



## Comparación de herramientas para la creación de aplicaciones multimedia interactivas en el entorno universitario

Roque-Hernández, Ramón Ventura<sup>1</sup>; Juárez-Ibarra, Carlos Manuel<sup>2</sup> & Mota-Martínez, Salvador<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, Tamaulipas, México, rvHernandez@uat.edu.mx, Ayuntamiento Sur S/N, Col. Infonavit Fundadores (+52) 867 7111301

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, Tamaulipas, México, cjuarez@docentes.uat.edu.mx, Ayuntamiento Sur S/N, Col. Infonavit Fundadores (+52) 867 7111301

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, Tamaulipas, México, mota@docentes.uat.edu.mx, Ayuntamiento Sur S/N, Col. Infonavit Fundadores (+52) 867 7111301

---

*Información del artículo arbitrado e indexado en Latindex:*

*Revisión por pares*

*Fecha de aceptación: abril de 2017*

*Fecha de publicación en línea: junio de 2018*

---

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación que comparó tres herramientas para la creación de *aplicaciones multimedia interactivas* en el entorno universitario: Power Point, Visual Studio y Captivate. Participaron quince estudiantes que evaluaron cada herramienta de acuerdo a su percepción sobre cinco aspectos: facilidad de realizar una aplicación multimedia interactiva, facilidad para crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interacción, facilidad de recordar su uso, facilidad para corregir los errores cometidos y nivel de satisfacción con la herramienta. Después de conducir varias pruebas de Friedman en el paquete estadístico SPSS se observó que los estudiantes valoraron positivamente a Power Point por su facilidad para crear contenido multimedia, para recordar su funcionamiento y corregir errores; sin embargo, reconocieron que Captivate es la mejor elección para crear aplicaciones multimedia de alto nivel. Visual Studio no obtuvo puntuaciones más altas que las otras dos herramientas en ninguno de los aspectos estudiados.

Palabras Clave: herramientas, aplicaciones multimedia interactivas, educación superior, software.

### Abstract

This paper presents the results of a study that compared three tools to develop multimedia interactive applications inside the university setting: Power Point, Visual Studio, and Captivate. Fifteen students participated; they evaluated these tools according to their perception towards five aspects: easiness to develop multimedia interactive applications, easiness to create high-level multimedia interactive applications, easiness to remember the tool functionality, easiness to debug the application, and overall satisfaction with the tool. After conducting several Friedman tests in the SPSS statistical software, it was found that students rated Power Point with high scores in regards to its easiness to create multimedia contents, its easiness to remember its functionality, and its easiness to find and correct errors. Nevertheless, participants recognized that Captivate is a better choice to create high-level multimedia interactive applications. Visual Studio did not get higher scores than the other tools in any of the aspects studied in this research.

Key words: tools, multimedia interactive applications, higher education, software.

## I. Introducción

Las *aplicaciones multimedia interactivas* son un tipo de software que incorpora contenidos tales como imágenes, vídeo, animaciones y sonido y que además proporciona medios para interactuar fácilmente con el usuario. El desarrollo de estas aplicaciones requiere herramientas especializadas, las cuales, permiten la incorporación y manejo de material multimedia, así como el uso de mecanismos para desencadenar acciones en función de la conducta del usuario. Idealmente, estas herramientas deberían ser fáciles de utilizar y con un funcionamiento que resulte sencillo recordar. Del mismo modo, es deseable que la depuración de errores se pueda realizar con poco esfuerzo y que la herramienta completa se adapte a las necesidades del desarrollo de este tipo de software.

La enseñanza del desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas es un reto para el docente, quien debe diseñar secuencias didácticas eficaces para alcanzar el objetivo de crear una o varias aplicaciones multimedia interactivas durante el tiempo de su curso. Esta labor no es nada sencilla si se toman en cuenta las condicionantes de tiempo, la disparidad de habilidades para desarrollar software de los estudiantes, así como su diversidad de intereses y percepciones, y el nivel de dificultad de las herramientas que se utilizan. Es así como la elección de herramientas y estrategias de aprendizaje es crucial para el logro de los objetivos planteados en este tipo de cursos.

Power Point, Visual Studio y Captivate son tres herramientas populares utilizadas para crear aplicaciones multimedia interactivas y que podrían abordarse en cursos universitarios con esta finalidad. Aunque Power Point está más orientado a la creación de presentaciones electrónicas, ofrece funciones que hacen posible la inclusión de contenido multimedia y la programación de acciones dirigidas al usuario en situaciones específicas. Visual Studio incorpora la potencia de los lenguajes de programación y permite el desarrollo de una amplia gama de aplicaciones informáticas robustas. Captivate, por su parte, es una herramienta conocida por facilitar la generación de contenidos orientados al aprendizaje; el software resultante puede accederse desde múltiples dispositivos.

¿Será alguna de estas herramientas mejor que el resto desde la percepción de los alumnos? ¿Cuál de las tres será recomendable utilizar en los cursos universitarios para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas? A la luz de las características deseables en las herramientas para crear aplicaciones multimedia interactivas, esta investigación tuvo como objetivo comparar Power Point, Visual Studio y Captivate en el entorno universitario desde la óptica de los alumnos participantes. Para lograrlo, se aplicó un cuestionario a quince estudiantes que evaluaron las tres herramientas; posteriormente se realizó un análisis no paramétrico a través de Pruebas de Friedman para comparar las valoraciones recabadas.

El artículo está estructurado en los siguientes apartados: primero, expondrá los antecedentes de las herramientas para creación de software multimedia interactivo y el trabajo previo en esta área; posteriormente se explicará la metodología seguida en esta investigación; luego se presentarán los resultados obtenidos y finalmente se reflexionará y se concluye sobre ellos.

## II. Marco teórico

### 2.1 Aplicaciones Multimedia Interactivas

Una aplicación multimedia puede describirse como un sistema que “es capaz de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: gráficos, fotos, secuencias animadas de vídeo, gráficos animados, sonidos y voces, textos...” (Bartolomé Pina, 1994). En estas aplicaciones existen tres características básicas: integración de diversos formatos, facilidad de acceso a la información e interactividad (Cabrero Almenera, Duarte Hueros, & Gutierrez María, 1999).

La interactividad es “el término que describe la relación de comunicación entre un usuario/actor y un sistema” (Danvers, 1994). Los sistemas informáticos actuales tienen la capacidad técnica para desarrollar aplicaciones multimedia con distintos niveles de interactividad, permitiendo acceder a la información proporcionada de forma selectiva e involucrando la participación del usuario. El grado de intervención-decisión del usuario para acceder a los recursos y contenidos, son definidos por el nivel de habilidades del programador y la capacidad de la herramienta seleccionada para el desarrollo del producto final.

De acuerdo con Minguell (2007): “un programa que solo pretenda hacer una presentación-demostración, en la que el usuario actúe como espectador, el nivel de interactividad será muy bajo (probablemente su intervención se reduzca, como mucho, a avanzar o retroceder en la presentación de la información). En cambio, en un programa en el que el usuario, con su actuación, esté modificando el valor de las variables que intervienen en un determinado fenómeno y pueda ver como el programa se ajusta a los valores asignados, visualizando el resultado mediante la ejecución del proceso (simulación), el grado de interactividad será elevado. Entre ambos extremos, y respondiendo a los objetivos que se hayan formulado los diseñadores y las posibilidades que hayan incorporado los implementadores de los materiales, la gradación y tipología de interactividad podrá ser muy diversa”. Por lo tanto, para que una aplicación multimedia se considere interactiva, deberá permitir al usuario controlar la navegación y el tipo de contenido que desea consumir, haciendo uso de medios de comunicación asincrónicos y no-lineales (Bedoya, 1997).

PowerPoint y Captivate son herramientas de autor que facilitan la creación de contenidos educativos con capacidad multimedia y que permiten la publicación de los materiales en formatos digitales sin la necesidad de tener conocimientos de programación. Visual Studio, por otra parte, es un entorno de desarrollo que utiliza lenguajes de programación para crear aplicaciones informáticas diseñadas para satisfacer problemáticas concretas que pueden alcanzar elevados grados de dificultad. Estas tres herramientas ofrecen distintos niveles de interactividad y facilidad de manejo para programarlas. Según las características y funcionalidades que se deseen implementar en una aplicación multimedia interactiva, será factible la utilización de unas u otras de estas tecnologías.

### 2.2 Microsoft PowerPoint como herramienta multimedia interactiva

PowerPoint es la herramienta de referencia para presentaciones digitales en el contexto educativo; ofrece otra forma de comunicación en el salón de clase y la sociedad (Jones, 2015).

Fue desarrollada por el gigante de software, Microsoft, e incluida en las diferentes versiones del paquete ofimático insignia de esa empresa: Microsoft Office. Power Point es una herramienta de comunicación que permite a los profesores transmitir mensajes y contenido de texto, imágenes, sonido, video y otros objetos que ayudan a enriquecer las presentaciones.

La utilización común en el ámbito del aula por parte de maestros y alumnos es la elaboración de exposiciones de un tema de forma lineal. Al ser una herramienta de autor, el texto se refuerza utilizando elementos multimedia a disposición en la galería de elementos prediseñados. También permite importar otros elementos desde los distintos medios de almacenamiento disponibles en la computadora o desde internet. Su función como editor permite la inserción de distintos tipos de archivos multimedia estándar de la industria, entre los más populares están: imágenes jpg, gif, png; videos con extensión mp4, avi, mpg; archivos de audio mp3, wav, accc, entre otros. Además, cuenta con los paneles de transiciones para agregar efectos entre diapositivas y animaciones para destacar elementos insertados en la diapositiva. La versión más reciente de PowerPoint tiene una opción para capturar pantalla en video que permite hacer demostraciones de software dentro de la diapositiva.

Una característica que incluye PowerPoint y sirve para crear interactividad entre las diapositivas de la presentación, es la de vincular, a través de hipervínculos, a otros archivos o páginas web existentes, ligar a otras diapositivas de la misma presentación, a un correo electrónico e inclusive crear un nuevo documento desde la misma presentación. Esta funcionalidad, agrega un grado de interactividad esencial para controlar la navegación del usuario, dirigiendo su aprendizaje a través de los distintos apartados de las diapositivas. También cuenta con la función de “acciones” que permite insertar botones de acción a partir de formas que se encuentran en la galería, esto permite diseñar acciones que se iniciarán cuando se haga clic con el ratón o cuando se pase el ratón por encima del botón. Además, se pueden asignar acciones a imágenes, o al texto de un elemento gráfico SmartArt; con esta función se logra que un usuario pueda desencadenar acciones para agregar comportamientos similares a los hipervínculos, abrir programas externos compatibles con Windows, ejecutar macros y reproducir archivos de audio.

El formato nativo de PowerPoint es .pptx, el cual permite guardar la presentación y volver a editarla cuando sea necesario. La herramienta cuenta con otros formatos de exportación para visualizar el contenido a través de lectores de pdf, reproductores de video y visores de imágenes. El problema con estos formatos es que eliminan la interactividad de usuario dejando inutilizables las características de hipervínculo y las funciones de acción. Cuando se hace una presentación interactiva, se puede distribuir empaquetando la presentación para CD, debido a que este apartado, genera los archivos necesarios para reproducir todos los recursos desde una unidad de discos compactos o desde cualquier otro medio de almacenamiento, y crea el archivo de auto-ejecución para iniciar la presentación de forma automática cuando se inserta en la computadora. Ya sea que tenga o no PowerPoint instalado en la computadora, un usuario podrá visualizar presentaciones creadas con cualquier versión a través del Visor de Microsoft Office PowerPoint, el cual funciona a través de un navegador web.

Todas estas características de PowerPoint son esenciales para crear aplicaciones multimedia interactivas y son bastante efectivas para el desarrollo de software educativo que se clasifica en la categoría de “programas tutoriales” (Cataldi, 2000).

### 2.3 Adobe Captivate para el desarrollo de contenido interactivo

La empresa Adobe es reconocida por la capacidad de desarrollar aplicaciones orientadas a la creación de texto, imágenes, audio y video, así como otros editores que facilitan la composición de contenidos para la web y computadoras de escritorio. Captivate es un software de autoría que permite crear y editar contenido multimedia dentro de una presentación con diapositivas al igual que PowerPoint. También es posible insertar una amplia variedad de formatos de archivo de imágenes, audio, video y películas *flash* para enriquecer la información presentada al usuario. Cuenta con características para transformar elementos estáticos en contenidos interactivos de una forma pre-programada que no requiere de conocimientos de lenguajes de programación. También posee interacciones de arrastrar y soltar para evaluar conocimiento, función de voz en off automática para transformar texto en voz e interacciones de aprendizaje que amplían las opciones de presentar información de forma interactiva motivando al usuario a descubrir contenido. Existe un catálogo en línea que extiende las interacciones de aprendizaje para insertar otros objetos como juegos de memoria, rompecabezas, etc.

De las funciones que están orientadas a la creación de contenido educativo, *Captivate* cuenta con la opción de demostración para enseñar al usuario a utilizar el manejo de algún software con captura de pantallas tipo *screencast* y ayuda con leyendas de texto; también posee opciones de simulación para practicar a manera de entrenamiento el conocimiento adquirido en las demostraciones en las que el usuario interactúa. Por otra parte, las funciones de formación son útiles para evaluar las habilidades adquiridas en el manejo de ese software. Estas funciones ayudan a crear aplicaciones con un nivel de interactividad en donde el usuario reacciona positivamente enfocando su atención.

Otra característica popular para el desarrollo de software educativo es la creación de pruebas con plantillas de diferentes tipos de reactivos y preguntas aleatorias que permiten evaluar al usuario, dándole la opción de otorgar calificación y recibir retroalimentación con audio y ejercicios de reforzamiento. También puede personalizar distintas acciones condicionales de interacción de acuerdo a los resultados del usuario.

*Captivate* es compatible con productos como *Photoshop*, *Illustrator*, *Audition*, *Edge Animate* y *PowerPoint* para mejorar el flujo de trabajo al insertar de elementos multimedia directo de esas aplicaciones. Utiliza SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) que es un conjunto de estándares y especificaciones que permite crear objetos pedagógicos estructurados facilitando la integración con plataformas LMS (*Learning Management System*). Esta función es útil para evaluar usuarios en entornos de eLearning.

El contenido que se diseña en las aplicaciones se adapta a los diferentes dispositivos móviles de tal forma que puede responder a las distintas resoluciones de pantallas de computadoras, tabletas y celulares desde donde accede el usuario. En cuanto a la publicación y distribución de los proyectos creados en Captivate, es posible exportar a HTML5, generar ejecutables para Windows y aplicaciones para macOS.

El conjunto de todas estas características y funciones de Adobe Captivate permiten la creación de aplicaciones de tipo tutoriales y simuladores (Cataldi, 2000) con distintos niveles de interactividad.

#### 2.4 Visual Studio en el desarrollo de aplicaciones multimedia

Microsoft Visual Studio es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) que cuenta con un conjunto de herramientas para crear aplicaciones robustas en el entorno Windows. Su tecnología ASP.NET permite crear programas de escritorio, apps móviles y aplicaciones web. Soporta algunos de los lenguajes de programación más relevantes en la comunidad de desarrolladores, tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby, PHP, entre otros, con los cuales se crean aplicaciones para distintas plataformas, estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, entre otros.

En Visual Studio, es posible crear gráficos vectoriales o animaciones complejas e integrar multimedia en las aplicaciones gracias a Windows Presentation Foundation (WPF), una tecnología de Microsoft que permite el desarrollo de interfaces de interacción, tomando características de aplicaciones Windows y de aplicaciones web. WPF ofrece una amplia infraestructura y potencia gráfica con la que es posible desarrollar aplicaciones visualmente atractivas, con facilidades de interacción que incluyen animación, vídeo, audio, documentos, navegación o gráficos 3D.

Visual Studio permite elaborar aplicaciones multimedia interactivas con capacidades complejas, pero deben ser programadas mediante acciones indicadas por instrucciones en un lenguaje de programación. No dispone de comandos u objetos específicos para conseguir que un elemento estático pueda ser animado con un par de clics. La interactividad, por ejemplo, se consigue a través de *scripts* (guiones con órdenes para la computadora) que son interpretados para realizar diversas tareas como combinar componentes, interactuar con el sistema operativo o con el usuario. Su capacidad para almacenar información permite crear evaluaciones con distintos tipos de reactivos y los resultados pueden permanecer en una base de datos para reutilizarlos cuando se requiera.

Los proyectos finales deben ser compilados para ser distribuidos de acuerdo al entorno en que se vaya a utilizar. La compilación es un proceso de codificación en que un programa es traducido del código fuente al código máquina para que pueda ejecutarse. El resultado puede ser la obtención de un archivo con extensión exe, fácil de distribuir, que no requiere de ningún complemento para consumir su contenido y compatible con el Sistema Operativo Windows.

#### 2.5 Trabajo previo

La literatura ha identificado que la elección de herramientas de autoría tales como las abordadas en el presente trabajo es una decisión muy importante que debe tomarse con sólidos fundamentos (Berking, 2016). Si se eligen herramientas que no son apropiadas para un conjunto de necesidades particulares, se podrían perder recursos valiosos como por ejemplo, el tiempo, y se podría provocar ineficiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Otro aspecto que ha sido destacado en la toma de decisiones es la longevidad de las herramientas en el mercado; esto implica considerar herramientas estables que lleven varios años estando disponibles y que tengan una alta probabilidad de continuar estándolo en el futuro.

En relación a la comparación de herramientas, ésta discurre frecuentemente en una dimensión técnica basada en la revisión de las características funcionales ofrecidas por cada producto. Este tipo de trabajos explora ventajas y desventajas así como capacidades prácticas de cada herramienta. Por ejemplo, en el trabajo de Clark y Qinghua (2008) se compara Captivate y Camtasia con este enfoque. No se encontraron estudios estadísticos relacionados con la comparación sobre el uso y percepción de Captivate, PowerPoint y Visual Studio. Sin embargo, se encontraron artículos de investigación que reportan su experiencia y uso en diferentes áreas, como por ejemplo, el trabajo de Treleven, Penlesky, Callarman, Watts, y Bragg, (2014) que describe el uso de complejas presentaciones animadas en la enseñanza de conceptos y técnicas de operaciones de negocios, y el trabajo de Kalita y Bezboraiah (2011) que reporta el uso Visual Studio como parte de un prototipo de investigación basado en web.

### III.

#### III. Método

##### 3.1 Procedimiento

Al inicio del estudio se definió el objetivo de comparar tres herramientas para desarrollar aplicaciones interactivas: Captivate, Power Point y Visual Studio, por lo que se planteó la siguiente hipótesis general:

Ha: Existen diferencias significativas entre Captivate, Power Point y Visual Studio para desarrollar aplicaciones multimedia interactivas.

Para concretar y operacionalizar esta hipótesis, se centró la atención en las percepciones de los estudiantes acerca de cinco aspectos: 1) facilidad de realizar una aplicación multimedia interactiva, 2) facilidad para crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interacción, 3) facilidad de recordar el uso de la herramienta, 4) facilidad para corregir los errores cometidos, 5) satisfacción con el uso de la herramienta.

De esta manera, se trabajó con las siguientes hipótesis concretas:

Ha<sub>i</sub>: Existen diferencias significativas en las percepciones de los estudiantes hacia Captivate, Power Point y Visual Studio para desarrollar aplicaciones multimedia interactivas en relación al aspecto<sub>i</sub>.

En donde *i* es el identificador de los cinco aspectos estudiados.

Para recabar estas percepciones, se encuestó a alumnos universitarios de los últimos semestres de la licenciatura en

informática de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, quienes conocían el manejo de Power Point y Visual Studio en un nivel intermedio-avanzado. Sin embargo, ninguno conocía la herramienta Captivate ni la había utilizado previamente.

Por esta razón, se realizó un taller práctico y gratuito orientado al manejo de Captivate para la creación de aplicaciones multimedia interactivas. El taller tuvo una duración de 45 horas distribuidas en 5 semanas con 3 encuentros por semana de 3 horas cada uno. Todas las sesiones se llevaron a cabo en un laboratorio de cómputo ubicado en las instalaciones de la facultad y fuera del horario de clases regulares. Las computadoras tenían las siguientes características: procesador i5, memoria ram de 8 Gb, disco duro de 1 Tb y contaban con el software Captivate instalado.

A los participantes se les ofreció únicamente un diploma con valor curricular siempre y cuando asistieran puntualmente a la mayoría de las sesiones de clase. Al finalizar el taller, los participantes contestaron un cuestionario que permitió recabar sus evaluaciones para las tres herramientas de interés en esta investigación.

### 3.2 Instrumento

El cuestionario que se utilizó se muestra en la Tabla 1 y fue administrado electrónicamente a través de los formularios de Google Docs. Consistió en cinco preguntas que debían ser respondidas para cada una de las tres herramientas que se evaluaron utilizando una escala de 1 a 5, en donde 1 representaba el nivel más bajo y 5 el nivel más alto. Los estudiantes proporcionaron sus respuestas presencialmente en el laboratorio en donde se realizó el taller y no interactuaron entre sí durante este proceso.

Tabla 1. Preguntas del cuestionario.

Identificador	Pregunta
1	¿Qué tan fácil es realizar una aplicación multimedia interactiva?
2	¿Qué tan fácil es que puedas crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interactividad?
3	Si dejaras de usar la herramienta por un periodo de tiempo, ¿Qué tan fácil sería volver a crear una aplicación sin tener que repasar o tomar un curso nuevamente?
4	Al crear una aplicación multimedia interactiva ¿qué tan fácil es corregir los errores que se cometen?
5	¿Qué tan satisfecho estás con el uso de esta herramienta para crear aplicaciones interactivas?

Fuente: elaboración propia.

### 3.3 Definición conceptual y operacional de variables

La Tabla 2 muestra las variables de estudio de esta investigación con sus definiciones conceptuales y operacionales, así como las preguntas del cuestionario asociadas a ellas.

Tabla 2. Definición conceptual y operacional de las variables.

Variable	Definición	Definición	Pregunta
----------	------------	------------	----------

	conceptual	operacional: Percepción de participantes sobre...	del cuestionario
Facilidad de desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas.	Grado en el cual una aplicación interactiva puede ser desarrollada con poco esfuerzo.	¿Qué tan fácil es realizar una aplicación multimedia interactiva?	1
Facilidad de desarrollo de aplicaciones multimedia con alto nivel de interactividad	Grado en el cual una aplicación multimedia con alto nivel de interactividad puede ser desarrollada con poco esfuerzo.	¿Qué tan fáciles que puedas crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interactividad?	2
Facilidad para recordar la funcionalidad de la herramienta.	Grado en el cual un desarrollador puede recordar la manera de utilizar la herramienta.	Si dejaras de usar la herramienta por un periodo de tiempo, ¿Qué tan fácil sería volver a crear una aplicación sin tener que repasar o tomar un curso nuevamente?	3
Facilidad de depuración.	Grado en el que un desarrollador puede corregir sin esfuerzo los errores en una aplicación utilizando la herramienta.	Al crear una aplicación multimedia interactiva ¿qué tan fácil es corregir los errores que se cometen?	4
Satisfacción general con el uso de la herramienta.	Grado en el que un desarrollador considera que la herramienta le ayuda a cumplir con sus requerimientos de trabajo.	¿Qué tan satisfecho estás con el uso de esta herramienta para crear aplicaciones interactivas?	5

Fuente: elaboración propia.

### 3.4 Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22, en el cual se capturaron las respuestas de los estudiantes y se realizó un análisis exploratorio a través del cual se obtuvieron los valores descriptivos de los datos. Posteriormente se condujeron las pruebas no paramétricas de Friedman para las puntuaciones obtenidas de cada herramienta de software en cada uno de los cinco aspectos de interés. El nivel de confianza de referencia fue del 95%; de esta manera, los resultados de las pruebas de hipótesis cuyos PValores fueran menores de .05 fueron considerados significativos.

#### IV. Resultados

A continuación se presentan los resultados de las evaluaciones obtenidas para cada una de las preguntas del cuestionario.

En la Tabla 3 se muestran los valores descriptivos de las respuestas para la Pregunta 1, cuya prueba de Friedman reveló diferencias estadísticas significativas entre las tres herramientas (pValor=0.00,  $\chi^2 = 16.46$ , gl=2). Power Point obtuvo las puntuaciones más altas y Visual Studio, las más bajas.

Tabla 3. Descripción de las respuestas a la Pregunta 1 “¿Qué tan fácil es realizar una aplicación multimedia interactiva con la herramienta?”

Herramienta	Mediana	Desviación estándar	Mediana	Rango intercuartil
Captivate	4.46	.51	4	1
Visual Studio	3.13	1.30	3	2
Power Point	4.80	.41	5	0

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 4 muestra las medidas de tendencia central y dispersión para las respuestas de los participantes a la Pregunta 2. En este caso, la prueba de Friedman mostró la existencia de diferencias estadísticas significativas entre las valoraciones otorgadas a las herramientas (pValor=0.042,  $\chi^2 = 6.35$ , gl=2). En los rangos promedio se observó que Captivate fue evaluado con las mejores puntuaciones y Power Point fue evaluado con las puntuaciones más bajas.

Tabla 4. Descripción de las respuestas a la Pregunta 2 “¿Qué tan fácil es que puedas crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interactividad una vez que aprendes a manejar la herramienta?”

Herramienta	Mediana	Desviación estándar	Mediana	Rango intercuartil
Captivate	4.73	.45	5	1
Visual Studio	4	.84	4	1
Power Point	3.93	1.16	4	2

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 5 presenta la descripción de las respuestas recabadas para la Pregunta 3. Después de conducir la prueba de Friedman, se observaron diferencias estadísticas significativas (pValor=0.00,  $\chi^2 = 18.89$ , gl=2) y fue evidente que los participantes otorgaron las más altas puntuaciones a Power Point y las más bajas a Visual Studio.

Tabla 5. Descripción de las respuestas a la Pregunta 3 “Si dejaras de usar el programa por un periodo de tiempo, ¿Qué tan fácil sería volver a crear una aplicación sin tener que repasar o tomar un curso nuevamente?”

Herramienta	Mediana	Desviación estándar	Mediana	Rango intercuartil
Captivate	3.93	.45	4	0
Visual Studio	2.66	1.04	3	2
Power Point	4.6	.63	5	1

Fuente: elaboración propia.

La Prueba de Friedman que se realizó con las respuestas de la pregunta 4 también mostró diferencias estadísticas significativas (pValor=0.00,  $\chi^2 = 17.91$ , gl=2). Los valores descriptivos de esta pregunta se presentan en la Tabla 6, en donde se observa que las calificaciones más altas fueron para Power Point y las más bajas para Visual Studio.

Tabla 6. Descripción de las respuestas a la Pregunta 4 “Al crear una aplicación multimedia interactiva ¿qué tan fácil es corregir los errores que se cometen?”

Herramienta	Mediana	Desviación estándar	Mediana	Rango intercuartil
Captivate	4.20	.67	4	1
Visual Studio	2.86	1.12	3	2
Power Point	4.73	.70	5	0

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 7 resume las respuestas recabadas para la Pregunta 5. Ahí se puede observar que en relación a la satisfacción de los desarrolladores con las herramientas, existieron diferencias aritméticas, en donde Captivate resultó mejor evaluado y Power Point obtuvo la más baja puntuación; sin embargo, estas diferencias no resultaron significativas estadísticamente (pValor=0.087,  $\chi^2 = 4.895$ , gl=2) de acuerdo a la prueba de Friedman que se realizó.

Tabla 7. Descripción de las respuestas a la Pregunta 5 “¿Qué tan satisfecho estás con el uso de esta herramienta para crear aplicaciones interactivas?”

Herramienta	Mediana	Desviación estándar	Mediana	Rango intercuartil
Captivate	4.8	.41	5	0
Visual Studio	4.2	.77	4	1
Power Point	3.7	1.57	4	2

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1 Discusión

Un resumen de los resultados obtenidos en este trabajo se muestra en la Tabla 8, en donde se destaca que los alumnos encuestados identificaron a Power Point como un software fácil de utilizar para crear y depurar aplicaciones interactivas, así como funcionalmente fácil de recordar. Sin embargo, también reconocieron que Power Point sería su peor elección cuando se trata de desarrollar aplicaciones multimedia con alto nivel de interactividad, en cuyo caso, consideraron que Captivate sería una mejor opción. También se observa que los alumnos podrían estar más satisfechos al utilizar Captivate que

Power Point. Por otra parte, los estudiantes valoraron a Visual Studio como una herramienta con la que no es tan sencillo realizar aplicaciones interactivas, que su uso no es fácil de recordar y en la que además, no resulta fácil depurar errores cometidos. Esta postura no resulta sorprendente si se considera que el uso de Visual Studio se vincula obligadamente con un lenguaje de programación que tiene una sintaxis a la que el desarrollador debe apegarse para desencadenar las acciones requeridas en la aplicación en la que está trabajando. Es así como en Visual Studio se deben cuidar aspectos propios de la interacción además de los relacionados con la lógica del programa y de la sintaxis del lenguaje, lo cual incrementa la complejidad del proceso.

En este sentido, Captivate representa un punto medio en la escala de evaluación: tiene mayor riqueza funcional que Power Point, pero menor poder programático que Visual Studio. Sin embargo, su facilidad de uso y la alta calidad que se obtiene en las aplicaciones creadas, lo hacen una herramienta apropiada para desarrollar fácilmente aplicaciones interactivas de alto nivel en el ámbito educativo.

Estos resultados permiten valorar positivamente la incorporación de Captivate como herramienta generadora de aplicaciones multimedia interactivas en el entorno universitario. A través del trabajo realizado se logró el desarrollo de software de buena calidad en corto tiempo así como una buena experiencia entre los participantes. Captivate ofrece a los estudiantes una visión sencilla y atractiva de la programación de aplicaciones, a través de la cual, ellos desarrollan fácilmente habilidades útiles que les permiten ser parte activa de un mundo laboral cada vez más competitivo.

Tabla 8. Resumen de los resultados obtenidos.

Pregunta	Herramienta mejor evaluada	Herramienta peor evaluada
1- ¿Qué tan fácil es realizar una aplicación interactiva?	Power Point	Visual Studio
2- ¿Qué tan fácil es que puedas crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interacción una vez que aprendes a manejar el software?	Captivate	Power Point
3-Si dejaras de usar el programa por un periodo de tiempo, ¿Qué tan fácil sería volver a crear una aplicación sin tener que repasar o tomar un curso nuevamente?	Power Point	Visual Studio
4-Al crear una aplicación multimedia	Power Point	Visual Studio

interactiva ¿qué tan fácil es corregir los errores que se cometen?

5-¿Qué tan satisfecho estás con el uso de este software para crear aplicaciones interactivas?	Captivate (No estadísticamente significativo)	Power Point (No estadísticamente significativo)
---	---	---

Fuente: elaboración propia.

## V. Conclusiones

En este artículo se presentaron los resultados de una comparación entre Power Point, Visual Studio y Captivate para la creación de aplicaciones multimedia interactivas en el entorno universitario tomando en cuenta la percepción de los estudiantes. Los participantes valoraron positivamente a Power Point por su facilidad para crear contenido multimedia, para recordar su funcionamiento y para corregir errores; sin embargo, reconocieron que Captivate es una mejor elección para crear aplicaciones multimedia con alto nivel de interactividad. Visual Studio no obtuvo puntuaciones más altas que las otras herramientas en ninguno de los aspectos estudiados.

La experiencia de esta investigación demuestra que los alumnos participantes aprendieron y utilizaron exitosamente Captivate, así como también expresaron una postura favorable hacia las características que este software posee. Captivate, por su parte, ofrece una gran variedad de funcionalidades que hacen posible la creación de aplicaciones multimedia interactivas de alta calidad en corto tiempo. Por todas estas razones, esta herramienta puede ser aprovechada en el entorno universitario como un recurso valioso para la enseñanza del desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas.

## VI. Bibliografía

- Bartolomé Pina, A. R. (1994). (1994). Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 1, 5-14.
- Bedoya, A. (1997). ¿Qué es interactividad? *Revista Electrónica sinpapel.com*.
- Berking, P. (2016). *Choosing Authoring Tools*. Estados Unidos: Advanced Distributed Learning Initiative.
- Cabrero Almenara, J., Duarte Hueros, A., & Gutierrez María, A. (1999). Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*(13), 23-45.
- Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo (Tesis de maestría, Facultad de Informática)*. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Clark, J., & Qinghua, K. (2008). Captivate/Camtasia. *Journal of the Medical Library Association*, 96(1).
- Danvers, F. (1994). *700 mots-clefs pour l'éducation*. París: Presses Universitaires de Lille.
- Jones, V. R. (2015). 21st centuryskills: communication. *Children's Technology & Engineering*. 20(2), 28-29.
- Kalita, M., & Bezboruah, T. (2011). Investigation on Performance Testing and Evaluation of PReWebD: A .NET Technique for Implementing Web Applications. *IET Software*.
- Minguell, M. (2007). Interactividad e interacción. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 1(1), 23-32.
- Treleven, M., Penlesky, R., Callarman, T., Watts, C., & Bragg, D. (2014). Using PowerPoint Animations to Teach Operations Management Techniques and Concepts. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*.