

**La realidad virtual inversiva como experiencias enseñanza-aprendizaje en la Universidad Tecnológica de Morelia**

Alma González, Leticia Rodríguez, Griselda Rodríguez y Olga Robles

A. González, L. Rodríguez, G. Rodríguez y O. Robles  
Universidad Tecnológica de Morelia, Vicepresidente Pino Suarez #750 Morelia, Michoacán C.P 58200  
Cuerpo Académico de Multimedia y Comercio Electrónico  
alma\_gonzalez@hotmail.com

M. Ramos., V. Aguilera., (eds.) .Educación, Handbook -©ECORFAN-Valle de Santiago, Guanajuato, 2013.

## **Abstract**

La actividad docente ha sido replanteada al encontrarse con una serie de cambios entre los cuales la tecnología informática nos obliga a buscar nuevos métodos y entornos de enseñanza que faciliten en el alumno el proceso de aprendizaje. Se presentan dos trabajos de investigación sobre Realidad Virtual Inmersiva (RVI) aplicada a la enseñanza de las asignaturas de Elaboración de Productos Turísticos e Idioma Extranjero. Estos parten de la conexión del nuevo conocimiento mediante la implementación del aprendizaje significativo, rompiendo paradigmas en el alumno permitiéndole el logro metacognitivo mediado por el uso de objetos de RVI como un recurso pedagógico a su alcance. Esta estrategia transforma el proceso enseñanza-aprendizaje provocando cambios en la forma como el docente percibe el uso de recursos didácticos digitales, así mismo motiva y estimula al alumno a conocer, desarrollar y usar aplicaciones de RVI en el aprendizaje de las materias que integran al programa educativo.

## **8 Introducción**

Las TI es un factor relevante que estructura, redefine y configura las relaciones sociales, educativas, económicas y culturales, su impacto es tal que condiciona el futuro desarrollo de la sociedad (Aerea, 2001). Las TI desempeñan hoy en día un papel cada vez más activo en nuestra vida cotidiana y la educación una de las áreas donde están influyendo enormemente con múltiples experiencias de trabajo con resultados prometedores que demuestran que su uso resulta favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De la diversidad de especialidades de las TI, se encuentra la Realidad Virtual (RV) que se puede definir como un medio tecnológico compuesto por una simulación 3D denominada “ambiente o mundo virtual” (Sherman y Craig, 2003). Las imágenes producidas por la RV pretenden ser una analogía de espacios y escenarios reales o imaginarios que permiten contextualizar los objetos de un entorno y su intención comunicativa, donde el usuario utiliza múltiples sentidos sensoriales para interactuar con los objetos de la simulación, dándole la sensación de estar mentalmente inmerso.

El potencial de la RV posibilita el desarrollo de actividades educativas en las áreas de recolección de datos y visualización, planificación y diseño de proyectos, diseño de los sistemas de formación interactivos, visitas de campo virtuales y diseño de ambientes de aprendizaje experimentales (AET,2012). En nuestro caso como institución educativa de nivel superior, el disponer de herramientas que permitan mejorar la calidad en la formación de recursos humanos profesionales en distintas disciplinas, hace cada vez más necesaria la creación de recursos didácticos con RVI que favorezcan la práctica y vivencia de experiencias simuladas guiadas por la supervisión del docente en contextos controlados.

## 8.1 Método

En ambos proyectos desarrollados en el Laboratorio de Investigación e Innovación Multimedia de la Universidad Tecnológica de Morelia (UTM), sobre el uso de la RVI como recurso didáctico se empleó la técnica cualitativa con un formato de estudio metodológico de investigación cuasi-experimental (Sampieri, 1997) apoyados en prototipos de software para el manejo de los objetos de aprendizaje de RVI. Consistente en la aplicación del mismo a un grupo “experimental” y contrastado con un grupo de “control”, las variables dependientes fueron la enseñanza y el aprendizaje, mientras que las independientes se basaron en los recursos didácticos de RVI y TIC’s. En la tabla 2 se muestran las etapas principales de la metodología de elaboración del proyecto.

**Tabla 8** Etapas principales de la metodología de elaboración del proyecto

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realizó una investigación de campo con entrevistas a los actores principales del proceso educativo conformado por un grupo de alumnos al cual se aplicó la misma secuencia didáctica con uso del prototipo y sin el uso del mismo.</li> <li>2. Se seleccionó la corriente psicopedagógica y comunicativa que sirvió de fundamento para la producción de los objetos de aprendizaje</li> <li>3. Se definieron los contenidos temáticos adecuados a la experimentación, estableciendo como temática para explorar. Análisis y evaluación de recursos turísticos.</li> <li>4. Se aplicaron “test” de detección de formas de aprendizaje mediante cuestionarios de la prueba Visual, Kinestésico y Auditivo (VARK), al grupo experimental y se realizó el análisis de los resultados de las pruebas aplicadas al grupo clasificando los canales de aprendizaje por alumno.</li> <li>5. Se establecieron estrategias de enseñanza basados en los resultados de la prueba VARK mayormente preponderantes elaborando una secuencia didáctica.</li> <li>6. Se investigó el equipamiento y software requerido para la construcción de objetos multimedia, RVI.</li> <li>7. Se planificó el desarrollo del sistema, y la construcción del prototipo con las etapas de creación de guión e historia, establecimiento de requerimientos para la elaboración del prototipo.</li> <li>8. Se diseñaron objetos de aprendizaje con base en la corriente psicopedagógica conformados por: elementos de audio, imagen, animación, Modelos 3D.</li> <li>9. Se acondicionó el espacio físico en el laboratorio de investigación e innovación multimedia (LIIM), para la evaluación de prototipo.</li> <li>10. Se ejecutaron las pruebas, liberación, de integración y funcionamiento del sistema, finalmente las pruebas de usabilidad, en base a la secuencia didáctica establecida.</li> <li>11. Se realizó el tratamiento estadístico mostrando los datos por medio de estadística descriptiva</li> <li>12. Se generaron conclusiones en base a los resultados obtenidos.</li> </ol> |
|--|

### Prototipos desarrollados:

En particular las dos experiencias que se han desarrollado y aplicado al interior de la UTM, orientadas a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje donde el alumno es el actor principal el cual conoce, desarrolla y usa aplicaciones de realidad virtual en su aprendizaje, son el prototipo “Visitando Morelia” que consiste en el desarrollo de objetos de Realidad Virtual Inmersiva (RVI) aplicado a la materia “Evaluación de Recursos Turísticos I”, cuyo objetivo es proporcionar al alumno una herramienta de RVI acorde a sus habilidades de aprendizaje visuales, auditivas, de lectura y kinestésicas (Flemming, 2006), que le permitan comprender, entender y clasificar los atractivos turísticos de la ciudad de Morelia, a través de la vinculación de conceptos teóricos, aplicados a la elaboración de la ficha de inventario de atractivos, a fin de que adquiera los conocimientos planteados en el objetivo de la materia.

El sistema RVI desarrollado está conformado por un grupo de modelos 3D, construidos en Maya 3D, de monumentos, plazas y lugares de atracción ubicados en el centro histórico de la ciudad de Morelia, ver Figura 1, en donde por medio de la interacción con este, a través de un visor, y el control del Wii, el usuario puede navegar y desplazarse libremente por las calles, visitando dichos atractivos y conociendo información histórica y de relevancia de estos, se proporciona información textual y audible, que complementa la información visual del producto.

## 8.2 Resultados

Estado del arte: Un sistema de RV es un sistema interactivo que permite sintetizar un mundo tridimensional ficticio creando en el usuario una ilusión de realidad. Se puede especificar por cuatro características:

- La Capacidad Sintética: el mundo virtual se genera en tiempo real según la posición del usuario.
- La Interactividad: El entorno responde a las acciones y movimientos del usuario.
- La Tridimensionalidad: El mundo se genera sobre una pantalla plana de una sala, de un ordenador o de una visio-casco imitando un mundo en tres dimensiones.
- La Ilusión de Realidad: No se trata sólo de los sistemas que imitan mundos reales (simuladores), sino también de aquellos realizados de forma que el usuario se crea esta ilusión. El sistema generado no es real, sino ficticio, y definido de tal modo que al ser humano le parezca real.

Los mecanismos básicos utilizados en entornos virtuales son: las técnicas estereoscópicas, los gráficos tridimensionales, la simulación del comportamiento, las facilidades para la navegación, y las técnicas de inmersión.

El proceso de simulación consiste en generar una imagen a partir de los datos recogidos por los dispositivos de localización, el estado actual del mundo virtual y las leyes que rigen dicho mundo. Deben existir al menos dos bases de datos en el procesamiento: una estable que contiene los objetos del escenario con sus propiedades, normas y situación inicial, y una base variable que contiene el estado temporal de mundo representado. Principalmente el desarrollo a nivel técnico se da con software de modelado como Maya 3D, 3D Studio, programas de interacción de modelos 3D como Unity 3D y con periféricos de inmersión como lo son: visor Z800 3D VISOR y control de posición por medio del Nintendo Wii.

### Uso de la Realidad Virtual en la enseñanza:

Según afirma García Ruíz (Ruíz, 2007) a partir de los experimentos llevados a cabo por ( Sherman y Judkins, 1994) en la Universidad de Washington se puede llegar a la conclusión de que con esta tecnología los estudiantes "pueden aprender de manera más rápida y asimilar información de una manera más consistente que por medio del uso de herramientas de enseñanza tradicionales (pizarra, libros, etc.), ya que utilizan casi todos sus sentidos.

Los estudiantes no sólo pueden leer textos y ver imágenes dentro de un casco de Realidad Virtual, sino que además pueden escuchar narraciones, efectos de sonido y música relacionados con el tema que están aprendiendo.

Por medio del uso de los guantes de datos, los estudiantes pueden "sentir" la textura, dimensiones e inclusive la temperatura de objetos virtuales que existen dentro del mundo virtual" (Ruíz, 2007) .

Para Casey la RV extienden horizontes del campo de la educación, más allá de las fronteras de una clase, proporcionando a los estudiantes y profesores un conjunto de herramientas multisensoriales (Casey,1994).

Esto puede generar una transmisión del conocimiento efectiva en las mentes de niños que han crecido con el uso de tecnología.

La habilidad para interaccionar en este entorno 3D permite estimular la curiosidad y los procesos de pensamiento necesarios para generar el aprendizaje, promoviendo nuevas formas de pensar (Vera, 2003).

Entre las diversas teorías pedagógicas que sustentan el uso de la RVI en la educación se encuentran la teoría conductista, dado el control sistemático en el uso de dispositivos, el enfoque de la teoría de carga cognitiva como paradigma que refuerza el uso de un sistema informático y sus procesos mentales, así mismo podemos encontrar el uso de la teoría constructivista , dado que los estudiantes utilizan ambientes virtuales de manera presencial, en primera persona y manipulando directa y activamente los objetos virtuales, esto se sitúa dentro de la filosofía de aprendizaje del constructivismo, donde se pregona el "aprender haciendo"(García-Ruiz, 1998) originando un aprendizaje significativo.

Así mismo, el Construccinismo soporta la creación por parte de los estudiantes de ambientes virtuales (Moore, 1995).

La experiencia de aplicación:En particular las dos experiencias que se han desarrollado y aplicado al interior de la UTM, orientadas a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje donde el alumno es el actor principal el cual conoce, desarrolla y usa aplicaciones de realidad virtual en su aprendizaje.



Son el prototipo “Visitando Morelia” que consiste en el desarrollo de objetos de Realidad Virtual Inmersiva (RVI) aplicado a la materia “Evaluación de Recursos Turísticos I”, cuyo objetivo es proporcionar al alumno una herramienta de RVI acorde a sus habilidades de aprendizaje visuales, auditivas, de lectura y kinestésicas (Flemming, 2006), que le permitan comprender, entender y clasificar los atractivos turísticos de la ciudad de Morelia.

A través de la vinculación de conceptos teóricos, aplicados a la elaboración de la ficha de inventario de atractivos, a fin de que adquiera los conocimientos planteados en el objetivo de la materia.

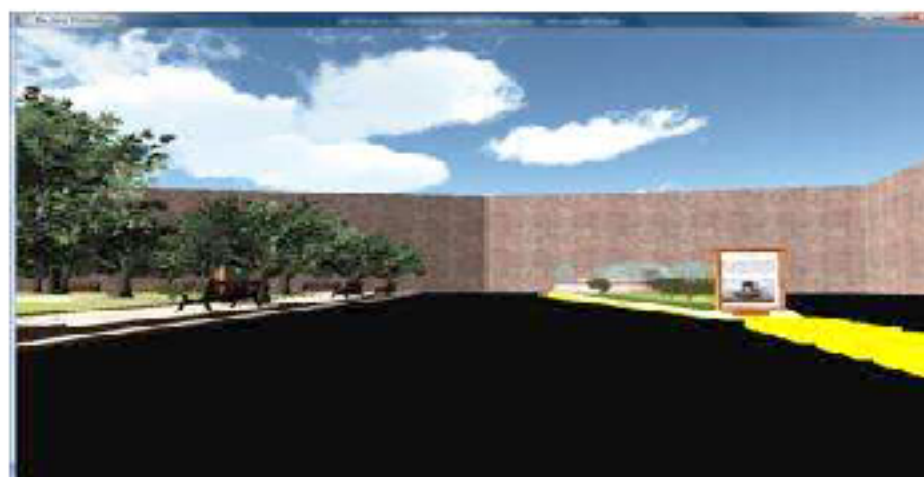
El sistema RVI desarrollado está conformado por un grupo de modelos 3D, construidos en Maya 3D, de monumentos, plazas y lugares de atracción ubicados en el centro histórico de la ciudad de Morelia.

Figura 8 y figura 8.1, en donde por medio de la interacción con este, a través de un visor, y el control del Wii, el usuario puede navegar y desplazarse libremente por las calles, visitando dichos atractivos y conociendo información histórica y de relevancia de estos, se proporciona información textual y audible, que complementa la información visual del producto.

**Figura 8** Modelo 3D de catedral de Morelia



**Figura 8.1** Modelo 3D fuente de las Tarascas



La segunda experiencia es un producto desarrollado por el alumno consistente en un modelo 3D de una computadora personal que le permite realizar un recorrido en su interior, proporcionándole información técnica –auditiva y visual- en idioma inglés, de sus componentes.

Su aplicación se llevó a cabo mediante un trabajo interdisciplinario en el cual se integraron las asignaturas de idioma extranjero, multimedia y animación 3D de un grupo de alumnos de cuarto cuatrimestre de la carrera de TICs interesados en colaborar en el proyecto “TICs BY ME”. El prototipo permite conocer las partes internas de un equipo de computo por medio de la interacción con sus componentes de manera inmersiva.

Como son: la tarjeta madre, procesador, memorias, fuente poder, ranuras de memoria, procesador y circuitos como se muestra en la figura 8.2.

**Figura 8.2** Modelo 3D de las partes de una computadora



Con este producto se pone de manifiesto las habilidades técnicas de desarrollo multimedia y dominio del idioma inglés adquiridas por el alumno. Es este modelo es empleado actualmente en la materias de Idioma Extranjero, Mantenimiento de Cómputo y Multimedia

### **8.3 Resultados**

Para el prototipo “visitando Morelia” la prueba consistió en la selección de un grupo de 17 alumnos a los cuales se les aplicó la prueba VARK, para detectar sus habilidades de aprendizaje, a los que posteriormente se les dio la secuencia didáctica de evaluación de las temáticas de aprendizaje con y sin prototipo RVI.

Se cuidó que secuencia didáctica evidenciara el conjunto de actividades por desarrollar, para lograr la enseñanza del tema; una de ellas utilizando el prototipo propuesto y la otra con la forma tradicional utilizada hasta ahora por los maestros que imparten la materia. Las actividades se evaluaron en tres etapas: apertura, “desarrollo” y cierre de la actividad, a continuación solo se detallan las de desarrollo por ser esta las que reportan los resultados significativos respecto al uso del prototipo.

La secuencia de actividades es la misma para ambos, lo único que las diferencia es la metodología y los recursos didácticos a utilizados en cada una de ellas, como lo indica el cuadro 8.1.

**Cuadro 8.1** Secuencia didáctica de la prueba

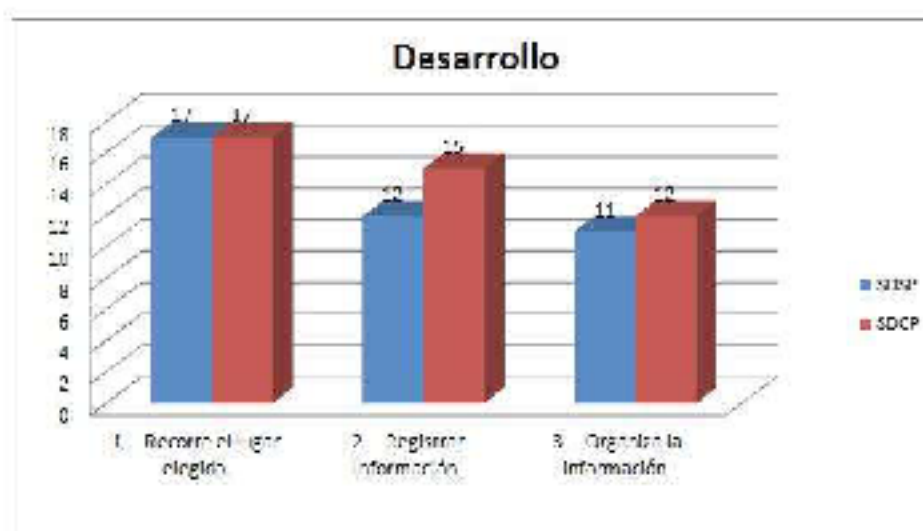
Sin uso de prototipo		Con uso de prototipo	
Metodología	<p>Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de la visita a sitios turísticos de interés.</p> <p>Exploración de los conocimientos iniciales de los alumnos/as y la realización de actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna duda.</p> <p>Explicación del tema por parte del profesor/a con la intervención y participación de los alumnos/as y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.</p> <p>Realización de actividades de consolidación del tema.</p>	Metodología	<p>Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de la visita virtual sitios turísticos de interés.</p> <p>Exploración de los conocimientos iniciales de los alumnos/as y la realización de actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna duda.</p> <p>Explicación del tema por parte del profesor/a con la intervención y participación de los alumnos/as y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.</p> <p>Realización de actividades de consolidación del tema.</p>
Medios de enseñanza	Los alumnos harán uso de la Secuencia didáctica y acudirán físicamente al lugar para realizar el levantamiento de la información.	Medios de enseñanza	Los alumnos harán uso de la secuencia didáctica y utilizarán el prototipo de realidad virtual para el levantamiento de la información.

En el desarrollo de la prueba se anotaron observaciones relevantes respecto a las reacciones del alumno frente al prototipo y al finalizar se realizó una entrevista sobre el uso y experiencia con el producto. Así mismo se evaluó la calidad el producto solicitado en la secuencia didáctica.

**Tabla 8.2** Indicadores evaluados en la fase de Desarrollo

Indicador	Frecuencia (F)		Porcentaje (%)		Media aritmética( $\mu$ )		Desviación estándar	
	SDSP	SDCP	SDSP	SDCP	SDSP	SDCP	SDSP	SDCP
1. Recorre el lugar elegido.	17	17	100,0	100,0	0,00	1,00	0,000	0,000
2. Registrar información.	12	15	70,6	88,2	0,71	0,88	0,470	0,332
3. Organiza la información.	11	12	64,7	70,6	0,65	0,71	0,493	0,470



**Grafico 8** Grafica de resultados del la fase de desarrollo

En la interpretación de resultados el 88% de los alumnos participantes logró retener información significativa contra un 70.6% que no usó el prototipo. Un 70% de ellos logró una adecuada organización de la información contra un 64.7% , observando que la enseñanza-aprendizaje mejoro con el uso del prototipo.

En la evaluación del prototipo “Tic’s by me” se llevó a cabo con dos grupo de alumnos de la especialidad de multimedia y comercio electrónico en la cual, uno de ellos aplicó el cocimiento adquirido en clase de las tres asignaturas llevando a cabo el desarrollo de varios productos de realidad virtual y con el otro grupo se trabajó de la forma tradicional. A continuación en el cuadro 3, se muestra la rubrica que permitió evaluar los productos multimedia de realidad virtual desarrollada por los alumnos.

**Cuadro 8.3** Rubrica empleada en la evaluación del proyecto

Categoría	1	2	3	4
Requisitos	Cumplió con todos los requisitos. Excedió las expectativas.	Todos los requisitos fueron cumplidos.	No cumple satisfactoriamente con un requisito.	Más de un requisito no fue cumplido satisfactoriamente.
Originalidad	El producto demuestra gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas.	El producto demuestra cierta originalidad. El trabajo demuestra el uso de nuevas ideas y de creatividad.	Usa ideas de otras personas (dándoles crédito), pero no hay casi evidencia de ideas originales.	Usa ideas de otras personas, pero no les da crédito.
Contenido	Cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es excelente.	Incluye conocimiento básico sobre el tema. El contenido parece ser bueno.	Incluye información esencial sobre el tema, pero tiene 1-2 errores en los hechos.	El contenido es mínimo y tiene muchas errores en los hechos.
Organización	Contenido bien organizado usando títulos y listas para agrupar el material relevante.	Usó títulos y listas para organizar, pero la organización es careta de lógica o estructura débil.	La mayor parte del contenido está organizado lógicamente.	La organización no sirve al o no es lógica. Sólo muchos hechos.
Presentación Ora.	Interesante y muy bien presentada.	Relativamente interesante; presentada con bastante propiedad.	Algunos problemas en la presentación, pero fue capaz de mantener el interés de la audiencia.	Mal presentada y no logró la atención de la audiencia.
Cantidad de Trabajo	La cantidad de trabajo es dividida equitativamente y compartida por todos los miembros del grupo.	La cantidad de trabajo es dividida y compartida equitativamente entre los miembros del grupo.	Una persona en el grupo no hizo su parte del trabajo.	Varias personas en el grupo no hicieron su parte del trabajo.
Fluidez	No hay faltas de ortografía ni errores gramaticales.	Tiene algunas faltas de ortografía y/o errores de puntuación.	Cuando menos faltas de ortografía y/o errores gramaticales.	Más de cuatro errores de ortografía y de gramática.
Visualización	100% visualización adecuada.	75% del visualización adecuada.	50% del visualización adecuada.	Menos de 75% del visualización adecuada.

En las pruebas realizadas se observó que la actividad de inmersión fue ejecutada al 100% por los alumnos.

#### **8.4 Conclusiones**

Basándonos en los resultados de los casos de estudio, concluimos que el uso de la RVI es favorable como recurso didáctico en la enseñanza, despertando el interés del alumno al verse inmerso en un ambiente virtual, facilitando su aprendizaje. La adopción de la tecnología en las instituciones de educación superior es una necesidad imperante que implica cambios sustanciales en la actividad docente y en sus políticas, a fin de mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los elementos de audio, visuales y textuales utilizados permiten retener lo aprendido durante un periodo de tiempo, en el cual el joven relacionó lo aprendido en una clase tradicional.

Según los resultados de las entrevistas a los universitarios y los resultados arrojados del test de habilidades, se corroboró que ellos mismos desconocen con exactitud sus propias habilidades de aprendizaje y por ello no las aprovechan. El 20% de alumnos sometidos a la prueba del prototipo repitió la ejecución de él hasta 2 veces, ya que en la primera se observó un bajo nivel de comprensión del proceso. Inicialmente se deduce que se proporciona mucha información al mismo tiempo, o no se cuenta con los conocimientos previos para entender el tema en la primera ejecución, sin observarse diferencia significativa por el género.

Existe evidencia que un ambiente de RV, en el aprendizaje, que utiliza componentes tecnológicos de inmersión; motiva y estimula al estudiante, le permite conocer o reafirmar procesos y conceptos abstractos que difícilmente comprende cuando no los ve, sin embargo su desventaja está en los costos que involucra su implantación. Además, se visualiza la necesidad de un trabajo complementario del conocimiento adquirido, como la discusión y retroalimentación entre el joven y sus compañeros de clase, para que el compromiso de comunicación efectiva no recaiga en su mayor parte en la aplicación tecnológica.

En el prototipo "Tics by me" lejos de encontrar falta de interés y renuencia por parte de los alumnos, echó a volar su imaginación y los llevó a descubrir y redescubrir el conocimiento de una mejor forma, "la forma que a ellos les interesa", detectando una ampliación del vocabulario, mayor fluidez en su expresión oral y mejor uso de las estructuras gramaticales, todo inferido por ellos mismos al verse involucrados en la creación del producto.

## 8.5 Referencias

Aerea, M. (2001), *Educación en la sociedad de la información*. Bilbao: Editorial Descleé de Brouwer.

Casey, L. (1994), *Realidad Virtual*, Madrid: Mc-Graw-Hill.

Fleming, Neil (2006), *VARCK, A guide to learning styles*.

Francisco, CA (2003) : Morgan Kaufmann Publishers, pp. 429-431.

García-Ruiz, M.A. (1998), *Virtual reality in education: An overview*. Education.

García-Ruiz, M.A. (2007), *Virtual reality technology applied to education: The future is here* (in Spanish). Iridia.

Sherman, William R. and Alan B. Craig. *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. San Hernández Sampieri, R. ;Fernández Collado, Carlos;Baptista Lucio, P. (1997), *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill, México.

Moore P. (1995), *Australian Journal of Educational Technology*.

The Association for Educational Communications and Technology consulted for Internet (2012), en <http://www.aect.org/edtech/ed1/15/15-04.html> (sf.).

Vera Ocete G. (2004) *Realidad Virtual y sus Posibilidades Didácticas*. Universidad de Málaga Publicación en línea. Granada (España). Año II Número 2.

