidad aumentada es el medio por el cual se interactúa con el entorno en tiempo real mediante objetos virtuales, empleando como interface dispositivos con despliegue visual o pantallas. “hace referencia a la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados (o aumentados) con elementos virtuales generados por ordenados, cuya fusión da lugar a una reali-

dad mixta” (Cobo y Moravec, 2011). Realmente no se trata de 2 realidades, se trata de la realidad enriquecida con información que proveen los objetos virtuales, que puede ser de distintos medios, como texto simple, imagen bidimensional y tridimensional (que en el software de autoría para realidad aumentada comúnmente denomina modelos 3D o simplemente modelos), animación, audio, video, enlaces a la web, geolocalización, etc.

En la figura 1 se puede apreciar el despliegue de información textual como información de localización (figura 1), como información de tráfico (figura 2), como información comercial (figura 3), como información de turismo (figura 4). Otra información que se puede desplegar es la de detalles o especificaciones de productos o detalles de los objetos virtuales de la escena.

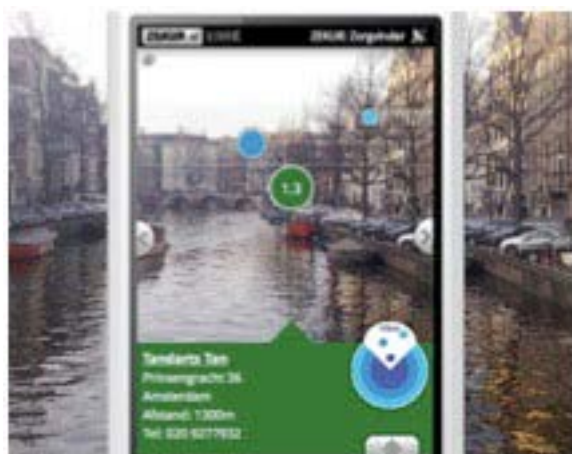


Figura 1<sup>1</sup>



Figura 2<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fuente: [http://farm3.static.flickr.com/2561/3831042176\\_ccfd58d2a0\\_o.jpg](http://farm3.static.flickr.com/2561/3831042176_ccfd58d2a0_o.jpg)

<sup>2</sup> Fuente: <http://www.redusers.com/noticias/wp-content/uploads/2011/05/htcwikitude.jpg>





Figura 3<sup>3</sup>



Figura 4<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Fuente: [http://blog.triad.sk/wp-content/uploads/2009/12/soundwalk-layar\\_stgermain\\_600\\_v2.jpg](http://blog.triad.sk/wp-content/uploads/2009/12/soundwalk-layar_stgermain_600_v2.jpg)

<sup>4</sup> Fuente: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b7/Augmented\\_GeoTravel.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b7/Augmented_GeoTravel.jpg)

Cuando se despliegan imágenes, estas pueden consistir en mapas, catálogos, folletos, señales, símbolos, periódicos, sitios web, entre otros, como se aprecia en la figura 5.



Figura 5<sup>5</sup>

En cuanto a modelos, estos pueden contener secuencias de animación, textos acompañantes, sonido; ver ejemplos en:

<http://www.youtube.com/watch?v=LlPhTP-pQJ4>

[http://www.youtube.com/watch?v=7FqZIKaCJ\\_E](http://www.youtube.com/watch?v=7FqZIKaCJ_E)

La realidad aumentada añade interactividad, dado que el sujeto puede cambiar la forma como le es entregada la información, puede actuar sobre ella. Estos aspectos, la interactividad y la realidad aumentada “favorecen la experiencia del espectador y supone la aceptación de un nuevo discurso documental basado en la reconstrucción de métodos tradicionales de representación”. (Francés, Gavaldá, Llorca, Peris, 2013).

Se origina desde las concepciones y experiencias de la realidad virtual realizadas por Morton Heilig, creador del simulador Sensorama, mediante el cual incrementaba las percepciones del espectador de una película, mediante olores, movimientos, sonidos, para otorgar mayor interactividad. Posteriores experiencias de realidad virtual fueron incrementado la interactividad, como el HMD, Head Multimedia Display o display multimedia de cabeza, (figura 6) creado por Ivan Sutherland en 1973, con el cual se lograba aumentar la experiencia visual, en la forma de inmersión en ambientes artificiales.

El Videoplance de Myron Krueger-1985, uno de los pioneros de la realidad virtual, el cual permitió la interacción con objetos en los ambientes virtuales, por lo que puede considerarse como una temprana experiencia en la realidad aumentada. En la figura 7 se aprecia el proceso, que consiste

<sup>5</sup> Fuente: <http://blogs.vanguardia.com/tecnologiaviva/files/2012/07/realidad-Aumentada.jpg>

en una pantalla de proyección y un sistema de detección de movimiento, con el cual el sujeto puede controlar las acciones de objetos en la pantalla. Ver el video place en acción en:

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=dmmxVA5xhuo#t=216](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=dmmxVA5xhuo#t=216)

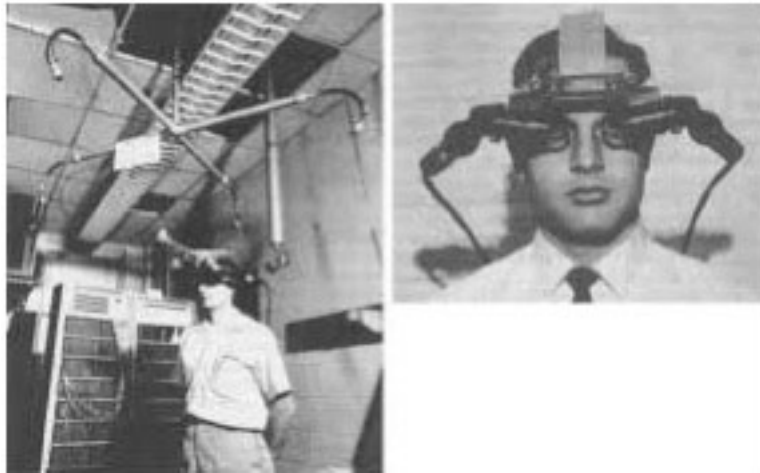


Figura 6

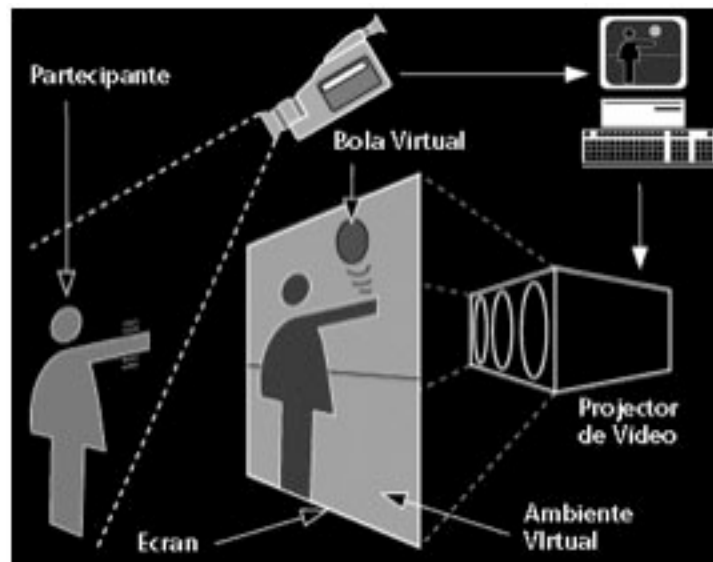


Figura 7<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Fuente: [http://thedigitalage.pbworks.com/f/1259016779/videoplace\\_systemarchit.gif](http://thedigitalage.pbworks.com/f/1259016779/videoplace_systemarchit.gif)

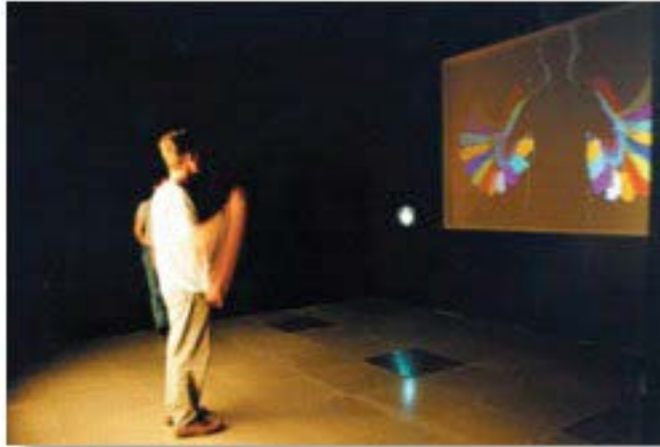


Figura 8<sup>7</sup>

El término “realidad aumentada” apareció en 1990, acuñado por Tom Caudell, de sus trabajos relacionados con la manufactura en la Boeing, como alternativa al uso de tableros de conexiones para el aprendizaje en sistemas de cableado de aeronaves. Propuso el empleo de anteojos con los cuales el aprendiz percibía un tablero virtual que se superponía al real (figura 9), por lo que concluyó que de esta forma se aumentaba la realidad. Oficializó el término en un artículo publicado en 1992, en la 25 conferencia en ciencias de sistemas.



Figura 9<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Fuente: [http://www.inventinginteractive.com/wp-content/uploads/2010/03/videoplace\\_02.jpg](http://www.inventinginteractive.com/wp-content/uploads/2010/03/videoplace_02.jpg)

<sup>8</sup> Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRGODREBxI3rjiiifGMJfj3NaIBiwY\\_t0oAoPgk1nTA3\\_6IhQLR](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRGODREBxI3rjiiifGMJfj3NaIBiwY_t0oAoPgk1nTA3_6IhQLR)

En 1994 Doree Seligmann, Steven Feiner y Blair MacIntyre desarrollan KARMA (Knowledge based Augmented Reality for Maintenance Assistance o conocimiento basado en realidad aumentada para asistencia en el mantenimiento). Con KARMA el aprendiz puede apreciar las partes de un equipo para mantenimiento sin necesidad desarmarlo, pues a través del HMD percibe esas partes, su forma y ubicación en el equipo, como se aprecia en la figura 10.



Figura 10<sup>9</sup>

Azuma (1997)<sup>10</sup> señala que la realidad aumentada se presenta cuando se emplean elementos reales y virtuales, tiene propiedades de interactividad sincrónica, es percibida tridimensionalmente.

En adelante los desarrollos se han centrado en el software para la creación de realidad aumentada y en los dispositivos de interacción. ARToolkit, software con el cual se superponen imágenes a la realidad captada por una cámara, principio con el cual se concibe el software sobre el tema. Lo desarrolló Hirokazu Kato en 1999, y es de código abierto, por lo que sus versiones y mejoras se apoyan en la participación de sus usuarios, pero que cuenta con versiones comerciales. Igualmente ARTag (<http://www.artag.net/>) con el cual es posible emplear múltiples marcadores de forma simultánea, útil para el desarrollo de video juegos interactivos y animaciones. En 2012 google desarrolla las gafas para realidad aumentada, con las cuales no es necesario emplear celulares, tabletas o computadores y cámaras para la percepción de los objetos virtuales. Al respecto ver:

<http://www.youtube.com/watch?v=D4LG9oGkkZo>

<http://www.youtube.com/watch?v=dejkKrRQmBo>

La producción de realidad aumentada requiere de un computador, cámara web, software o aplicación en línea, marcadores y objetos virtuales.

El computador debe tener capacidades de multimedia, tarjeta de video para desplegar objetos complejos, como modelos 3D, animaciones y videos. La cámara debe tener buena sensibilidad a la luz y resolución suficiente para poder detectar adecuadamente los marcadores. El software o la

<sup>9</sup> Fuente: <http://www.augmentedrealityvisor.com/images/ar-karma.jpg>

<sup>10</sup> Kipper Greg, Rampolla, Joseph. Augmented reality: an emerging technologies guide to AR. Elsevier, 2012, 208 p.

aplicación en línea se denominan AR o Author AR o AR Author, y adicionalmente (para el caso del software), debe contar con un visor, software para poder apreciar escenas de realidad aumentada. Los objetos virtuales son todos aquellos que se añaden a la escena, que se posicionan sobre los marcadores una vez son detectados por la cámara y el software.

La producción de realidad aumentada se denomina escena, y es el lugar virtual en el cual se despliegan los objetos virtuales. Para llegar a la escena se requiere contar previamente con los objetos virtuales. Estos pueden ser producidos por el autor u obtenidos desde bibliotecas, portales y librerías en la web. Estos objetos pueden ser textos, imágenes, modelos 3D, audios y videos. Cada uno de estos objetos es asignado mediante el software a un marcador. Es importante identificar cuales tipos de formatos de archivo son admitidos por el software, y dado el caso de incompatibilidades será necesario realizar procesos de conversión de los mismos. Esto se puede realizar con software especializado que se puede adquirir gratuitamente de la web o en aplicaciones en línea igualmente gratuitas.

Los marcadores son imágenes bidimensionales y en blanco y negro, de geometría sencilla, con los cuales el software establece contacto con la realidad. El software hace un seguimiento permanente de la ubicación en el espacio del marcador por medio de complejos procesos de video. Es así como al mover el marcador, el objeto virtual vinculado a él se moverá igualmente, pudiéndose realizar entonces rotaciones y movimientos en los 3 ejes X, Y, Z. A continuación se presentan algunos marcadores y que hacen parte de la biblioteca de marcadores del software de Author Aumentaty.



Figura 11<sup>11</sup>

El software de Author y la aplicación en línea puede proporcionar algunos modelos 3D en una biblioteca de modelos, para poder realizar las primeras escenas. Igualmente puede ofrecer un editor de marcadores, con el cual se pueden crear nuevos si se trata de alguna escena con muchos objetos virtuales. Al finalizar de crear la escena, se guarda en formato nativo y se exporta con la extensión del visor para su apreciación final. Adicionalmente puede proporcionar algunas herramientas para gestionar los objetos virtuales, que generalmente consisten en alterar el posicionamiento relativo a los ejes X-Y-Z, la elevación y escala o tamaño. En la siguiente figura se aprecia a la izquierda el marcador, que una vez detectado cambia de color, para luego desplegar el objeto virtual que se le ha vinculado, que para el caso se trata de un modelo de la dentadura humana. En

<sup>11</sup> Fuente: [www.bienetec.com](http://www.bienetec.com)

la pantalla del software se presenta lo que está captando la cámara, en donde el marcador es una hoja real con la impresión del marcador.



Figura 12<sup>12</sup>

### ■ Aplicaciones y ejemplos

¿Cuál es la utilidad de la realidad aumentada? Debido a sus características, como brindar información en tiempo real, por diversos medios, de forma sincrónica, multisensorial y autoadministrada; prácticamente es aplicable a toda área de conocimiento que ofrezca información. Es así como tiene utilidad en los siguientes campos, entre otros posibles:

- Educación: extendiéndose incluso a espacios fuera de la escuela, como museos, exposiciones, áreas de trabajo, y en general en aquellos en los cuales es posible generar experiencias de aprendizaje de forma autónoma.
- Medicina: mediante la superposición de imágenes sobre el paciente en tiempo real al realizar una cirugía, de manera que el cirujano pueda contar con información adicional como resultados de exámenes, radiografías, tomografías.
- Publicidad y mercadeo: al complementar información dispuesta en medios impresos.
- Industria editorial: enriqueciendo libros y publicaciones impresas con contenidos digitales
- Televisión: como complemento a la producción de programas de televisión.
- Militar: al brindar escenarios simulados en los cuales se puede interactuar, para identificar las mejores estrategias y acciones de intervención militar. Igualmente en polígonos o campos de tiro simulado, representando o replicando experiencias de combate.
- Mantenimiento: al ofrecer información de asistencia y orientación para el mantenimiento o reparación de equipo o maquinaria compleja.
- Video juegos: con los cuales el juego es trascendido a espacios reales.

<sup>12</sup> Fuente: [www.bienetec.com](http://www.bienetec.com)

- **Arquitectura:** en recorridos virtuales o inserción de objetos arquitectónicos virtuales en espacios reales, para verificar su emplazamiento, proporciones, organización, forma, texturas, materiales, etc.
- **Ingeniería:** al permitir la interacción con objetos virtuales previamente a su fabricación o manufactura, para identificar conveniencias o errores a corregir.
- **Arqueología:** en la reconstrucción virtual de escenarios históricos, edificios, monumentos, emplazamientos; en los lugares reales de su existencia.
- **Geolocalización,** brindando información en tiempo real que indique la ubicación de objetos y personas, con apoyo en tecnología GPS.
- **Turismo:** con la realidad aumentada, un turista puede recibir información en la pantalla de un celular sobre aspectos históricos, lugares de interés, direcciones, restaurantes, hoteles, y en general toda aquella que le informe sobre el sitio que visita.
- **Examinar:** <http://www.mevolucion.com/productos/realidad-aumentada>
- **En el futuro cercano (Urza, 2007):**
  - Expandir la pantalla de la PC en el ambiente real: ventas de programa e iconos aparecerían en dispositivos virtuales en el espacio real, y serán operados por gestos o los ojos. Un solo display personal (anteojos) podría simular cientos de pantallas convencionales ventanas de programas alrededor del usuario.
  - Dispositivos reales de todas clases, reemplazando las pantallas tradicionales, dando nuevas aplicaciones imposibles en un hardware real, como objetos 3D interactivamente

vamente cambiando su forma y apariencia dependiendo de la necesidad.

- Aplicaciones multimedia aumentadas, como pantallas virtuales pseudoholográficas, cine virtual envolvente.
- Otras posibilidades en el futuro:
  - <http://www.youtube.com/watch?v=HIMh2RmwfLI>
  - <http://www.youtube.com/watch?v=rHrJWILUE2A>

Ver los siguientes ejemplos de aplicación de realidad aumentada (se relacionan videos dado que por ese medio son apreciables las escenas de realidad aumentada):

- El tamaño adecuado de televisor: <http://www.youtube.com/watch?v=afeEozg6DfA>
- Video juego con realidad aumentada: <http://www.youtube.com/watch?v=AcgMQLXAAPw>
- Catalogo en realidad aumentada: <http://www.youtube.com/watch?v=MIROUI0yRr0>
- Programa de televisión: [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=dglZxTyBNJQ](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=dglZxTyBNJQ)
- Aplicación para turismo: <http://www.youtube.com/watch?v=c2ueTgVqs04>
- Simulación escenario de combate: <http://www.youtube.com/watch?v=ja6oy3I1rdw>
- Planificación de intervención militar: <http://www.youtube.com/watch?v=FdC-PRmNcRs>



- Comercial:  
[http://www.youtube.com/watch?v=AyqrfsPt\\_So](http://www.youtube.com/watch?v=AyqrfsPt_So)
- Arquitectura:  
<http://www.youtube.com/watch?v=x1zVnCprRAs>
- Promoción de un evento:  
<http://www.youtube.com/watch?v=oqCFJIRK6wU>
- Mantenimiento y reparación:  
<http://www.youtube.com/watch?v=mn-zvym1Svk>  
<http://www.youtube.com/watch?v=P9KPJA5yds>
- Varios modelos 3D:  
<http://www.youtube.com/watch?v=7IB6e1TTFiM>

### ■ La integración de medios

En la realidad aumentada usualmente se despliegan modelos 3D, sin embargo es posible vincular a los marcadores objetos virtuales de otro tipo, como textos, imágenes, animaciones, videos, audios, sitios web, etc., de acuerdo con las posibilidades del software y de las necesidades del autor.

Para integrar medios se debe primero verificar que el software acepta contenidos digitales multimedia, y cuáles son los formatos de archivo aceptados. Luego es necesario preparar esos contenidos, en términos de formatos, tamaño de archivos, duración para el caso de animaciones y videos, y otros aspectos relativos al cumplimiento de principios de accesibilidad, navegabilidad y usabilidad. Cuando no se consideran estos aspectos la escena puede resultar inconveniente en términos de efectividad en la comunicación y en la interacción con los objetos virtuales.

Es necesario comprender los aspectos técnicos

y el lenguaje de cada medio, como densidad de bits, formatos de compresión, resolución, fps, kbps, dpi, Frames, entre otros, de manera que se comprenda como gestionar los archivos respectivos. Ignorar esto conlleva pérdida de información del medio, baja legibilidad, larga duración que agota la atención del sujeto, desbalance en el conjunto de medios que ocasiona dificultades en la comprensión de mensajes, y otros que afectan la usabilidad, navegabilidad y accesibilidad. Para comprensión de lo anterior consultar:

*Cartilla para producción de animación digital gif y flash.* Recuperado el 4 de noviembre de 2013, en [http://data.axmag.com/data/201401/20140124/U24249\\_F260554/FLASH/index.html](http://data.axmag.com/data/201401/20140124/U24249_F260554/FLASH/index.html)

*Cartilla para producción de audio digital.* Recuperado el 4 de noviembre de 2013, en [http://data.axmag.com/data/201401/20140124/U24249\\_F260555/FLASH/index.html](http://data.axmag.com/data/201401/20140124/U24249_F260555/FLASH/index.html)

*Cartilla para producción de video digital.* Recuperado el 4 de noviembre de 2013, en [http://data.axmag.com/data/201401/20140124/U24249\\_F260556/FLASH/index.html](http://data.axmag.com/data/201401/20140124/U24249_F260556/FLASH/index.html)

Cada objeto virtual en cada medio, es importado a la biblioteca de objetos del software o aplicación en línea. Luego se asigna cada uno a un marcador. Con ello ya se habrá generado la escena. Otro aspecto a considerar es la capacidad del software o la aplicación en línea para desplegar varios objetos multimedia al tiempo y en ejecución, por ejemplo texto con video y modelo 3D, o animación con modelo 3D y audio.

Ver los siguientes ejemplos de escenas de realidad aumentada en las cuales se han integrado medios:

- [http://www.youtube.com/watch?v=\\_I\\_k3QZV2as](http://www.youtube.com/watch?v=_I_k3QZV2as)
- Con el añadido de interactividad:  
<http://www.youtube.com/watch?v=he5mZX1sRXk>  
<http://www.youtube.com/watch?v=h5aYKTuQHAg>

Integrar medios, cuando se necesita producir o editar sus archivos, requiere de software especializado, pero afortunadamente en la Web se encuentran disponibles útiles y sencillas aplicaciones que se pueden descargar gratuitamente. A continuación se listan algunas para cada medio:

- Textos con fuentes especiales
  - Lipikar, FontCreator, FontLab Studio
- Imagen digital:
  - Irfanview (<http://www.irfanview.com/>)
  - photofiltre (<http://photofiltre.up-to-down.com/screen>)
  - <http://www.fxfoto.com/fxdownload.htm>
  - Tmaker.exe (<http://www.snapfiles.com/get/oscarthumb.html>)
  - <http://www.mediachance.com/digicam/enhancer.htm>
  - Image Enhance (<http://image-enhance.softonic.com/descargar>)
  - Serif plus SE. (<http://photoplus.softonic.com/descargar>)
- Animación digital:
  - Formato gif:  
<http://microsoft-gif-animator.softonic.com/>

<http://any-to-gif.softonic.com/>

- Formato flash: Swish Max
- Audio digital:
  - AUDACITY 2.0.2
- Video digital:
  - Camtasia Studio

Ejemplos o casos de aplicación práctica

- Aplicación en el aula de clase:  
<http://www.youtube.com/watch?v=5a0ohBIdUIE>
- Educación: complemento a texto de curso:  
<http://www.youtube.com/watch?v=kBv99C4JcQ>

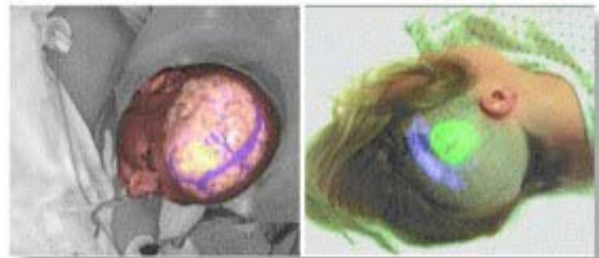
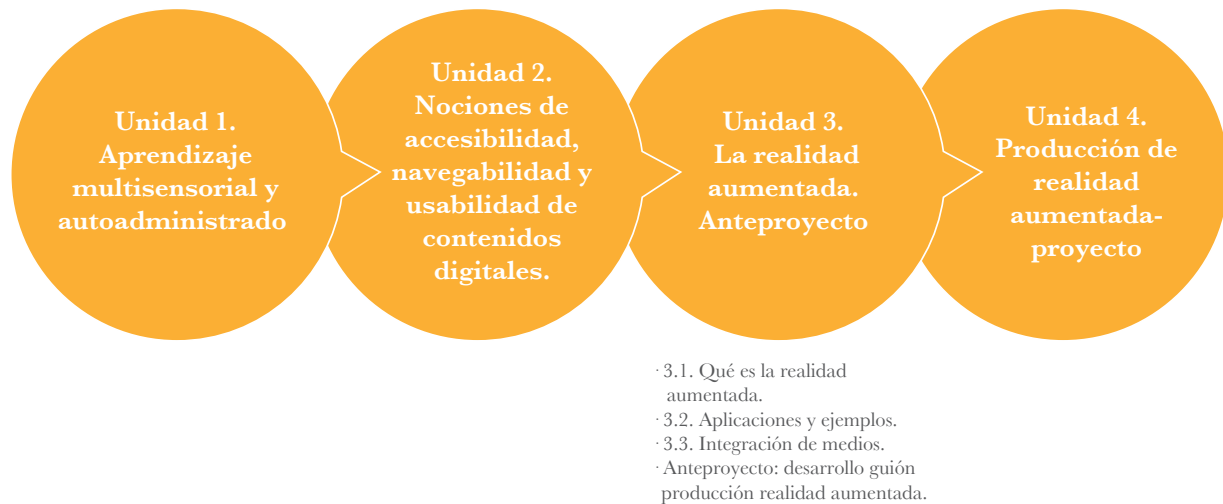


figura 13<sup>13</sup>: Como ayuda en cirugía al sobreponer información que orienta al médico.

<sup>13</sup> Fuente: [http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/Imagenyvideo/Graficos\\_en\\_la\\_medicina/Imagenes/IntroduccionRA\\_clip\\_image002.jpg](http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/Imagenyvideo/Graficos_en_la_medicina/Imagenes/IntroduccionRA_clip_image002.jpg)

## Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad-3 su relación con las demás unidades del módulo.



**Mapa del módulo Integración de medios en realidad aumentada.**



# Producción de realidad aumentada



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA  
DEL ÁREA ANDINA**

Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83

## Introducción

Apreciado estudiante, esta cartilla corresponde al módulo: Integración de medios en realidad aumentada, y con ella podrá orientar su proceso formativo en el mismo.

El tema central se relaciona con los conceptos, procedimientos, lenguaje y herramientas informáticas para el diseño y creación de contenidos digitales basados en realidad aumentada. Igualmente examina la utilidad y los conocimientos implicados en la producción de realidad aumentada con aplicación en el ámbito de la educación.

Para esta unidad realizará actividades tendientes a la creación y gestión de escenas de realidad aumentada, y a la integración de información de diversos medios en ellas.

En la séptima semana cumplirá actividades de tipo autónomo, con las cuales desarrollará: 1) Sesión de teleconferencia con el tutor, en la cual realizará una serie de ejercicios paso a paso, sobre la integración de medios para realidad aumentada. 2) Actividad de repaso, para ello es conveniente que previamente examine el material de aprendizaje, elaborando síntesis de información en la forma de tablas, diagramas, mapas, resúmenes, etc. Aunque la actividad de repaso no tiene calificación alguna, es necesario que la desarrolle no solo para autoevaluarse, pues esta actividad es soporte para las siguientes y le permitirá apropiarse de conceptos y el lenguaje propios de la realidad aumentada. 3) Foro, mediante el cual socializará con sus compañeros el proyecto de realidad aumentada desarrollado a lo largo del módulo, con la finalidad de recibir realimentación de sus pares.

En la octava semana realizará actividades de tipo autónomo: 1) Una actividad de repaso consistente en una serie de ejercicios con los cuales gestionará una escena de realidad aumentada. 2) Desarrollo del taller 3, mediante el cual formalizará la entrega final del proyecto del módulo.

Es importante que para todas las actividades a desarrollar en la unidad, inicialmente lea, comprenda y siga las instrucciones de cada una. Si tiene interrogantes al respecto, primero consulte el foro FAQ para verificar si su consulta ya fue resuelta, de lo contrario publicar su pregunta en el mismo foro. En el término de 24 horas el tutor le responderá.

# Metodología

Como conocimientos previos se requieren habilidades informáticas básicas, en el uso de software MSoffice y sistema operativo Windows, para navegar en internet y establecer comunicación sincrónica y asincrónica por medios electrónicos. Igualmente requiere los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas en el módulo anterior: Conocimiento de principios del modelado tridimensional.

La metodología está centrada en el aprendizaje WBL, Web Based Learning, aprendizaje basado en la web, dado que las fuentes de información y de consulta, para soporte de las actividades de aprendizaje las encuentra mayormente en la web. Igualmente está centrada en el aprendizaje autónomo y colaborativo, con los cuales desarrollará actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, y que serán soporte para el desarrollo de actividades posteriores.

Empleará herramientas informáticas gratuitas como soporte al aprendizaje, y a eventos sincrónicos y asincrónicos para el acompañamiento y orientación del tutor.

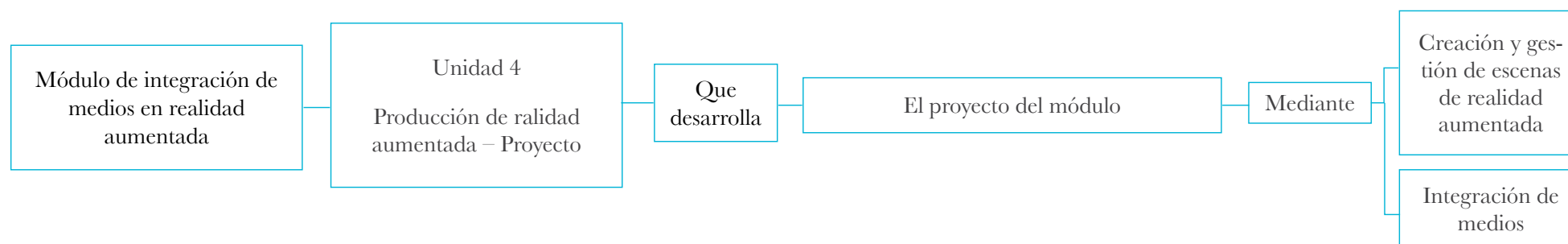
Su desempeño en esta unidad se evaluará como heteroevaluación: el tutor evaluará cada actividad individual, de acuerdo a rúbrica o

criterio de evaluación específico.

Gran parte del tiempo lo dedicará en actividades individuales y autodirigidas. Por ello es necesario que desarrolle habilidades cognitivas y metacognitivas, para examinar contenidos y desarrollar las actividades de aprendizaje. Sobre el particular consulte el siguiente material y establezca estrategias de estudio:

<http://portal.fachse.edu.pe/sites/default/files/U1314-a12.pdf>

## Mapa conceptual del módulo



## Objetivo General

- Crear escenas de realidad aumentada que integren objetos de información de diversos medios.
- Establecer los procedimientos que se requieren para la integración de medios en realidad aumentada.
- Gestionar una escena de realidad aumentada.



# Objetivos de aprendizaje

## **Objetivos específicos del primer objetivo general**

- Examinar los tipos, características y utilidad de las animaciones, audio y video digitales.
- Preparar e integrar contenidos de diversos medios (multimedia) en objetos de realidad aumentada.
- Identificar el léxico particular relacionado con contenidos multimedia.

## **Objetivos específicos del segundo objetivo general**

- Identificar los recursos y procedimientos para la integración de medios en escenas de realidad aumentada.
- Explorar herramientas para la producción y gestión de objetos de diverso medio.
- Emplear herramientas informáticas para la gestión de escenas de realidad aumentada.
- Identificar el léxico particular relacionado con la gestión de escenas de realidad aumentada.

## Desarrollo temático

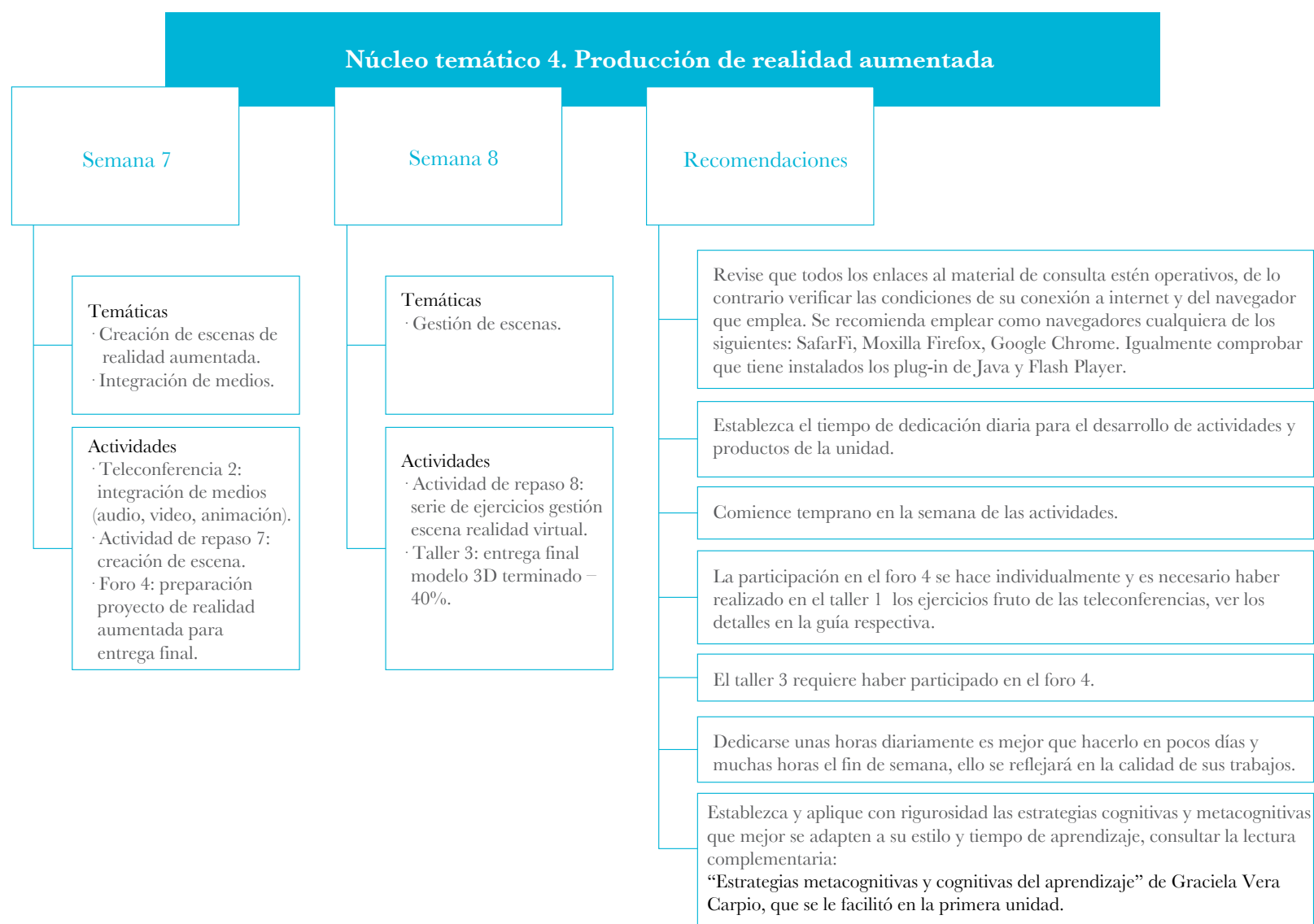
Los conocimientos adquiridos en esta unidad son fundamentales para orientar el diseño y planificación de proyectos de realidad aumentada, que exploten adecuadamente el aprendizaje mediado por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como soporte a sus labores didácticas.

La realidad aumentada (augmented reality, enhanced reality) “es una de las áreas de mayor crecimiento en la ciencia de computadores y desarrollo de aplicaciones. AR (augmented reality) superpone información generada en el computador en vistas del mundo real, ampliando la percepción y cognición humana en notables nuevas formas”. (Schmalstieg, H, 2014). Ver algunos ejemplos de realidad aumentada en:

- <http://www.ultimasnoticias.com.ve/noticias/tecnologia/asi-funcionaria-facebook-con-la-tecnologia-de-real.aspx>
- <http://noticias.univision.com/article/1903883/2014-03-31/tecnologia/noticias/gravity-el-dispositivo-de-dibujo-de-realidad-aumentada>
- [http://noticias.lainformacion.com/interes-humano/curiosidades/una-parada-de-autobus-llena-de-extraterrestres-tigres-y-meteoritos\\_VMEJVs6qbPkF2F0LnZu4L5/](http://noticias.lainformacion.com/interes-humano/curiosidades/una-parada-de-autobus-llena-de-extraterrestres-tigres-y-meteoritos_VMEJVs6qbPkF2F0LnZu4L5/)
- <http://www.cronicaweb.com/ingress-el-juego-de-realidad-aumentada-que-hace-diferente-android-2027/>

Particularmente en esta unidad logrará comprender las nociones y procedimientos para la creación y gestión de escenas de realidad aumentada, en las cuales logre integrar información digital

de diversos medios, como texto, imagen 2D y 3D, animación, audio y video.



## Recomendaciones académicas

### Desarrollo de cada una de las unidades temáticas

#### Competencia general del módulo

Diseña, planifica y produce contenidos digitales, basados en realidad aumentada, para el desarrollo de aprendizajes autónomos, significativos y colaborativos, empleando herramientas informáticas gratuitas



**Temas :** Creación de escenas de realidad aumentada, integración de medios

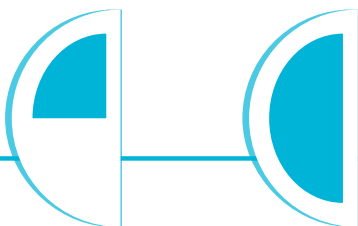
**Competencias específicas**

**En el saber:** Crea escenas de realidad aumentada, mediante herramientas informáticas gratuitas, integrando en ellas contenidos de diverso medio, para apoyar y enriquecer el aprendizaje. Reconoce los procedimientos necesarios, mediante serie de ejercicios, para integrar medios en realidad aumentada.

**En el hacer:** Integra objetos de diversos medio, mediante herramientas informáticas gratuitas, para la creación de escenas de realidad aumentada multimedia. Gestiona animaciones, audios y videos, mediante series de ejercicios, para producir archivos compatibles con herramientas informáticas para la producción de realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Recurre a diferentes estrategias de lectura y escritura para soportar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, elaborando resúmenes, mapas conceptuales y mentales, tablas, analizadores gráficos, entre otros. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

**En el ser:** Demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

## PRODUCCION DE REALIDAD AUMENTADA-Proyecto



**Temas :**Gestión de escenas de realidad aumentada

**Competencias específicas**

**En el saber:** Describe las principales variables y sus parámetros, para la gestión de escenas de realidad aumentada, mediante serie de ejercicios para personalizar proyectos de realidad aumentada.

**En el hacer:** Reconoce los procedimientos para modificar la rotación, escalado y elevación de objetos en escenas de realidad aumentada, mediante software especializado, para responder a requerimientos particulares de proyectos de realidad aumentada. Demuestra el cumplimiento de objetivos de la unidad, a través del desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Establece agenda personal con el suficiente tiempo de dedicación, para un adecuado cumplimiento de las actividades y objetivos de aprendizaje. Evidencia convenientes estrategias para el desarrollo del aprendizaje autónomo.

**En el ser:** Demuestra apropiación de las TIC, a través de actividades de aprendizaje autónomo y de eventos de interacción sincrónica y asincrónica. Comprende ideas al escuchar y ver material audiovisual.

**Competencias específicas de la unidad-4.**  
**Formatos de intercambio**  
**Contenido de la unidad-4. Producción de realidad aumentada**

Una vez que se cuenta con los objetos virtuales a integrar en realidad aumentada, y se han preparado convenientemente, se procede a crear el objeto de realidad aumentada, también denominado escena. Posteriormente si se requiere es posible gestionar los objetos virtuales, que regularmente consiste en la modificación de algunas variables relacionadas con su tamaño y posición.

■ **Creación y gestión de escenas de realidad aumentada**

En la cartilla anterior se bosquejé brevemente el proceso de creación de escenas de realidad virtual. En resumen se trata de contar con la aplicación, sea en línea o instalada en el computador, importar los objetos virtuales, elaborar o imprimir los marcadores, asignar los objetos virtuales a los marcadores y guardar la escena.

■ **La aplicación**

Actualmente se cuenta con dos tipos de aplicaciones: la que es necesario instalar en el computador (ejecutable) y la que es utilizada desde la web (aplicación en línea). Para ambos tipos es posible encontrar versiones gratuitas con restricción para uso no comercial, y versiones comerciales de uso pleno. Sobre las ejecutables las más empleadas son ARtoolKit, ARtag, BuildAR y Aumentaty.

ARToolKit realmente no es una aplicación dedicada de realidad aumentada, se trata de una biblioteca para elaborar aplicaciones para realidad aumentada. Se basa en el seguimiento de objetos mediante video mediante cálculos en tiempo de real de su posición y orientación,

en relación con otros objetos fijos denominados marcadores, que existen en el mundo real. Estos marcadores son objetos predefinidos que regularmente tienen geometría muy sencilla y los provee la aplicación para ser impresos. Esta biblioteca fue desarrollada por Hirokazu Kato, con fundamento a artículo presentado junto con Mark Billinghurst en 1999, titulado “Seguimiento de marca y calibración de HMD para un sistema de conferencia de Realidad Aumentada basado en vídeo”, cuyo resumen es el siguiente:

Se describe un sistema de conferencia de realidad aumentada que utiliza la superposición de las imágenes virtuales en el mundo real. Los usuarios pueden colaborativamente ver e interactuar con objetos virtuales usando una pizarra virtual compartida. Esto es posible a través del preciso registro de la imagen virtual usando equipo rápido y técnicas de visión y calibración HMD. Proponemos un método para el seguimiento de los marcadores de referencia y un método de calibración para la óptica del HMD basado en el seguimiento del marcador.

En general se refiere a que se vinculan objetos virtuales con objetos del mundo real (los marcadores) de manera que se pueda interactuar con ellos. Esta experiencia se realizaba empleando HMD (Head Multimedia Display o display multimedia de cabeza) como se aprecia en la figura 1. En las figuras 1 a 3 se aprecia el HMD y lo que el sujeto percibe como realidad aumentada, es decir: objetos virtuales super-



puestos sobre la realidad que percibe la cámara del HMD.

Figura 1<sup>1</sup>



Figura 2<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/Papers/IWAR99.kato.pdf>

<sup>2</sup> Ídem



Figura 3<sup>3</sup>

En las figuras anteriores, los marcadores corresponden a las figuras impresas en el papel, cuya geometría es muy sencilla para facilitar su reconocimiento y seguimiento por la cámara. Una vez activada la aplicación, se asignan los objetos a cada marcador (uno por marcador), que son los que aparecen en la figura 2 sobre cada uno. En dicha figura aparece una pizarra digital sobre la cual han interactuado los participantes de la conferencia virtual. En la figura 3, al marcador se ha asignado una entrada de video de cada participante. Nótese cómo es posible ver e interactuar con varios objetos al tiempo.

ARToolKit cuenta con versiones para Windows, Linux y MacOS, sin embargo requiere de destrezas propias de quien conoce a profundidad el sistema operativo en cual se empleará. Debido a ello posteriormente aparecieron aplicaciones dedicadas y amigables con el usuario que no es experto en software. Es así como en 2004 aparece ARtag, para aprovechar la potencia de cálculo de los procesadores de la época, mayores que los empleados durante la creación de ARToolKit en 1999.

ARtag es más preciso en el seguimiento de los marcadores que ARToolKit, pues diferencias en la iluminación, e incluso baja iluminación, ocasionan que se pierda el seguimiento de los mismos o que se pueda establecer vínculo con el objeto virtual asignado. ARtag significó la liberación del HMD, pues cuenta con una subaplicación denominada lente mágica con la cual cualquier dispositivo que facilite una cámara, como una tableta, un teléfono celular un computador portátil o de escritorio; puede desplegar una escena de realidad virtual. Otra subaplicación se denomina espejo mágico y se emplea para incluir al sujeto en la escena de realidad virtual, como se aprecia en la figura 4.

---

<sup>3</sup> Ídem





Figura 4<sup>4</sup>

BuiltAR es un software con versión gratuita y versión comercial. Build AR muestra la tendencia en este tipo de software, la de admitir solo cierto tipo de formatos de archivos para objetos y la generación de escenas en formato nativo, de manera que se requiere el visor del fabricante para poder apreciar las escenas o en formatos intercambiables. Su uso es similar al de sus antecesores: el empleo de marcadores, una cámara para hacerles seguimiento, y la asignación de objetos virtuales a los marcadores. Para descargarlo es necesario realizar el registro en su portal web, luego de ello se activa la descarga. Su interface de pantalla es muy sencilla, conteniendo cuatro zonas: 1) Zona de menú y herramientas, 2) Zona para previsualización de la escena, 3) Zona del árbol de la escena, 4) Zona de gestión de la escena, como se aprecia en la figura 5.

<sup>4</sup> Fuente: [http://www.artag.net/magic\\_mirror\\_system\\_mosaic.jpg](http://www.artag.net/magic_mirror_system_mosaic.jpg)

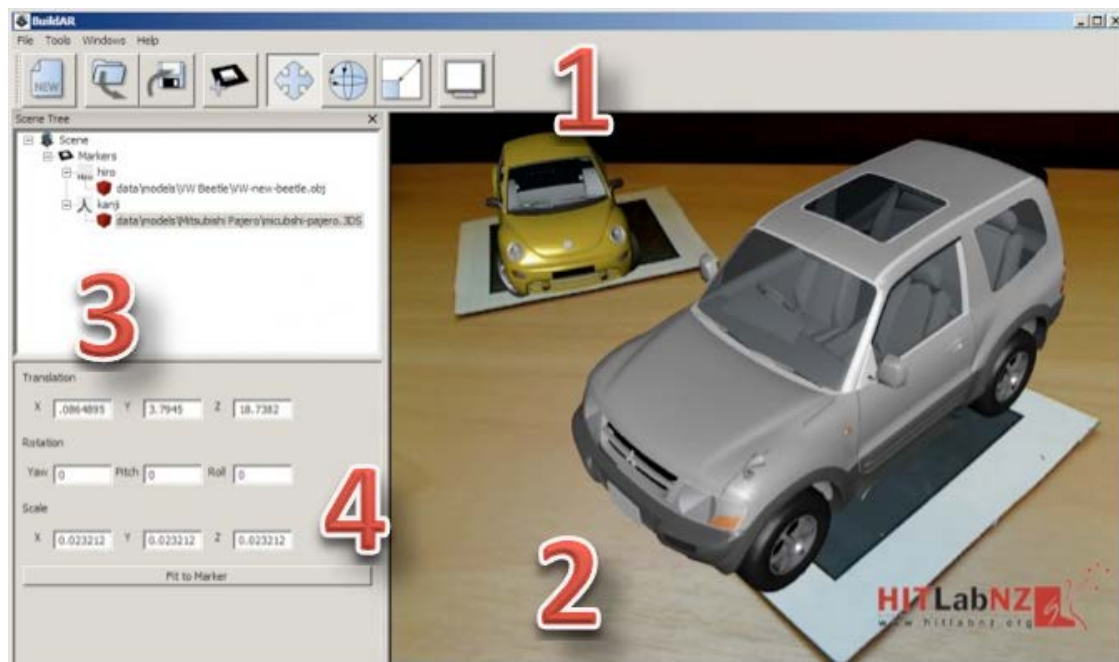


Figura 5

En la zona 1 se encuentran los menús desplegables de archivo, herramientas, ventanas y ayuda. Con el menú archivo, en la opción salvar (save), se pueden guardar las escenas con extensión XML, que corresponde a una iniciativa de W3C<sup>5</sup> como estándar de intercambio entre aplicaciones y de estructuración de información. El menú herramientas está dedicado a la adición y generación de marcadores. Esta zona provee dos botones para gestión del modelo: trasladar el modelo seleccionado y rotar el modelo seleccionado (Figura 6).



Figura 6<sup>6</sup>

En la zona 2 aparece el objeto sobre el marcador respectivo. Es necesario contar con buena iluminación y que la cámara responda rápidamente a los cambios de posición de los marcadores.

En la zona 3 se listan las escenas elaboradas, con los respectivos marcadores. Es la zona en la cual se invocan los objetos virtuales, que para modelos 3D solo admite aquellos con extensión IVE,

<sup>5</sup> Tema explorado en la unidad anterior

<sup>6</sup> Fuente: HIT Lab NZ-BuildAr

generado por el motor gráfico OSG (Open Scene Graph), de código abierto, que se emplea para el desarrollo de aplicaciones para realidad virtual, modelado 3D y simulación.

En la zona 4 se pueden realizar operaciones sobre los objetos virtuales, gestión de la escena, como el desplazamiento en los ejes X-Y-Z, la rotación y el escalado o cambio de dimensiones.

La versión gratuita solo permite asignar modelos 3D a los marcadores, con la extensión IVE. Las versiones comerciales permiten adicionar objetos de diverso medio, como se aprecia en la figura 7, como video, texto, imagen y sonido. Para profundizar en este software y su uso consultar:

**Cadillo, J. (2012).** *Tutorial de aplicación de la realidad aumentada – Uso de BuildAR.* Recuperado el 25 de noviembre de 2013, en <http://conocimientoy sistemas.wordpress.com/2012/03/10/tutorial-de-aplicacion-de-la-realidad-aumentada-uso-de-buildar/>

Feature description	BuildAR Free version	BuildAR Pro 1.0	BuildAR Pro 2.0
Image based Tracking	X	X	O
Add marker			
- Generate Pattern	O	O	O
- Marker Training	X	O (only can use ARTK markers)	O (for ARTK markers - no training necessary for image markers)
Add elements to Marker			
- add 3D model	O	O	O
- add video	X	O	O
- add text	X	O	O
- add image	X	O	O
- add sound	X	O	O
Manipulation Control			
- Translation	O	O	O
- Rotation	O	O	O
- Scale	O	O	O
View			
- Full screen	O	O	O
- AR VR View	X	O	O
Other features			
- Multiple Models per Marker	X	O	O
- Built-in Help and documentation	X	O	O
- Screenshot button	X	O	O
- Commercial use permitted-Custom logo	X	O	O

Figura 7<sup>7</sup>

Recientemente apareció la aplicación Aumentaty, se trata de una iniciativa de LabHuman<sup>8</sup>, instituto interuniversitario de investigación en bioingeniería y tecnología orientada al ser humano. Se trata de una aplicación sencilla de usar y muy intuitiva para realizar escenas de realidad aumentada. Ofrece una versión gratuita y una comercial denominada Aumentaty Author. De igual forma que para el BuildAR, es necesario realizar la inscripción en su plataforma para poder acceder a la

<sup>7</sup> Fuente: [http://www.buildar.co.nz/wp-content/uploads/2011/03/feature\\_comp.png](http://www.buildar.co.nz/wp-content/uploads/2011/03/feature_comp.png)

<sup>8</sup> <http://www.labhuman.com/es/proyectos>

descarga del software. Al hacerlo se debe descargar el visor de escenas (Aumentaty Viewer), sin el cual no es posible ver los objetos de realidad aumentada.

Posee una comunidad con la intención de crear un repositorio de escenas de realidad aumentada, para que profesores y estudiantes puedan “buscar, descargar y visualizar contenidos educativos. Este es el objetivo de la comunidad **Aumentaty Creator**, una comunidad de usuarios que diseñan, crean y comparten recursos”. (Aumentame-beta, 2013).

El proceso de creación de escenas es similar al realizado en BuildAR, sin embargo la asignación de objetos virtuales a marcadores se realiza simplemente arrastrándolos y soltándolos sobre el marcador de interés. La pantalla de trabajo consiste en 7 zonas (figura 8): 1) Zona de menús, 2) Zona de entrada de video, 3) Zona de marcadores, 4) Zona de biblioteca de objetos virtuales, 5) Zona de animación, 6), Zona para previsualización de la escena, 7) Zona de control de rotación, 8) Zona para el escalado, 9) Zona para traslación, 10) Zona para compartir.

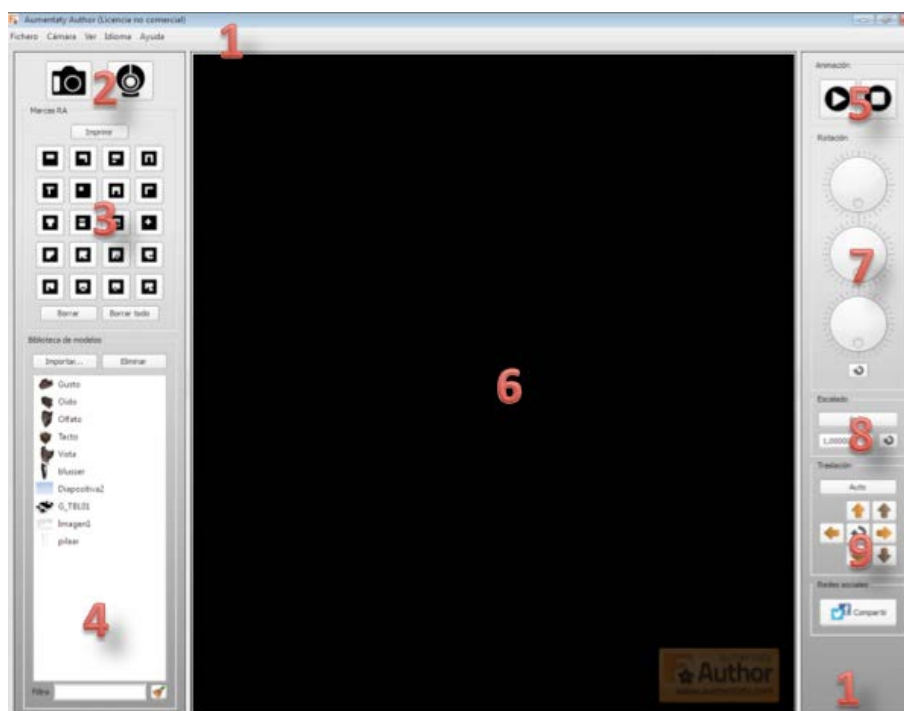


Figura 8<sup>9</sup>

La zona 1 contiene los menús desplegables de 1)Fichero: para cargar escenas, guardarlas en la extensión nativa del software y para exportar las escenas al visor; para crear escenas con los modelos que provee el programa, para importar modelos externos que pueden ser de producción propia o descargados de la web. 2) Cámara: para invertir la imagen captada por la cámara a

<sup>9</sup> Fuente: [www.aumentaty.com](http://www.aumentaty.com)

manera de un espejo. 3) Ver: para ocultar paneles de herramientas de la pantalla de trabajo y para que la aplicación se aprecie a pantalla completa. 4) Idioma: para cambiar el idioma de los menús y textos de la pantalla de trabajo a español, inglés y chino. 5) Ayuda: con información del fabricante y la versión; con enlace al manual de referencia.

La zona 2 solo tiene 2 botones que se utilizan para activar la escena mediante la cámara, o con una imagen de fondo cuando no se tiene la cámara conectada, es decir que es posible apreciar la escena en el software sin necesidad de la cámara.

La zona 3 muestra un conjunto de marcadores predefinidos que ofrece la aplicación (20), que realmente son abundantes. Cuenta con un botón (imprimir) para impresión directa del marcador seleccionado.

En la zona 4 se listan los objetos contenidos en la escena. Cada objeto se asigna a un marcador. Los objetos que admite la aplicación son: modelos 3D con extensiones 3ds, fbx, obj, dae; imágenes con extensiones bmp, jpg y png. No permite archivos de video ni de audio.

La zona 5 se emplea para realizar una animación sencilla del objeto virtual seleccionado. En la zona 6 se muestra la escena realizada, en donde se aprecian los marcadores y los objetos sobre ellos. Cuando el marcador es detectado cambia de color. La zona 7 dispone controles para la rotación en cada eje X-Y-Z, la 8 permite modificar el tamaño del objeto de forma homogénea, con la zona 9 se traslada el objeto seleccionado según el sentido de las flechas, en ejes X-Y, y en sentido del Z o elevación por sobre o debajo del marcador. En la zona 10 se cuenta con botones directos a redes sociales para compartir las escenas.

En términos generales se ha hecho el recorrido por las opciones en materia de software para desarrollar realidad aumentada. Dado que relativamente se trata de desarrollos recientes se requiere estar pendiente de lo nuevo que pueda surgir, especialmente en lo relativo a los tipos de objetos virtuales que se puedan importar y las posibilidades de animación de los mismos en la escena.

Sobre las aplicaciones en línea, el proceso de creación de escenas de realidad aumentada es similar al empleado con el software ejecutable. Se diferencia en que no es necesario instalar las aplicaciones y que las escenas se guardan en la web, en el repositorio que cada aplicación dispone para ello. Ofrecen la posibilidad de integrar objetos de diversos medios y formatos, como imágenes, videos, modelos 3D, animaciones, textos, enlaces web.

Cuando se opta por estas aplicaciones en línea es necesario realizar el registro como usuario, y es prudente revisar las condiciones del servicio, las limitaciones y posibilidades, especialmente en materia de almacenamiento de escenas en la web y los tipos de archivos admitidos. A continuación se listan algunas de estas aplicaciones en línea:

- Ezflar (<http://www.learnar.org/>): una vez producida la escena genera una URL de la misma para compartirla fácilmente o ejecutarla directamente de la web. Admite los siguientes tipos de medios:
  - Imágenes: en extensiones jpg, gif, png.
  - Animaciones: en extensiones swf y flv de flash.
  - Modelos 3D: en extensiones dae y md2.
  - Audio: en extensión mp3.
  - Textos: texto simple, enlaces web (URL).
  - Se enlaza con cuenta de Twitter para compartir las escenas.

Tiene el inconveniente de dificultarse su uso a causa de altos tráficos a su servidor.

■ Arcrowd (<http://arcrowd.com/>). Requiere registro como usuario, genera igualmente una URL de la escena, en una pantalla se pueden asociar rápidamente los objetos virtuales a los marcadores, la escena se vincula a una de las categorías que lista la aplicación, la escena se realiza en 4 pasos. Admite los siguientes tipos de medios:

- Imagen: en extensiones png, jpg, jpeg, bmp y gif.
- Audio: en extensiones WAV y mp3. El formato WAV es un tipo de archivo sin compresión, es decir que no hay pérdida de información y por ello es de muy alta calidad. Por el contrario el mp3 es del tipo de compresión con pérdida de información y la calidad depende de sus valores de compresión y resolución. El tamaño de los archivos de los objetos virtuales no puede exceder 8Mb
- Video: en extensiones AVI, mpeg y mp4. El formato AVI es de gran tamaño por lo que es conveniente convertirlo a mpeg o a mp4, siendo el mp4 el que produce los mejores resultados en la relación tamaño archivo vs. Calidad de imagen y audio.
- Modelos 3D: solo en extensión dae y en archivo comprimido ZIP. Esto se hace para que en la carpeta comprimida se incluyan las texturas empleadas en el modelo 3D y que estén enlazadas con el mismo. Cuando no se hace el modelo aparecerá sin texturas como se aprecia en la figura 9.
- Para el caso de textos, para emplearlos se pueden convertir a archivos de imagen.

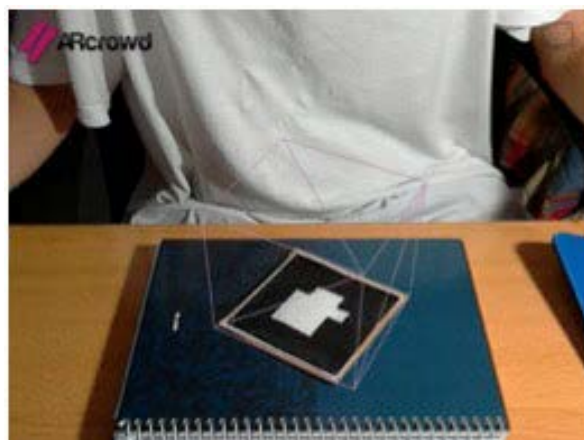


Figura 9<sup>10</sup>

### ■ Importación de objetos virtuales

La importación de objetos a escenas de realidad virtual es realmente un procedimiento sencillo, lo usual es que se realiza mediante un botón en la aplicación o mediante acción de copiar/pegar o capturar/arrastrar/soltar sobre la zona o el marcador respectivo.

Lo complejo radica en que los objetos sean compatibles con las extensiones que admite la aplicación, y cuando los archivos con los que se cuenta no lo son es necesario entonces convertirlos. Para ello existe software especializado, por ejemplo AutoCAD y 3Dmax para modelos 3D, o editores de audio que permiten la conversión a múltiples formatos, de igual manera para archivos de animaciones, imágenes y videos. Otra forma consiste en emplear conversores en línea. A continuación se listan algunos de estos conversores:

#### ■ Software gratuito para instalar:

- Freemake video converter: admite 250 formatos de video, para archivos de entrada y de salida: ([http://www.freemake.com/es/free\\_video\\_converter/](http://www.freemake.com/es/free_video_converter/))

<sup>10</sup>Fuente:<http://arcrowd.com/wp-content/uploads/2013/04/notexture.png>

- Freemake audio converter: admite/convierte 42 formatos archivos, estéreo y multicanal: ([http://www.freemake.com/es/free\\_audio\\_converter/](http://www.freemake.com/es/free_audio_converter/))
- PicJet Studio (<http://www.picjetstudio.com/>): imágenes de entrada solo en formato jpg, las que convierte a imágenes en formato bmp, jpg (se alteran nivel de compresión, tamaño, etc.), gif, png, tga, tiff.

#### ■ Aplicación gratuita en línea:

- Online-convert (<http://www.online-convert.com/es>): conversor en línea que permite convertir archivos de audio (9 formatos), video (21 formatos), imágenes (12 formatos), documentos (7, incluida la conversión de texto a flash), e-book (9 formatos), archivos comprimidos (4 formatos).
- Online 3D converter (<http://www.greentoken.de/onlineconv/>): conversor para modelos 3D, convierte archivos de entrada de las siguientes extensiones: 3d, 3ds, ac, ac3d, acc, ase, ask, b3d, blend, bvh, cob, csm, dae, dxf, enff, hmp, ifc, irr, irrmesh, lwo, lws, lxo, md2, md3, md5anim, md5camera, md5mesh, mdc, mdl, mesh.xml, mot, ms3d, ndo, nff, obj, off, pk3, ply, prj, q3o, q3s, raw, scn, smd, stl, ter, uc, vta, x, xml, xgl; a las siguientes extensiones de salida: dae, 3ds, x, obj, stl, ply.

#### ■ Los marcadores

Los marcadores son los intermediarios entre el ambiente real y el ambiente virtual de la realidad aumentada. Son patrones de geometría sencilla para que la aplicación los pueda detectar y seguir en tiempo real. Al marcador se le asigna un objeto virtual, que puede ser imagen, modelos 3D, audio, video, texto, y generalmente se trata de archivos en formato pdf o de imagen (jpeg, jpg, gif, png, tiff, tga). Al-

gunas aplicaciones permiten patrones un poco complejos, pero regularmente no los son. En las siguientes figuras se aprecia un conjunto de patrones complejos y típicos.



Figura 10<sup>11</sup>: Patrones complejos

<sup>11</sup> Fuente: [http://redpex.0.portafolioseducativos.com/mundosvirtuales/files/2011/03/marcadores\\_.jpg](http://redpex.0.portafolioseducativos.com/mundosvirtuales/files/2011/03/marcadores_.jpg)

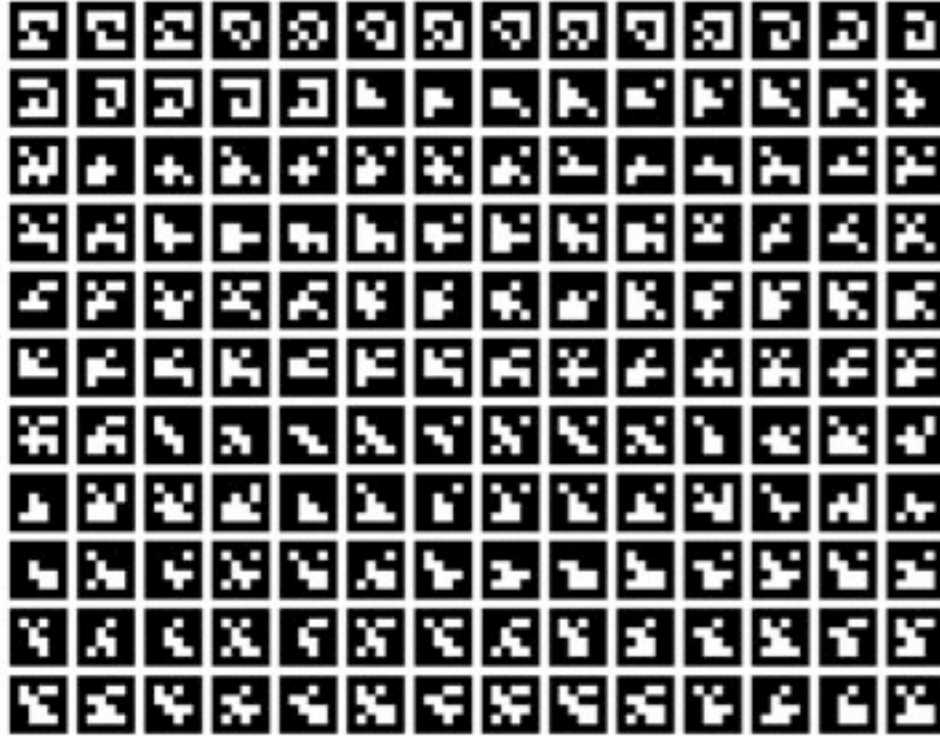


Figura 10<sup>12</sup>: Patrones típicos

El software de realidad aumentada provee patrones predefinidos, y algunas aplicaciones en línea los asignan automáticamente a cada objeto virtual. Es posible crearlos con cualquier editor gráfico o de imagen. Como marcadores se pueden emplear códigos QR llamados también matrices de datos, logotipos, puntos geográficos, imágenes, etc. Sin embargo los usuales son los del tipo matricial, elaborados en una cuadrícula de 6x6 celdas, en donde se oscurecen o no partes de dicha cuadrícula, para producir así dos tipos de marcadores: con predominio de blanco o predominio de negro, como se aprecia en la figura 12.

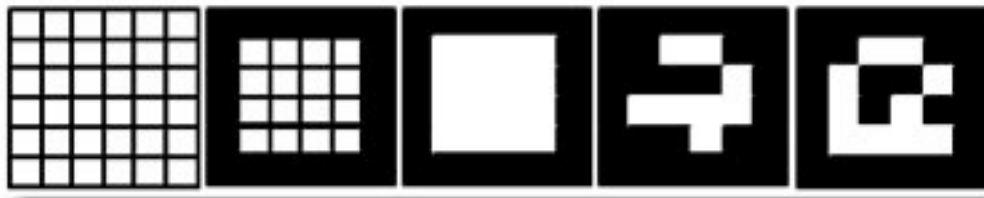


Figura 12<sup>13</sup> Pasos para diseñar marcador matricial

<sup>12</sup> Fuente: [http://i1239.photobucket.com/albums/ff519/SeptimoBit/Articulos/Portatiles/699px-Pokdex\\_3D\\_AR\\_Markers.png](http://i1239.photobucket.com/albums/ff519/SeptimoBit/Articulos/Portatiles/699px-Pokdex_3D_AR_Markers.png)

<sup>13</sup> Figuras elaboradas por el autor.



El diseño del marcador debe cumplir con el requisito que la figura no sea simétrica y que mantenga un borde negro, que para la figura 12 corresponde a filas y columnas externas. Esto para facilitar una rápida detección del marcador por el software. No se recomiendan diseños complejos porque se hace complejo el proceso de detección y seguimiento en tiempo real. En consecuencia los marcadores de la figura 11 son inadecuados.

El ejemplo de la figura 12 se realizó mediante MS PowerPoint, pero igualmente se pueden hacer marcadores con aplicaciones en línea, como:

- Marker generator (<http://flash.tarotaro.org/blog/2009/07/12/mgo2/>)
- ARToolKit Marker generator. (<http://flash.tarotaro.org/blog/2008/12/14/artoolkit-marker-generator-online-released/>).

Para marcadores del tipo QR, en la web abundan las aplicaciones que se pueden descargar e instalar como:

- Free QR creator (<http://www.smp-soft.com/products/freeqrcodecreator.html>)
- QRGen ([http://users.adam.com.au/paulwh/\\_Pages/web.html](http://users.adam.com.au/paulwh/_Pages/web.html))

En el siguiente enlace se pueden obtener marcadores 730 marcadores matriciales previamente diseñados:

[http://es.pokemon.wikia.com/wiki/Categor%C3%ADa:Marcadores\\_de\\_realidad\\_aumentada](http://es.pokemon.wikia.com/wiki/Categor%C3%ADa:Marcadores_de_realidad_aumentada)

Para la creación de marcadores especiales, consultar el documento “Creación de marcadores para realidad aumentada” que se facilita como lectura complementaria de la unidad.

## ■ Integración de medios

Se refiere al uso, como objetos virtuales en escenas de realidad aumentada, de objetos de información multimedia en forma de texto, imagen, animación, audio y video. Debido a la naturaleza de la realidad aumentada, los medios son de carácter digital, y deben seleccionarse en coherencia con el propósito general de la escena de realidad virtual en la cual quiere integrarlos. Igualmente es necesario identificar si el software o la aplicación en línea para realidad aumentada admite las extensiones de los archivos multimedia que se desea emplear y si es necesario realizar las conversiones respectivas. Esto conlleva a su vez el conocimiento del léxico de cada medio digital, para con criterio seleccionar los adecuados por sus características informativas y de facilidad de despliegue en la escena.

En el apartado de importación de objetos virtuales se orienta sobre la conversión de los archivos mediante software y aplicaciones en línea. El material multimedia se puede adquirir en la web gratuitamente, para uso no comercial. Es importante comprobar las posibilidades y limitaciones de uso que aclare el autor o el portal en donde están alojados. Los cortos (clips) de medios secuenciales como el audio, el video y la animación, no deben exceder los 5 minutos de duración cada uno, para no desmotivar la atención del sujeto.

Generalmente las aplicaciones para realidad aumentada emplean como objetos virtuales modelos 3D, de manera que si se permite la integración de medios se enriquece la información que se suministra en la escena. Debe tenerse en cuenta que en el momento en el cual la cámara identifique varios marcadores simultáneamente, los objetos ligados a ellos se activarán, por lo que puede ocurrir que se activen medios como el audio y el video simul-

táneamente, dificultando la percepción de la información que se quiere transmitir.

Por lo anterior, cuando se tienen varios medios concurrentes en la escena, es conveniente facilitar una carta de navegación o libreto de uso de la secuencia de los marcadores, que puede representar la presencia permanente en la escena de un marcador con un texto de orientación o una animación que le indique paso a paso al usuario como usar los objetos de la escena.

En la web se pueden encontrar contenidos digitales como podcast, para medios de audio y video, videocast solo para video, audiocast solo para audio. El podcast es una forma de distribución de estos contenidos, que están alojados en servidores de la web, y que puede consultarse directamente, publicarse o descargarse; actualizarse automáticamente cada vez que se abre el navegador web, activando la suscripción al RSS del portal. En la figura 13 se aprecia el logotipo de RSS, para identificar si el portal cuenta o no con este servicio. Podcast, videocast y audiocast son útiles herramientas educativas, para adquirir contenidos y para publicarlos, al respecto examinar los siguientes portales de Podcast, videocast y audiocast:

- PodBean: <http://www.podbean.com/>
- SoundCloud: <https://soundcloud.com/>
- Podomatic: <https://www.podomatic.com/login>
- YouTube EDU: <http://www.youtube.com/edu>
- YouTube TEACHERS: <http://www.youtube.com/teachers>
- Ustream: <http://www.ustream.tv/>
- Goear: <http://www.goear.com/>



Figura 13

RSS es una tecnología para sindicación de contenidos, para compartirlos y obtenerlos actualizados. En los sitios web que cuentan con esta posibilidad solo es necesario oprimir sobre el logotipo de RSS y llenar un breve formulario, para realizar la suscripción y obtener podcast periódicamente o información en otro medio. Para comprender en la práctica, visitar el siguiente enlace y activar el RSS de interés:

[http://www.eltiempo.com/servicios/rss\\_2010/](http://www.eltiempo.com/servicios/rss_2010/)

Se debe contar con el lector instalado, al respecto consultar:

[http://www.eltiempo.com/servicios/rss\\_2010/instruccionesrss\\_2010/](http://www.eltiempo.com/servicios/rss_2010/instruccionesrss_2010/)

En la figura 14 se aprecia el RSS del portal web de una cadena radial, a la derecha del logotipo de RSS se encuentra un enlace directo al Podcast.



Figura 14<sup>14</sup>

A pesar del universo de contenidos de diverso medio en la web, en ocasiones no es fácil encontrar los que puntualmente se necesitan. En

<sup>14</sup> Fuente: <http://www.caracol.com.co/rss/>

tal caso es necesario crearlos y si no se cuenta con los conocimientos y competencias para hacerlo, se puede recurrir a tutoriales o material de autoaprendizaje disponible en internet, además para comprender el léxico de cada medio. Al respecto examinar:

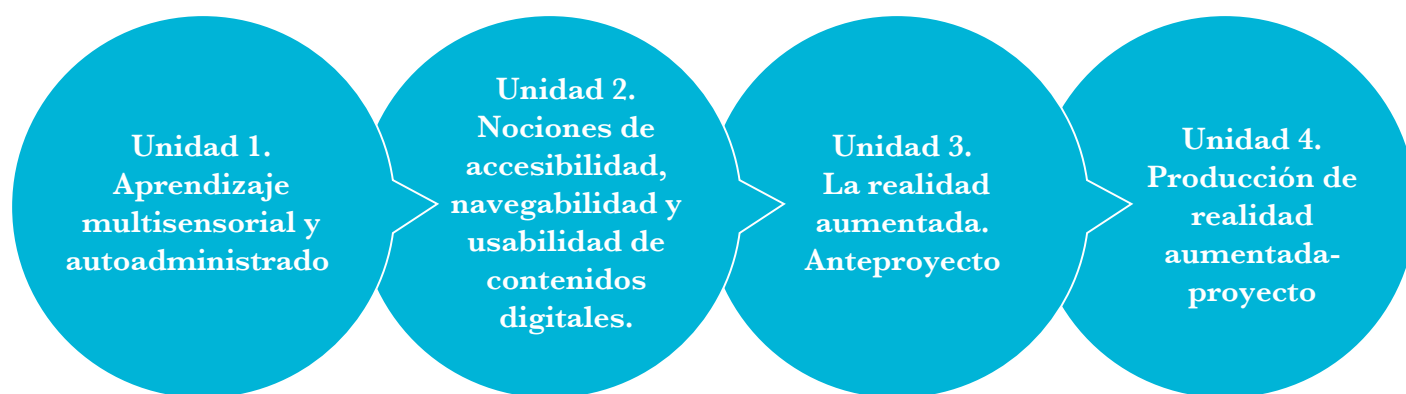
- *Cartilla para producción de animación digital gif y flash.* Recuperado el 4 de noviembre de 2013, en [http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249\\_F241988/FLASH/index.html](http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249_F241988/FLASH/index.html)
- *Cartilla para producción de audio digital.* Recuperado el 4 de noviembre de 2013, en [http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249\\_F241989/FLASH/index.html](http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249_F241989/FLASH/index.html)
- *Cartilla para producción de video digital.* Recuperado el 4 de noviembre de 2013, en [http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249\\_F241994/FLASH/index.html](http://data.axmag.com/data/201309/20130930/U24249_F241994/FLASH/index.html)

### **Ejemplos o casos de aplicación práctica**

- Uso de códigos QR en realidad aumentada y en educación:
  - [http://www.youtube.com/watch?v=Vp8gV8a7Q\\_8](http://www.youtube.com/watch?v=Vp8gV8a7Q_8)
- Creación de marcadores:
  - <http://www.youtube.com/watch?v=sEe1ZGhYSWs>
- Ejemplos de escenas de realidad aumentada con integración de medios:
  - <http://www.youtube.com/watch?v=AvxKw9aec2g>
- Con el añadido de interactividad:
  - <http://www.youtube.com/watch?v=gNlsXKz-s3U>
  - <http://www.youtube.com/watch?v=7WQyfyNzpqU>

## Síntesis de cierre del tema

En el siguiente diagrama puede apreciar una síntesis de los temas y subtemas de la unidad-4 y su relación con las demás unidades del módulo.



- 4.1. Creación y gestión de escenas de realidad aumentada.
- 4.2. Integración de medios.

**Mapa del módulo Integración de medios en realidad aumentada.**

# Bibliografía

- 3D object converter. (s.f.). Recuperado el 21 de septiembre de 2013
- 10 recomendaciones para hacer accesibles los sitios Web. (s.f.). Recuperado el 4 de octubre de 2013
- Accesibilidad, navegabilidad y usabilidad. Recuperado el 4 de octubre de 2013
- Aguirre, M. (2001). Enseñar con textos e imágenes. Una de las aportaciones de Juan Amós Comenio. Recuperado el 19 de noviembre de 2013
- AR-Books.com, qué es la realidad aumentada. (2009). Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Asociación educar. (2009). Estrategias para convertir la información en conocimiento. Descubriendo el cerebro y la mente. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- Barraga, N. (s.f.). Desarrollo senso-perceptivo. Recuperado el 13 de noviembre de 2013
- Cabrera, I. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. Recuperado el 28 de octubre de 2013
- Cadillo, J. (2012). Tutorial de aplicación de la realidad aumentada – Uso de BuildAR. Recuperado el 22 de noviembre de 2013
- Cartilla para producción de animación digital gif y flash. (s.f.). Recuperado el 4 de noviembre de 2013
- Cartilla para producción de audio digital. (s.f.). Recuperado el 4 de noviembre de 2013
- Cartilla para producción de video digital. (s.f.). Recuperado el 4 de noviembre de 2013
- Cobo, C. & Moravec, J. (2011). Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. LMI.
- Crear marcadores o patrones para realidad aumentada. (s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Dynamic group. (2013). Realidad aumentada. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- El aprendizaje multisensorial y autoadministrado, ejemplo práctico. (s.f.). Recuperado el 13 de noviembre de 2013
- Escenas de realidad aumentada con integración de medios. (s.f.). Recuperado el 22 de noviembre de 2013
- García, Z. (2010). Elementos a considerar para un sistema multisensorial en un entorno académico digital. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- Generador EZFlar para crear una producción de realidad aumentada de una manera sencilla. (s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Gómez, J. (2004). Neurociencia cognitiva y educación. Estilos de aprendizaje: el modelo de los cuadrantes cerebrales.

# Bibliografía

- González, E. (1996). Acerca de la metacognición. Recuperado el 14 de noviembre de 2013
- Guimón, J. (s.f.). Color y psiquiatría. Recuperado el 19 de noviembre de 2013
- Herrera, M. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- \_\_\_\_\_. (2004). Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- IEA. (2013). Ergonomics centered design. Recuperado el 18 de noviembre de 2013
- Jensen, E. (2004). Cerebro y aprendizaje: competencias e implicaciones educativas. ¿Cómo aprendemos? Recuperado el 29 de octubre de 2013
- Kato, H. & Billinghamurst, M. (s.f.). Marker tracking and HMD calibration for a video-based augmented reality conferencing system. Recuperado el 25 de noviembre de 2013
- Lanz, M. (2006). El aprendizaje autoregulado, hacia la comprensión del aprendizaje autoregulado. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- López, H. (2010). Análisis y desarrollo de sistemas de realidad aumentada, numeral 2. Madrid, España. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Maldonado, Á. (2006). La información especializada en internet: directorio de recursos de interés académico y profesional. España: editorial CSIC.
- Manual de aumentaty. (s.f). Recuperado el 7 de noviembre de 2013
- Mendoza, M. (2010). El aprendizaje a través de la percepción como estrategia. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- Ministerio de educación Argentina. (2011). Creación de marcadores para realidad aumentada. Recuperado el 26 de noviembre de 2013
- On line 3D model converter. (s.f). Recuperado el 21 de septiembre de 2013
- Peña, D. (2011). Diseño de un modelo didáctico multisensorial. Recuperado el 29 de octubre de 2013
- Peredo, A. (2010). Realidad aumentada para el diseño urbano. Un estudio de caso en el proyecto del centro cultural universitario en Guadalajara, México. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Peris, J. (2013). Realidad aumenta, ¿qué es?. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Principios de accesibilidad. (s.f). Recuperado el 4 de octubre de 2013
- Proyecto de aprendizaje multisensorial SENSO. (2009). Recuperado el 29 de octubre de 2013
- [http://saboners.wikispaces.com/file/view/Proyecto\\_SENSO.pdf](http://saboners.wikispaces.com/file/view/Proyecto_SENSO.pdf)

# Bibliografía

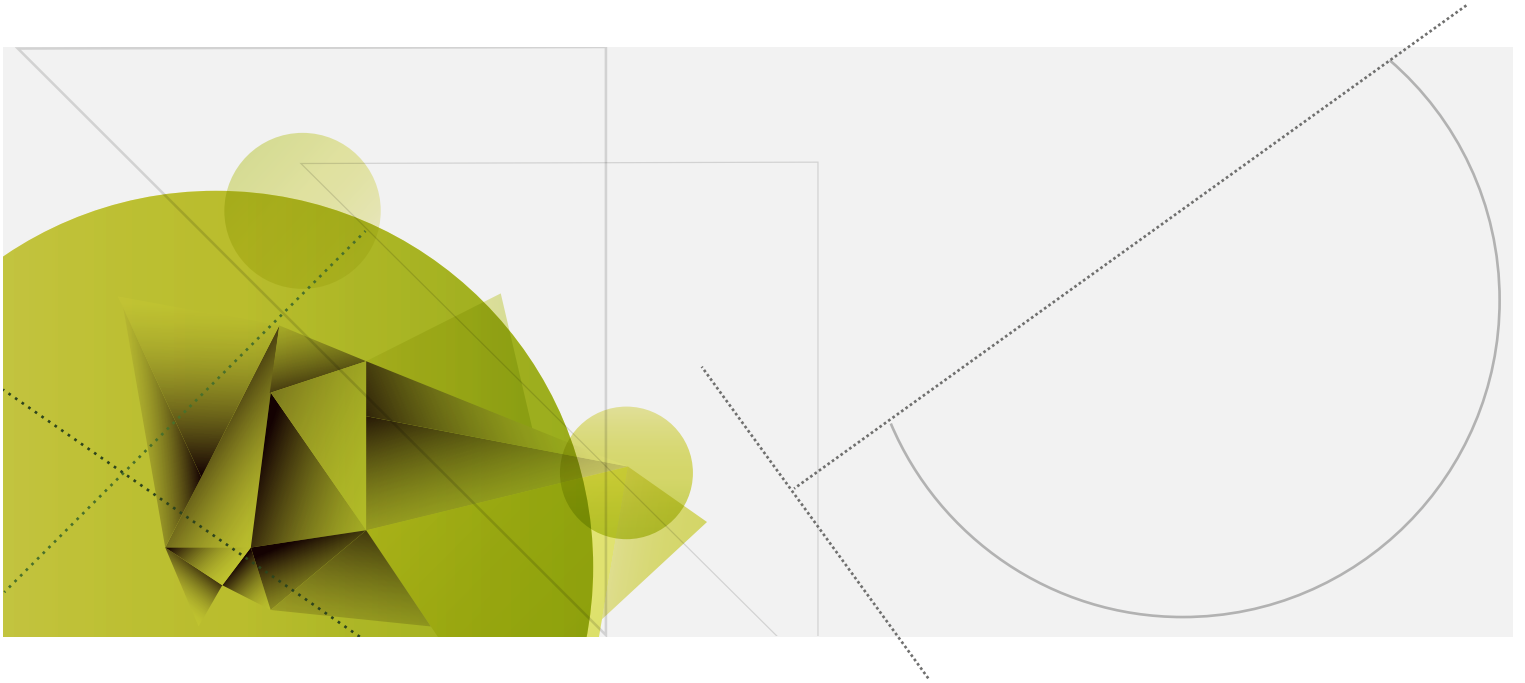
- Pureco, L. (2013). Estilos de aprendizaje en la enseñanza virtual. Recuperado el 28 de octubre de 2013
- ¿Qué son los estilos de aprendizaje? (s.f). Recuperado el 28 de octubre de 2013
- Realice su propia experiencia de realidad aumentada. (2013). Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Realidad aumentada, empezando desde cero. (2013). Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Realidad aumentada Perú. (s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Realidad virtual en 1957. (2008). Recuperado el 14 de noviembre de 2013
- Salas, S. (2008). Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia. Recuperado el 28 de octubre 2013
- Salmerón, V. (2006). Evolución de los conceptos sobre inteligencia. Planteamientos actuales de la inteligencia emocional para la orientación educativa. Recuperado el 14 de noviembre de 2013
- Schmalstieg, D. & Hollerer, T. (2014). Augmented reality. Addison Wesley Publishing Company Incorporated.
- Shea, V. (2013). Las 10 reglas básicas de la netiqueta. Recuperado el 13 de septiembre de 2013
- Urraza, J (s.f.). La realidad aumentada. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- 
- Uruguay educa. (2013). Una mirada diferente: Realidad aumentada. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Varios autores. (2013). Usabilidad de la realidad aumentada como herramienta interactiva en entornos de aprendizaje escolar. Recuperado el 5 de noviembre de 2013
- Vera, G. (2007). Estrategias metacognitivas y cognitivas del aprendizaje. Recuperado el 2 de septiembre de 2013
- Versión gratuita de cmap tolos. (s.f). Recuperado el 2 de septiembre de 2013,
- Versión gratuita de Mindjet (MindManager). (s.f). Recuperado el 2 de septiembre de 2013
- W3C. (2013). Introducción a las pautas de accesibilidad al contenido en la Web. Recuperado el 18 de noviembre de 2013
- \_\_\_\_\_. (1999). Guía WCAG 1.0. Recuperado el 18 de noviembre de 2013
- \_\_\_\_\_. (1999). Listado de puntos de verificación WCAG 1.0. Recuperado el 18 de noviembre de 2013

# Bibliografía

- \_\_\_\_\_. (1999). Técnicas html WCAG. Recuperado el 14 de noviembre de 2013
- \_\_\_\_\_. (s.f.). Recuperado el 4 de octubre de 2013
- WCAG 2. (s.f.). Recuperado el 4 de octubre de 2013
- 
- 
- **Web-grafía**
- 
- 
- Aumentaty Author descarga, instalación y manejo del programa. Recuperado el 7 de noviembre de 2013
- Aumentaty Author paso a paso. Recuperado el 7 de noviembre de 2013
- Aumentaty Author importar modelos 3D. Recuperado el 7 de noviembre de 2013
- Gafas para realidad aumentada. Recuperado el 22 de noviembre de 2013
- Uso de Aumentaty Author. (s.f.). Recuperado el 7 de noviembre de 2013
- Videoplance. Recuperado el 22 de noviembre de 2013



Esta obra se terminó de editar en el mes de octubre  
Tipografía Myriad Pro 12 puntos  
Bogotá D.C.,-Colombia.



**AREANDINA**  
Fundación Universitaria del Área Andina

MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**