

**Compatibilidad del formato FBX**  
 Victor Hugo Franco Serrano  
 UNAM, DGSCA, Departamento de Realidad Virtual  
 Octubre 2009



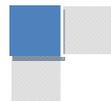
Imagen propiedad de Autodesk

## 1. Áreas de aplicación

Modelado, Animación, Exportación e importación de modelos

## 2. Índice del reporte.

1. Áreas de aplicación .....	1
2. Índice del reporte.....	1
3. Resumen. ....	2
4. Introducción.....	2
5. Marco teórico.....	3
6. Parte Experimental - Método. ....	3



• Exportación e importación de geometría .....	4
• Exportación e importación de texturas .....	4
• Exportación e importación de coordenadas de textura y canales.....	4
• Exportación e importación de materiales.....	4
• Exportación e importación de animación simple .....	5
• Exportación e importación de sistema de huesos .....	5
• Exportación e importación de bípedos de 3D Studio Max .....	5
• Exportación e importación de iluminación .....	5
7. Resultados y discusión de Resultados.....	6
8. Conclusiones y Recomendaciones. ....	10
9. Bibliografía. ....	11
10. Apéndices.....	11
- Donde conseguir las versiones del exportador para 3D Studio Max, Maya y Blender.....	11
- Conversión de Biped a Bones empleando FBX .....	11
- Previsualización de modelos a través de Quictime player .....	12

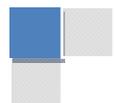
### 3. Resumen.

El uso de más de una aplicación para desarrollar contenido gráfico para tiempo real conlleva a la necesidad de emplear algún formato de archivo compatible con varios de los programas de modelado, texturización y animación más usados, por ello es necesario la realización de pruebas al formato FBX para conocer sus capacidades y limitaciones, con el fin de que los modeladores posean un formato útil para el desarrollo de entornos virtuales aprovechando las capacidades de varios programas para mejorar, con la mínima pérdida, los modelos.

Para ello se llevarán a cabo pruebas de compatibilidad en las áreas de exportación e importación de geometrías texturizadas, sombreadas, iluminadas y animadas entre las aplicaciones 3D Studio Max, Maya y Blender para establecer puntos de comparación de los beneficios y problemáticas del formato FBX como formato de transferencia de modelos tridimensionales entre aplicaciones.

### 4. Introducción.

Dentro del mundo del modelado tridimensional para tiempo real existen varias aplicaciones útiles para modelar, texturizar y animar personajes, cada una de ellas posee similitudes y capacidades únicas, es por ello que los modeladores y animadores emplean uno u otro programa, pero una de las limitantes más persistente en la exportación de modelos es la actualización de los exportadores de cada programa.



Por ejemplo el programa OSGMAXEXP<sup>1</sup> se actualiza frecuentemente, por lo que es una opción viable para la renovación de las capacidades y posibilidades de exportación de entornos virtuales con mejor calidad gráfica y mayores facilidades para los desarrolladores que utilizan estos modelos.

Es muy común que los modeladores necesiten transferir los modelos realizados de una aplicación a otra sin perder el trabajo realizado anteriormente.

Tomando en cuenta estas problemáticas, existe la posibilidad de que un modelador emplee un programa diferente al que utilizara para exportar y preparar los modelos para tiempo real, por lo que es necesario revisar diferentes formatos de exportación de modelos que puedan ser importados en varias aplicaciones con la mínima pérdida del trabajo realizado.

El uso de más de una aplicación puede ser, por ejemplo, el modelado de origen que fue realizado en Maya y la exportación es necesaria a través de 3D Studio Max, existen diferentes caminos para lograr que un modelo sea exportado a una aplicación diferente, pero una gran cantidad de posibilidades eliminan los avances que pudiesen haber sido realizados en la aplicación original, tal es el caso de las coordenadas de textura múltiples o de los sistemas de huesos para animación, por esto el formato FBX puede ser una opción viable para resolver esta problemática.

## 5. Marco teórico.

FBX<sup>2</sup> es usado para la interoperabilidad entre aplicaciones de creación de contenido digital, este formato tuvo su origen en el programa FilmBox de Kaydara, FBX es la abreviación de Filmbox ya que la compañía empleaba el formato FLM y necesitaba diferenciar ambos formatos de archivo, Alias compro a Kaydara y con ello estandarizo el formato FBX para su uso en varias aplicaciones, este paso es fundamental para entender las capacidades que este formato ofrece a los usuario. Alias decidió renombrar al programa FilmBox llamándolo Motion Builder y conservando el formato de archivo FBX.

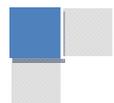
Autodesk compro a la compañía Alias con lo que el formato FBX se estandariza aún más entre las aplicaciones de modelado y animación de personajes, las aplicaciones de Autodesk, Maya, 3D Studio Max, Motion Builder, Mudbox, y varias más, emplean el formato FBX para la transferencia de contenido entre ellas, facilitando el aprovechamiento de las herramientas para el desarrollo de contenido para aplicaciones tridimensionales.

## 6. Parte Experimental - Método.

Se realizarán diversas pruebas que revelaran el potencial de uso del formato FBX en la exportación e importación de modelos, estas pruebas arrojaran cuando menos dos resultados, las posibilidades de exportación y las de importación que serán posteriormente evaluadas.

<sup>1</sup> OSGMAXEXP (Plugin de exportación de modelos a formato OSG desde 3D Studio Max)

<sup>2</sup> Autodesk FBX (Autodesk, 2006) y (Wikimedia Foundation, 2009)



- **Exportación e importación de geometría**

Para realizar esta prueba se requiere de una geometría tipo primitiva, una geometría convertida a polígonos y una geometría creada a través de NURBS<sup>3</sup>, estas geometrías serán exportadas al formato FBX empleando las tres aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

Posteriormente cada geometría será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de geometrías construidas a través de polígonos, NURBS y primitivas, empleando el formato FBX.

- **Exportación e importación de texturas**

Para realizar esta prueba se requiere de una geometría texturizada con imágenes de diversos formatos, JPG<sup>4</sup>, PNG<sup>5</sup>, TGA<sup>6</sup>, PSD<sup>7</sup> y BMP<sup>8</sup> estas geometrías texturizadas serán exportadas al formato FBX empleando las tres aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

Posteriormente cada geometría será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de formatos de textura a través del formato FBX.

- **Exportación e importación de coordenadas de textura y canales**

Para realizar esta prueba se requiere de una geometría texturizada que emplee al menos dos coordenadas de textura, dos canales y un material tipo composite<sup>9</sup> serán exportadas al formato FBX empleando las tres aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

Posteriormente cada geometría será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de materiales a través del formato FBX.

- **Exportación e importación de materiales**

Para realizar esta prueba se requiere de una geometría texturizada a través de materiales simples y complejos de 3D Studio Max, Maya y Blender, como son Standard, Vray, Mental Ray estas geometrías texturizadas a través de diversos materiales serán exportadas al formato FBX empleando las tres aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

---

<sup>3</sup> NURBS - Non Uniform Rational B-Splines

<sup>4</sup> JPG - Joint Photographic Experts Group

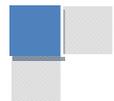
<sup>5</sup> PNG – Portable Network Graphics

<sup>6</sup> TGA - Targa

<sup>7</sup> PSD - Photoshop

<sup>8</sup> BMP – mapa de bits

<sup>9</sup> Material composite página 28 del método de producción de contenido gráfico (Franco Serrano, 2009)



Posteriormente cada geometría será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de materiales a través del formato FBX.

- **Exportación e importación de animación simple**

Para realizar esta prueba se requiere de una geometría texturizada que ha sido animada a través de la escala de tiempos en su traslación, rotación y escala, estas geometrías animadas serán exportadas al formato FBX empleando las tres aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

Posteriormente cada geometría será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de animación simple a través del formato FBX.

- **Exportación e importación de sistema de huesos**

Para realizar esta prueba se requiere de un sistema de huesos, una geometría texturizada y rigeada<sup>10</sup>, es necesario animar la geometría de manera simple, estas geometrías animadas serán exportadas al formato FBX empleando las tres aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

Posteriormente cada geometría será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de animación empleando huesos a través del formato FBX.

- **Exportación e importación de bípedos de 3D Studio Max**

Para realizar esta prueba se requiere de un sistema de biped<sup>11</sup>, una geometría texturizada y rigeada, es necesario animar la geometría de manera simple, estas geometrías animadas serán exportadas al formato FBX empleando 3D Studio Max ya que Maya y Blender no emplean el sistema biped.

Posteriormente la geometría animada será importada en cada programa para evaluar las capacidades de importación de animación empleando biped a través del formato FBX.

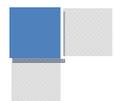
- **Exportación e importación de iluminación**

Para realizar esta prueba se requiere de un escenario iluminado a través de iluminación simple, iluminación Vray, iluminación Mental Ray e iluminación fométrica, serán exportadas al formato FBX empleando las 3 aplicaciones, 3D Studio Max, Maya y Blender.

---

<sup>10</sup> Rigeada expresión que refiere al rigging o asignación de vértices a huesos para animación.

<sup>11</sup> Biped es un sistema particular de huesos usado por 3D Studio Max también llamado Character Studio.



Posteriormente las geometrías iluminadas serán importadas en cada programa para evaluar las capacidades de importación de luces a través del formato FBX.

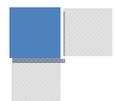
## 7. Resultados y discusión de Resultados.

	<b>3D Studio Max</b>	<b>Maya</b>	<b>Blender</b>
Exportación e importación de geometría	Sin problemas de exportación <sup>12</sup> o importación, la malla se triangula al exportar	Sin problemas de exportación o importación, las geometrías NURBS <sup>13</sup> son convertidas a mallas	No es posible importar modelos FBX a blender <sup>14</sup> Exporta correctamente las geometrías.
Exportación e importación de texturas	Sin problemas de exportación o importación	Problemas de importación de texturas con transparencia por alfa	No es posible importar modelos FBX a blender No exporta texturas
Exportación e importación de coordenadas de textura y canales	Las coordenadas de textura son convertidas en coordenadas UV  Los mapas de textura solo son soportados en el canal de difusión del material estándar	Soporta importación y exportación de multitexturas y multiples coordenadas de textura.	No es posible importar modelos FBX a blender  No exporta texturas pero si respeta multicanales y multiples coordenadas de textura

<sup>12</sup> Tómese en cuenta que al exportar NURBS debe estar activa la opción Enable in Viewport en 3D Studio Max

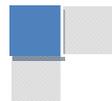
<sup>13</sup> NURBS (Autodesk, 2006)

<sup>14</sup> La razón de la nula posibilidad de importación es el hecho de que autodesk no libera los archivos fuente de la extensión FBX para realizar el importador adecuado para blender



	3D Studio Max	Maya	Blender
Exportación e importación de materiales	<p>Los materiales Phong y Lambert se exportan sin cambios, pero el material blinn es convertido a Phong.</p> <p>Materiales compuestos como composite son convertidos en materiales estándar, el material multi/sub-objeto si esta soportado.</p> <p>Los materiales procedurales no son exportados por lo que debe precalcularse</p>	<p>Los materiales procedurales no son exportados por lo que debe precalcularse.</p> <p>Los materiales Phong y Lambert se exportan sin cambios, pero el material blinn es convertido a Phong.</p>	<p>No es posible importar modelos FBX a blender</p> <p>En maya se manejan materiales lambert y phong, todos los demás materiales son convertidos a estos</p> <p>En 3D Studio Max todos los materiales son convertidos a materiales estándar tipo Phong.</p>
Exportación e importación de animación simple	Sin problemas de exportación o importación	Sin problemas de exportación o importación	<p>No es posible importar modelos FBX a blender</p> <p>Sin problemas de exportación</p>
Exportación e importación de sistema de huesos	Exportación <sup>15</sup> e importación de huesos son respetados como sistemas de huesos.	Exportación e importación de huesos son respetados como sistemas de huesos.	<p>No es posible importar modelos FBX a blender</p> <p>Es posible realizar la exportación de modelos configurados y animados a través de un sistema de huesos.</p>

<sup>15</sup> El modificador physique es exportado pero será convertido al importar como modificador skin



	<b>3D Studio Max</b>	<b>Maya</b>	<b>Blender</b>
Exportación e importación de bípedos	Los sistemas bípedos son convertidos a sistemas de huesos con jerarquía al ser exportados y son importados de la misma manera como huesos.	La importación de sistemas bípedos desde 3D Studio Max los convierte al sistema de huesos de maya.	No es posible importar modelos FBX a blender  Blender no maneja el sistema de bípedos de 3d studio max.
Exportación e importación de iluminación	Véanse las tablas detalladas abajo. <sup>16</sup>	La luz en su valor de intensidad, su animación y los valores de color son respetados. <sup>17</sup>	No es posible importar modelos FBX a blender  Sin problemas de exportación.

### Exportación de luces (3D Studio Max)

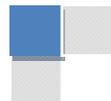
La información de la siguiente tabla ha sido obtenida del documento 3ds Max FBX Plug-in Guide de 2006<sup>18</sup> de Autodesk y contiene la información de cómo son convertidas las luces de 3D Studio Max al exportarlo al formato FBX:

<b>Dentro de 3d Studio Max</b>	<b>Es convertido dentro del formato .fbx</b>
Luz puntual (Omni)	Se convierte en luz puntual
Luz direccional libre (Free Directional)	Se convierte en luz direccional
Luz direccional con objetivo (Targeted Directional)	Se convierte en luz direccional El objetivo se convierte en un objeto nulo
Luz tipo Spot libre (Free Spot)	Se mantiene como luz Spot
Luz tipo Spot con objetivo (Targeted Spot)	Se convierte en luz Spot El objetivo se convierte en un objeto nulo.

<sup>16</sup>Guía del plug-in FBX para 3D Studio Max (Autodesk, Inc., 2006)

<sup>17</sup> Maya FBX Plug-in Guide (Autodesk, 2007)

<sup>18</sup> Guía del plug-in FBX de Autodesk (Autodesk, Inc., 2006)



Intensidad (Intensity)	Se convierte en una curva tipo F (Fcurve)
Canal de color (Color channel)	Se mantiene como Canal de color

## Importación de luces (3D Studio Max)

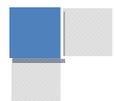
La información de la siguiente tabla ha sido obtenida del documento 3ds Max FBX Plug-in Guide de 2006<sup>19</sup> de Autodesk y contiene la información de cómo son convertidas las luces del formato FBX al importarlo a 3D Studio Max:

Dentro de 3d Studio Max	Es convertido dentro del formato .fbx
Omni	Luz puntual (Point Light)
Luz direccional libre (Directional Light Free)	Luz direccional (Directional light)
Luz tipo Spot (Light Spot)	Luz tipo Spot libre (Free Spot)

La siguiente tabla de limitaciones y posibilidades del format FBX usado en la exportación e importación de modelos entre versiones y tipos de programas tridimensionales.

	Limitaciones	Posibilidades
De Maya a 3D Studio Max	No exporta materiales procedurales	Pre calcular los materiales procedurales
De 3D Studio Max a Maya	Exportación de texturas y geometrías simples, solo luces simples, luces vray y mental ray son convertidas a iluminación simple.	Exportación de modelos simples y modelos animados a través de Biped y Physique que empleen luces spot y puntuales.
De Maya a Blender	No es posible importar modelos de Maya a Blender a través del formato FBX	Convertir a otros formatos compatibles como 3ds u obj que si son soportados por Blender
De 3D Studio Max a Blender	No es posible importar modelos de 3D Studio Max a Blender a través del formato FBX	Convertir a otros formatos compatibles como 3ds u obj que si son soportados por Blender

<sup>19</sup> Guía del plug-in FBX de Autodesk (Autodesk, Inc., 2006)



De Blender a 3D Studio Max	No exporta texturas	Exporta las referencias externas a las texturas con lo que pueden ser redireccionadas en 3D Studio Max
De Blender a Maya	No exporta texturas	Exporta las referencias externas a las texturas con lo que pueden ser redireccionadas en Maya
De 3D Studio Max 2010 a 3D Studio Max 9	Max 9 necesita tener instalada la versión de FBX compatible con Max 2010	Uso de tecnología obsoleta compatible con versiones anteriores de 3D Studio Max
De 3D Studio Max 9 3D a Studio Max 2010	Conversión de bipedos a huesos que dificultan la labor de animación	Actualización de archivos generados con anterioridad aprovechando las nuevas capacidades de programas más recientes

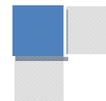
## 8. Conclusiones y Recomendaciones.

Basado en los resultados obtenidos de la experimentación es posible llegar a la conclusión de que el formato FBX es útil para la transferencia de archivos entre programas y aunque es posible que existan limitaciones entre cada programa el formato tiene tres grados de compatibilidad<sup>20</sup>.

Los tres grados de compatibilidad son, la compatibilidad perfecta en donde todo lo exportado es legible sin conversión o corrección entre aplicaciones, la compatibilidad interpolada es la conversión de algunas partes del modelo (como cuando se convierten curvas de animación) a través de interpolaciones, existe una tercera que es la de emulación de la compatibilidad en este caso se aplican métodos de estandarización ya que las dos aplicaciones son incompatibles entonces se maneja un formato propio de FBX compatible con ambas aunque la posibilidad de edición de los datos emulados disminuye considerablemente.

Sería conveniente continuar el análisis de las posibilidades del formato FBX utilizando las funciones de animación compleja que cada programa posee además del uso del programa Motion Builder para establecer parámetros comparativos de las capacidades que este programa ofrece en combinación con los demás programas para dar soluciones a elementos animados complejos (seres humanos, animales, maquinaria especializada entre otros) para su inclusión dentro de los mundos virtuales.

<sup>20</sup> Grados de compatibilidad (Autodesk, 2007)



## 9. Bibliografía.

Autodesk. (2006). *Autodesk FBX*. Recuperado el 2009, de <http://www.autodesk.com/fbx>

Autodesk. (Noviembre de 2007). *Interoperability and FBX Technology*. Recuperado el 2009, de [http://images.autodesk.com/adsk/files/fbx\\_whitepaper\\_nov2007.pdf](http://images.autodesk.com/adsk/files/fbx_whitepaper_nov2007.pdf)

Autodesk. (November de 2007). *Maya FBX Plug-in Guide*. Recuperado el 2009, de White Paper: [http://www.kxcad.net/autodesk/maya/Maya\\_Documentation/Maya\\_Plug-in\\_200611.pdf](http://www.kxcad.net/autodesk/maya/Maya_Documentation/Maya_Plug-in_200611.pdf)

Autodesk, Inc. (2006). *3ds Max FBX Plug-in Guide*. Recuperado el 2006, de [http://www.kxcad.net/autodesk/3ds\\_max/3ds\\_Max\\_FBX\\_Plug-in\\_Guide.pdf](http://www.kxcad.net/autodesk/3ds_max/3ds_Max_FBX_Plug-in_Guide.pdf)

Franco Serrano, V. H. (2009). *Método de producción de contenido gráfico para tiempo real*. Recuperado el 2009, de [http://www.ixtli.unam.mx/tutoriales/produccion\\_contenido\\_grafico/produccion\\_contenido\\_grafico.pdf](http://www.ixtli.unam.mx/tutoriales/produccion_contenido_grafico/produccion_contenido_grafico.pdf)

Wikimedia Foundation. (2009). *FBX*. Recuperado el 2009, de <http://en.wikipedia.org/wiki/FBX>

## 10. Apéndices.

### - Donde conseguir las versiones del exportador para 3D Studio Max, Maya y Blender

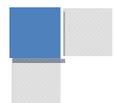
En la dirección electrónica de la compañía Autodesk:

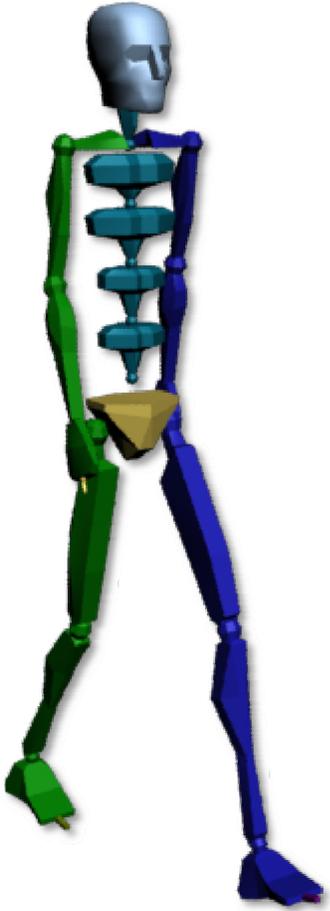
<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/item?siteID=123112&id=10775855>

Es posible encontrar los plugins de exportación, conversión y visualización del formato FBX para 3D Studio Max y Maya en Windows y además para Maya en MAC y LINUX aunque las aplicaciones poseen ya alguna versión preinstalada del exportado de FBX, al igual que Blender que ya trae un exportador integrado.

### - Conversión de Biped a Bones empleando FBX

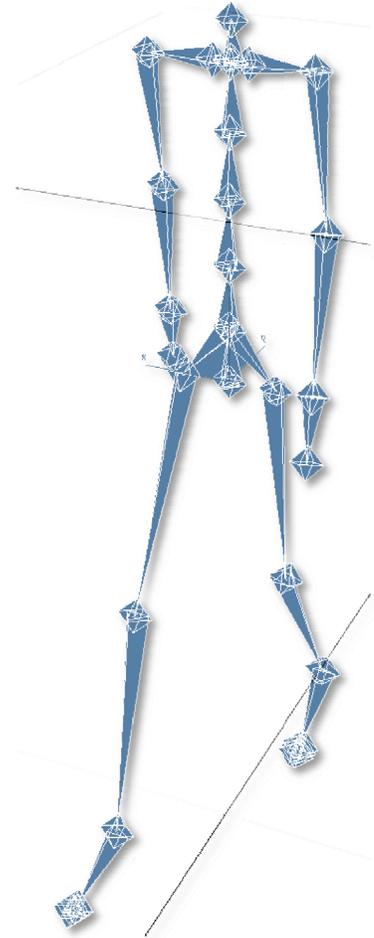
Es posible realizar la conversión de un sistema de bípedo de 3D Studio Max a un sistema de huesos también de 3D Studio Max, para ello es necesario crear un sistema de bípedo en 3D Studio Max y seleccionar todos los huesos, es posible animar los huesos y asignarlos a alguna geometría a través de physique o skin, una vez seleccionado todo el sistema bípedo se debe exportar el modelo en el formato FBX, ya exportado el modelo deberá ser importado a 3d studio max, con ello se realizara la conversión de bípedos a bones en 3D Studio Max.





Cabe mencionar que el modificador Physique no está soportado por el exportador de FBX, este puede ser leído a través del modificador skin, por lo que es recomendable el uso de skin en vez de Physique.

En las imágenes podemos observar un sistema bípedo (imagen izquierda) de 3D Studio Max y un sistema de huesos (imagen derecha) ya reimportado dentro de 3D Studio Max.



### - Previsualización de modelos a través de Quicktime player

Para previsualizar modelos FBX en Quicktime es necesario instalar el componente Autodesk FBX para QuickTime de la página <http://www.apple.com/quicktime/resources/components.html> de allí serán redireccionados a la página <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/item?siteID=123112&id=10775855> que es la misma dirección en donde se descarga el plugin de exportación en formato FBX para 3D Studio Max y para Maya.

