

ESTUDIO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA EN ANIMACIÓN 3D

Autores

Claudia Marcela Porras
Gustavo Vargas Yara

Facultad de Ciencias de la Administración
Universidad del Valle
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Santiago de Cali
2010



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

I. ESTADO DEL ARTE

- 1.** Resultados de vigilancia tecnológica
 - a. Tendencias a partir análisis publicaciones especializadas
 - b. Tendencias a partir análisis de patentes
 - c. Tendencias a partir de revisión de cursos y programas de formación
 - d. Conclusiones análisis de vigilancia
- 2.** Capacidades nacionales
- 3.** Diagnóstico de la Entidad

II. PROSPECTIVA

- 1.** Identificación de factores críticos
- 2.** Análisis de Brechas
- 3.** Escenarios

III. ANEXOS

1. Análisis cuantitativo
2. Análisis de patentes

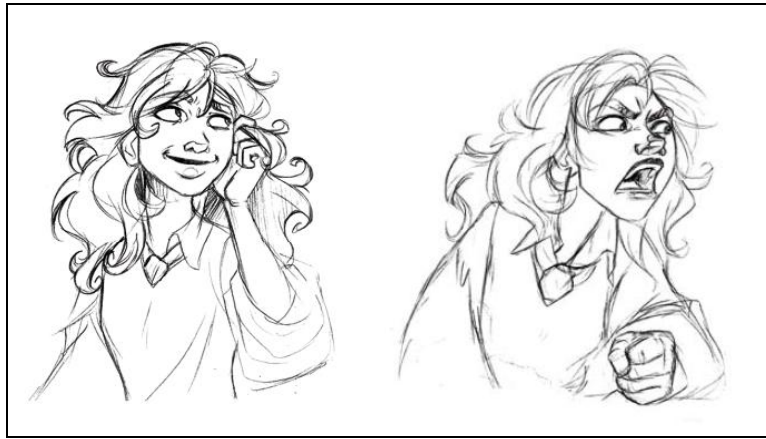
LISTADO DE FIGURAS

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Conexiones y tasa de penetración, según regiones Junio 2007	9
Tabla 2. Concentración de referencias por área de conocimiento y equipos de investigación 2000-2009 (abril)	14
Tabla 3. Primera aparición de temas en las referencias 2000-2009 (abril)	15
Tabla 4. Resumen número de empresas según país, 1998-2009 (marzo)	18
Tabla 5. Resumen grupos de patentes número clasificación internacional, empresas y dinámica, 1998-2009 (marzo)	19
Tabla 6. Resumen de Instituciones de formación en el mundo	21
Tabla 7. Cuadro comparativo publicaciones especializadas, patente y entidades de formación en animación 3D, por país.	22

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En términos generales, la animación hace posible que dibujos o imágenes den la sensación de movimiento, mediante variadas técnicas que en sus inicios correspondieron a la generación de cuadros dibujados, pintados o fotografiados que presentados en secuencia proyectan movimientos en dos dimensiones (2D).



Con el desarrollo de herramientas informáticas, el proceso de animación tuvo la posibilidad de apoyarse en medios digitales, en los cuales las imágenes son originadas en un procesador con software especializado, con el propósito de hacer una proyección visual sobre una pantalla que da la sensación de movimiento en tres dimensiones (3D). Por tanto, la animación 3D difiere de la anterior principalmente por el método en que ha sido generada.



En general, cuando se hace animación 3D se debe de seguir las siguientes etapas las cuales pueden llegar a variar dependiendo del proyecto, a partir del momento en el cual se tiene un concepto o de una idea.

- Desarrollo del guión.
- Realización del *storyboard*: Conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, previsualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse.
- Modelado (creación del personajes en 3D)
- *Set up*. Esqueleto que le permitirá que el personaje se mueva.
- Texturización.
- Animación.
- Efectos especiales.
- *Rendering*. El procedimiento de interpretación mediante el cual se pasa de un modelo a generar una imagen. En el caso de la animación tradicional puede emplear herramientas sencillas como un lápiz o un plumón, y en el caso de la animación digital 3D emplea cálculos en procesador para la interpretación de 3 dimensiones.
- *Compost* del vídeo y audio.

- *Transfer.* Pasar al formato en medio digital que se requiera.

Las aplicaciones más comunes que se pueden elaborar por medio de la animación 3D son la publicidad mediante la producción de comerciales digitales, diseño de videojuegos, producción de cine y televisión.

A comienzos de la presente década en Colombia empezó a crecer el interés por la animación digital y poco a poco esta industria ha ganado terreno, lo cual, entre otros aspectos, se evidencia por la existencia de algunas empresas distribuidoras de software especializado que también ofrecen capacitación, unas pocas instituciones de educación superior que empiezan a diseñar programas de pregrado y posgrado en animación digital, canales de televisión que tienen departamentos o subcontratan trabajos de gráficas digitales y la reciente Ley de Cine ha motivado el sector (Ley 814 de 2003)¹.

El interés creciente en aplicaciones de animación 3D estar asociado a las posibilidades creativas que permiten las aplicaciones digitales, pero también a que es una industria desarrollada en el exterior y que constituye una oportunidad de mercado para el país. En efecto, el negocio de los productos de animación de videos y películas genera ingresos de alrededor de US\$ 140 mil millones anuales, y en el mundo existen alrededor de 2.500 empresas dedicadas a esta actividad².

Por tanto, la formación en animación 3D constituye una oportunidad para generar capacidades nacionales que contribuyan a fortalecer el mercado, crear oportunidades de trabajo y desarrollo tecnológico.

Sobre la disponibilidad de cifras del sector en Colombia

En la revisión de estadísticas sobre el tópico de animación 3D, no se cuenta con un nivel de desagregación suficiente para analizar particularidades de esta actividad. En efecto, el Departamento Nacional de Estadística –Dane– publica información agregada de servicios de informática y actividades conexas, el cual cubre empresas (con número de empleados igual o mayor a 13) dedicadas

¹ “Fantasías Animadas”, en: Revista *Semana*, 8 de febrero de 2008. Ver también <http://www.javeriana.edu.co/boletin/medios2008/Semana04ag08.pdf>

² Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Propexport. (2008). El sector de animación digital en Colombia.

principalmente a consultoría en equipos y programas de informática, desarrollo de programas de informática, procesamiento de datos, actividades relacionadas con base de datos y otras actividades de informática. En su conjunto los servicios de informática y actividades conexas presentan un comportamiento creciente entre 2000 y 2005³ al pasar 542,8 miles de millones de pesos reales a 730,7 miles de millones, respectivamente. Por su parte, el número de personas ocupadas pasó de 10.585 a 20615 en igual período.

A pesar de que los indicadores estos indicadores no permiten observar variables en detalle de la actividad objeto de análisis en este documento, sí muestran un creciente dinamismo en el desarrollo del macro sector, lo cual es indicador del fortalecimiento de la infraestructura empresarial y tecnológica que permite el desarrollo de un sector como la animación 3D.

Por tanto, en una primera mirada al sector de animación 3d se hace a través del potencial que existe en el país en materia de servicios relacionados con la informática y las telecomunicaciones.

En este sentido, el IMD 2008⁴ entre los principales factores que incidirán en la competitividad de los países en el mundo en las próximas cuatro décadas está la reducción de la brecha tecnológica entre regiones, debido al avance de la infraestructura de las comunicaciones en el mundo, así como el surgimiento de productos económicos más asequibles.

En este sentido, uno de los sectores que presenta mayores avances ante los continuos cambios tecnológicos es el de comunicaciones, lo cual a su vez un factor determinante del desarrollo de capacidades en otras áreas. Es decir, el empleo de estas tecnologías conlleva no sólo a obtener beneficios en bienestar social y económico, sino también a incrementos en productividad y eficiencia en las organizaciones en razón de sus múltiples aplicaciones, constituyéndose en un medio de acceso a la información y el conocimiento.

En años recientes, el país se ha beneficiado de esta tendencia, toda vez que se observa incremento en el uso de tecnologías de la información y la comunicación en los sectores público, productivo, educativo y comunidad en

³ DANE (2007), Encuesta Anual de Servicios Informática y Actividades Conexas y Agencias de Publicidad 2005.

⁴ International Institute for Management Development -IMD (2008). The Competitiveness Road Map: 2008-2050. http://www.imd.ch/research/publications/wcy/wcy_online.cfm

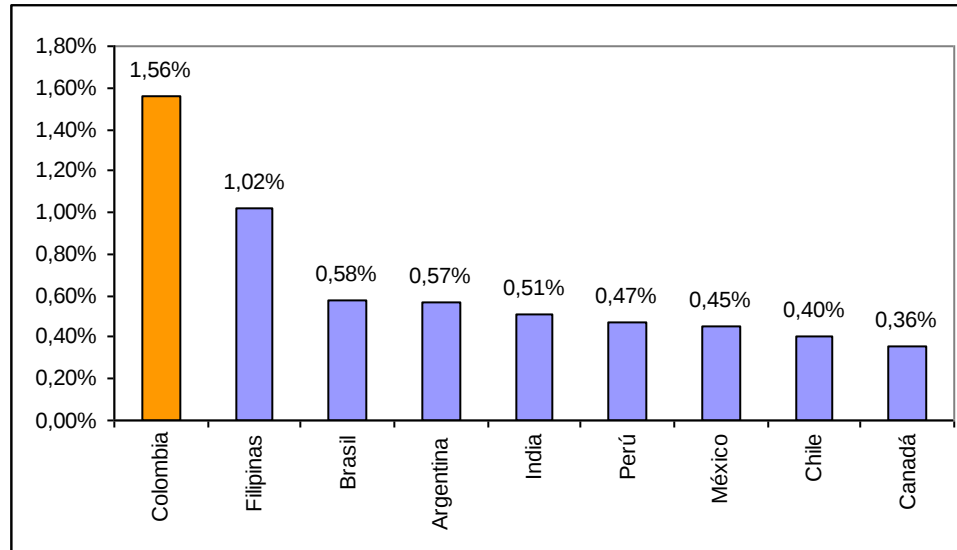
general; en efecto, de acuerdo con el Dane (2003)⁵, el total de computadores en el país es de 1.766.000, de los cuales el 93,4% está en uso, y 737.000 estaban conectados a Internet, siendo el sector de educación el de mayor cobertura (100%), seguido del sector público (93,4%) y la industria manufacturera (76,6%).

Por otra parte, al comparar con las cifras de 2006 se aprecia un incremento, toda vez que el Dane reportó que el 29% de los hogares de las 13 áreas metropolitanas poseía computador, 17% con acceso a Internet; en el sector comercio el 97% de las empresas usaban computador, 93% con acceso a Internet y 32% tuvo presencia en página Web; e el sector industrial el 93,7% de las empresas contaban con computadores, el 88,7% contaba con Internet y 46% tuvo presencia en página Web; en el sector servicios 98% de las empresas usaban computador, 97% con acceso a Internet y 55% con presencia en página Web.

A pesar de que el país presenta una brecha en el desarrollo de telecomunicaciones, es importante resaltar el esfuerzo hecho en años recientes, lo cual se refleja en la inversión como porcentaje del PIB (1,56% en 2007) frente a países de Latinoamérica e incluso Canadá y Filipinas. De igual manera, según el Ministerio de Industria Comercio Turismo (Op. Cit), en la actualidad el país cuenta con acceso a 5 cables submarinos y se prevé la ampliación a otros seis lo cual incrementa sustancialmente la capacidad de conexión internacional.

⁵ DANE (2003) Modelo de la Medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC.

Figura 1. Inversión en telecomunicaciones como % del PIB 2007



Fuente: IMD 2007-2008

De acuerdo con Cisco Systems (2007)⁶, empresa líder mundial en telecomunicaciones, desde 2006 se observa en el país un notable crecimiento de las conexiones de banda ancha con tecnología ADSL, frente a otras como cable módem, líneas dedicadas a Internet, inalámbrico fijo y otras conexiones. En efecto a diciembre de 2006 el número de conexiones por ADSL y cable módem fue de 116.000 y 168.000, respectivamente; en tanto que a junio de 2007 ADSL fue de 489.000 y cable módem 283.000.

Tabla 1. Conexiones y tasa de penetración, según regiones Junio 2007

Región	Población	Conexiones ADSL	Tasa penetración
Bogotá, Cundinamarca y Boyacá	10.575.924	496.328	4,7%
Antioquia y Eje Cafetero	7.261.658	169.328	2,3%
Valle, Cauca, Chocó y Nariño	7.977.714	56.648	0,7%
Santanderes, Tolima y Huila	5.270.285	58.617	1,1%
Costa Norte (Atlántico, Magdalena, Bolívar, Sucre, Córdoba, Cesar, Guajira)	8.403.961	46.403	0,6%
Oriente(Amazonía)	1.753.406	11.866	0,7%
Total nacional	41.242.948	839.189	2,0%

Fuente: Cisco (2007)

⁶ Cisco Systems (2007), Barómetro Cisco de banda ancha Colombia 2005 – 2010.

Para el total de conexiones en junio de 2007 (839.189) se observa una tasa de penetración (conexiones/población) de 2,0%, y por regiones se destacan Bogotá, Cundinamarca y Boyacá (4,7%), así como Antioquia y Eje Cafetero (2,3%).

El desarrollo que se ha descrito en el sector de comunicaciones de manera paralela determina el desarrollo y oportunidades en otros sectores como software, hardware, diseño en sus diferentes modalidades, entre otros. Tal es el caso de la animación 3d que cuyos desarrollo y aplicaciones presentan un paulatino crecimiento en los últimos años.

I. ESTADO DEL ARTE

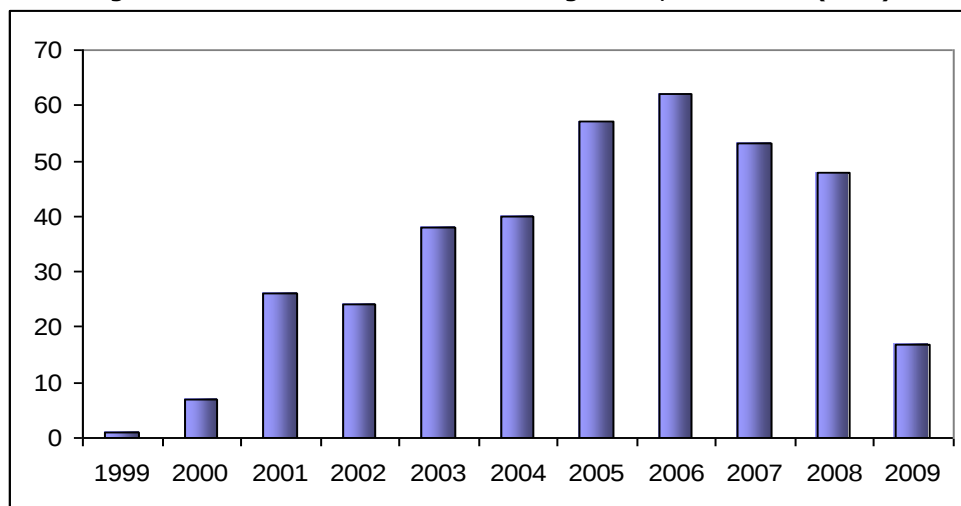
1. Resultados de vigilancia tecnológica

Con el propósito de identificar temáticas principales que sean objeto de estudio por parte de grupos de investigación, así como prever posibles tópicos que puedan emerger en el futuro, entre otros, se recurrió a realizar búsquedas de artículos relacionados con la animación 3D en publicaciones especializadas a nivel internacional⁷.

a. Tendencias a partir análisis de publicaciones especializadas

A partir de la búsqueda en bases de datos estructuradas, se destaca el hecho que las publicaciones especializadas en el tema de animación 3D presentan un interés creciente en la última década; de igual manera, a partir de las cifras podría preverse que la investigación en el área continúe desarrollándose. En este sentido, mientras que en 1999 la producción académica era casi nula, en 2006 se registraron 62 publicaciones en el área de estudio, con una moderada reducción en 2007 y 2008.

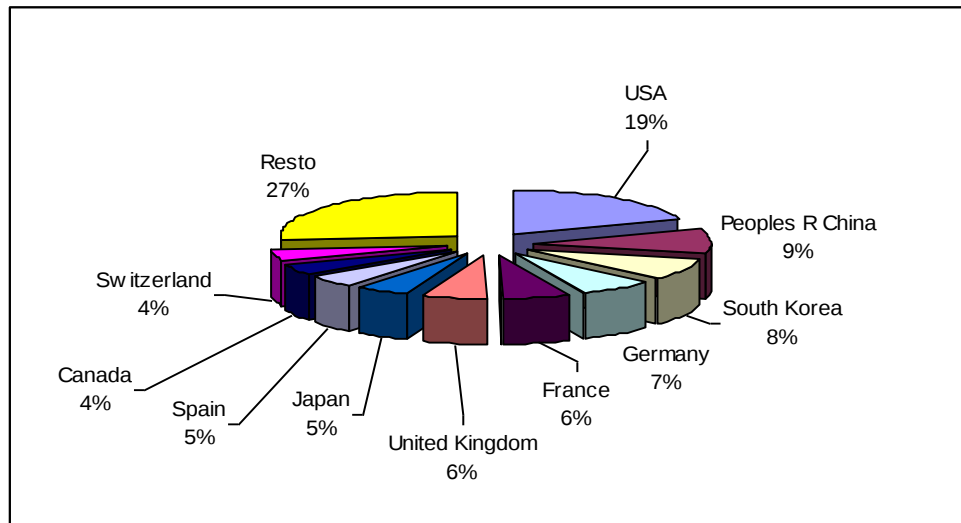
Figura 2. Distribución las referencias según año, 1999-2009 (abril)



Fuente: ISI Web of Knowledge, calculos propios, procesados en Microsoft Excel

⁷ Para detalles de las búsquedas ver anexos.

Figura 3. Distribución las referencias según país, 1999-2009 (abril)



Fuente: ISI Web of Knowledge, cálculos propios, procesados en Vantage Point

Según el país de origen asociado a las publicaciones, Estados Unidos registra 111 referencias especializadas en animación 3D que corresponden a 21% del total. Le siguen en su orden Reino Unido (9%), Alemania (8%), China 6%, Francia 5% y Canadá (4%). Entre las países de Suramérica de destaca Brasil en la posición 19, con el 1% de las referencias.

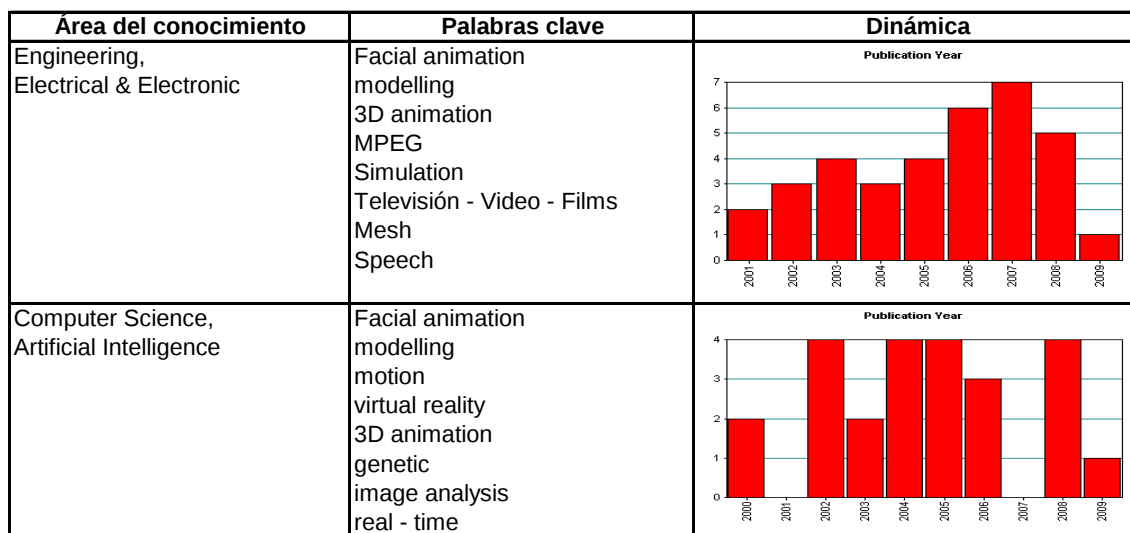
Figura 4. Distribución las referencias por área de conocimiento, palabras clave y evolución 2000-2009 (abril)

2009 (actual)																										
Área del conocimiento	Palabras clave	Dinámica																								
Computer Science, Software Engineering	3D animation facial animation computer graphics motion virtual reality character animation human animation mesh modeling rendering	Publication Year <table><thead><tr><th>Year</th><th>Publications</th></tr></thead><tbody><tr><td>1999</td><td>1</td></tr><tr><td>2000</td><td>1</td></tr><tr><td>2001</td><td>16</td></tr><tr><td>2002</td><td>9</td></tr><tr><td>2003</td><td>10</td></tr><tr><td>2004</td><td>17</td></tr><tr><td>2005</td><td>21</td></tr><tr><td>2006</td><td>29</td></tr><tr><td>2007</td><td>30</td></tr><tr><td>2008</td><td>27</td></tr><tr><td>2009</td><td>11</td></tr></tbody></table>	Year	Publications	1999	1	2000	1	2001	16	2002	9	2003	10	2004	17	2005	21	2006	29	2007	30	2008	27	2009	11
Year	Publications																									
1999	1																									
2000	1																									
2001	16																									
2002	9																									
2003	10																									
2004	17																									
2005	21																									
2006	29																									
2007	30																									
2008	27																									
2009	11																									
Computer Science, Theory & Methods	Computer animation modeling simulation motion virtual reality	Publication Year <table><thead><tr><th>Year</th><th>Publications</th></tr></thead><tbody><tr><td>2000</td><td>3</td></tr><tr><td>2001</td><td>2</td></tr><tr><td>2002</td><td>6</td></tr><tr><td>2003</td><td>20</td></tr><tr><td>2004</td><td>14</td></tr><tr><td>2005</td><td>17</td></tr><tr><td>2006</td><td>16</td></tr><tr><td>2007</td><td>1</td></tr><tr><td>2008</td><td>3</td></tr></tbody></table>	Year	Publications	2000	3	2001	2	2002	6	2003	20	2004	14	2005	17	2006	16	2007	1	2008	3				
Year	Publications																									
2000	3																									
2001	2																									
2002	6																									
2003	20																									
2004	14																									
2005	17																									
2006	16																									
2007	1																									
2008	3																									

Fuente: ISI Web of Knowledge, cálculos propios, procesados en Vantage Point

La revisión por área del conocimiento de la publicación muestra una concentración en ciencias de la computación, específicamente desarrollos en ingeniería de software, la cual representa el 35% de las referencias, seguida de teoría y métodos en ciencias de computación (17%), ingeniería eléctrica y electrónica (7%) e inteligencia artificial en ciencias de computación (5%). En términos generales, en éstas áreas se observa un interés creciente en la última década

Figura 5. (continuación) Distribución las referencias por área de conocimiento, palabras clave y evolución 2000-2009 (abril)



Fuente: ISI Web of Knowledge, cálculos propios, procesados en Vantage Point

Para las cuatro áreas existen temas comunes (medido a través de palabras clave de mayor frecuencia) como animación facial, movimiento, realidad virtual, modelación y mesh. Otro tipo de temáticas de mayor frecuencia en las referencias, según grupo, son:

- Grupo A. Para el caso de ingeniería de software: gráficos computarizados, animación de personajes, animación humana, modelación y renderizado.
- Grupo B. En teoría y métodos en ciencias de computación: animación computarizada, modelación y simulación.
- Grupo C. En ingeniería eléctrica y electrónica: MPEG-4 (hace referencia a un conjunto de estándares de codificación de audio y video -*Moving Picture Experts Group*, cuyos principales usos está en los medios audiovisuales como visualización 3D, entre otros); televisión, video y cine; speech; y blending.

- Grupo D. En inteligencia artificial en ciencias de la computación: genética, análisis de imágenes y tiempo-real

En cada uno de los cuatro grupos se destacan los siguientes grupos de investigación asociados a los autores de las referencias:

Tabla 2. Concentración de referencias por área de conocimiento y equipos de investigación 2000-2009 (abril)

Grupo	Tema	Equipos de investigación
A	Ingeniería de software	Universidad de Zhejiang (China), Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología de Corea, Universidad Tecnológica de Nanyang (Singapur), Universidad de Taiwán, Universidad de Stanford (Estados Unidos)
B	Teoría y métodos en ciencias de computación	Universidad de Kwangwoon (Corea del Sur), Universidad de Nagoya (Japón), Universidad de Sungkyunkwan (Corea del Sur), Universidad de Zhejiang (China), Universidad de Seul (Corea del Sur), Universidad de Baleares (España)
C	Ingeniería eléctrica y electrónica	ETH (Suiza), FEI TU Kosice (Eslovaquia), Heinrich Hertz Inst Nachrichtentech (Alemania), Universidad de Geneva (Suiza)
D	Inteligencia artificial en ciencias de la computación	Microsoft Corporation (Estados Unidos), Universidad de Illinois

Fuente: ISI Web of Knowledge, cálculos propios, procesados en Vantage Point

Finalmente la aparición palabras clave en las referencias según año, podría indicar temas emergentes en área de estudio, según lo muestra la tabla 3.2.

Tabla 3. Primera aparición de temas en las referencias 2000-2009 (abril)

Palabras clave	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
3D animation		X									
facial animation		X									
modeling		X									
virtual reality			X								
motion				X							
simulation		X									
Human animation			X								
computer animation			X								
computer graphics			X								
character animation			X								
mesh						X					
visualization			X								
television - video - films							X				
Medicine			X								
rendering					X						
texture animation			X								
image analysis			X								
real-time			X								
speech				X							
deformation		X									
MPEG				X							
morphing			X								
3D scanning			X								
geometry								X			
interactive			X								
algorithm							X				
cloth modeling					X						
physically based animation		X									
sketch						X					
cartoon animation								X			

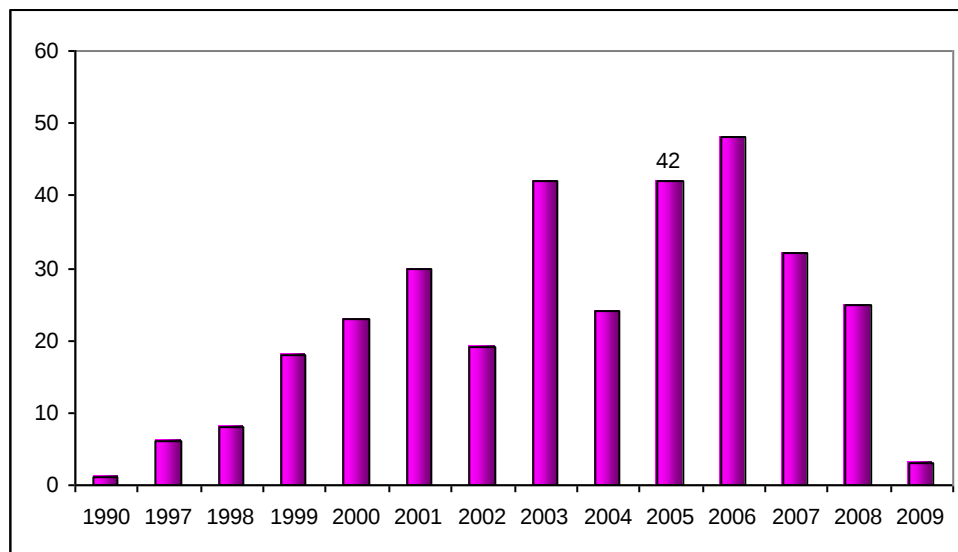
Fuente: ISI Web of Knowledge, cálculos propios, procesados en Vantage Point

En este sentido, para las palabras clave con más frecuencia en las referencias, se observa que, en general empiezan a observarse su uso a partir de 2001. No obstante, los temas de televisión-video-cine y animación de caricaturas que están contenidos en el grupo de mayor frecuencia en las referencias su primera aparición es relativamente reciente.

b. Tendencias a partir del análisis de patentes

El análisis de patentes relacionadas en animación 3D muestra que en la última década existe un interés creciente por parte de empresas e inventores de investigar en este tema, el cual registró un notable incremento hasta presentar 48 patentes otorgadas en 2007.

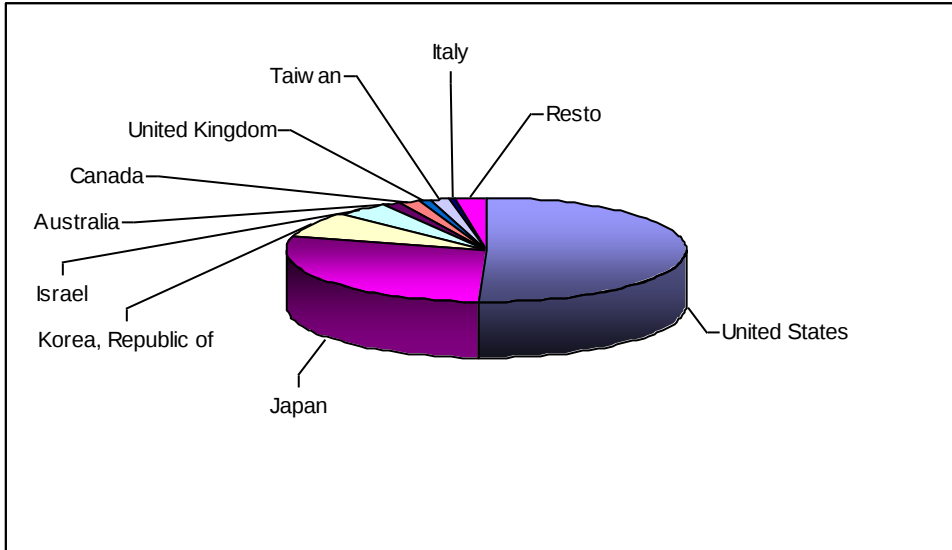
Figura 6. Distribución de patentes según año, 1998-2009 (marzo)



Fuente: BDD FreePatentsOnline, cálculos propios, procesado en Microsoft Excel.

En total durante el período 1998 – 2009 (marzo) aparecen registradas en las bases de datos 321 patentes, de las cuales el 50% tiene como país de origen Estados Unidos, seguido de Japón (29%), Corea (8%), Israel (4%) y Australia (2%).

Figura 7. Distribución de patentes según país, 1998-2009 (marzo)



Fuente: BDD FreePatentsOnline, cálculos propios, procesado en Microsoft Excel.

Al desagregar las patentes por número de empresas y país se observa que Estados Unidos y Japón también tienen el mayor número de empresas con patentes otorgadas, a saber 61 empresas registraron 162 patentes en el primer caso y 29 empresas con 92 patentes en el último. Siguen en menor medida Israel, Corea y Canadá.

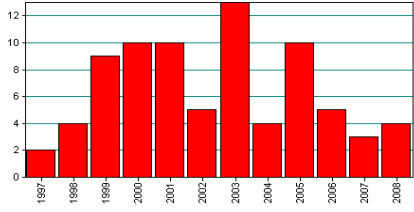
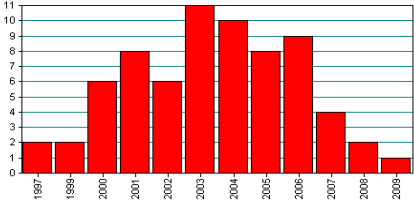
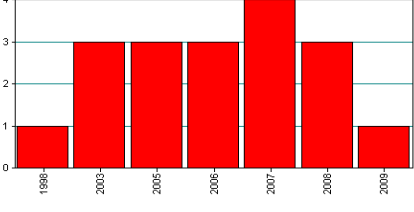
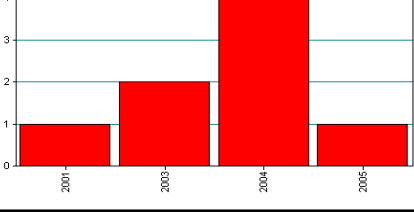
Tabla 4. Resumen número de empresas según país, 1998-2009 (marzo)

País	Número de empresas
United States	61
Japan	29
Israel	8
Korea, Republic of	7
Canada	5
United Kingdom	5
Taiwan	4
Australia	4
Italy	2
Singapore	1
Netherlands	1
Mexico	1
Germany	1
France	1
Belgium	1
Bahamas	1
TOTAL	132

Fuente: BDD FreePatentsOnline, cálculos propios, procesado en Microsoft Excel.

La revisión por clasificación internacional de la patentes muestra una concentración en sistemas procesamiento para efectos de animación (%), interpretación de tres dimensiones (%), representación utilizando medios de visualización (%) y efectos de animación bidimensional. De igual manera el cuadro 2.1 señala las principales empresas por grupo temático, destacándose Nintendo (Japón), Microsoft (Estados Unidos), Samsung Electronics (Corea), Apple (Estados Unidos), Intel Corporation (Estados Unidos) y Avid technology (Estados Unidos), principalmente.

Tabla 5. Resumen grupos de patentes número clasificación internacional, empresas y dinámica, 1998-2009 (marzo)

Clasificación internacional/Descripción	Asignacion patente	Dinámica
G06T15/70 Efectos de animación	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD AVID TECHNOLOGY INC SynaPix, Inc. Microsoft Corporation NINTENDO CO LTD B3D Inc. Intel Corporation Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. NINTENDO SOFTWARE TECHNOLOGY ZAPA DIGITAL ARTS LTD	Publication Year: 
G06T15/00 Interpretación de tres dimensiones	APPLE COMPUTER INC. NINTENDO CO LTD Intel Corporation Toyo Boseki Kabushiki Kaisha YAPPA CORP	Publication Year: 
G09G05/00 Representación utilizabdo medios de visualización	NINTENDO CO LTD Microsoft Corporation	Publication Year: 
G06T13/00 Efectos de animación bidimensional	3D Open Motion Adobe Systems Incorporated AVID TECHNOLOGY INC	Publication Year: 

Fuente: BDD FreePatentsOnline, cálculos propios, procesado en Vantage Point.

Según el país de origen asociado a las publicaciones, Estados Unidos registra 82 referencias especializadas en animación 3D que corresponden a 19% del total. Le siguen en su orden China (9%), Corea del Sur (8%), Alemania (7%), Francia (6%), Reino Unido (6%), Japón (5%), España (5%) y Canadá (4%). Entre las países de Suramérica de destaca Brasil en la posición 24, con el 1% de las referencias.

c. Tendencias a partir de revisión de cursos y programas de formación

En general, las tendencias en formación en animación 3D se destacan las que son ofrecidas por escuelas o academias especializadas en el tema, con diferentes niveles de especialización de los programas a intensidad de los mismos.

Tabla 6. Resumen de Instituciones de formación en el mundo

No	País	Escuela/Academia	Universidad	Total
1	Estados Unidos	20	74	94
2	Alemania	37	5	42
3	Francia	32	2	34
4	Reino Unido	4	24	28
5	Canadá	23	3	26
6	Italia	22		22
7	India	17	3	20
8	Bélgica	18	1	19
9	Dinamarca	11	2	13
10	Australia	4	8	12
11	España	9	1	10
12	Singapur	10		10
13	Portugal	7	2	9
14	Austria	5	3	8
15	Suráfrica	7	1	8
16	Nueva Zelanda	6	1	7
17	Suecia	6	1	7
18	Holanda	6		6
19	China	4	1	5
20	Israel	4	1	5
21	Malasia	4	1	5
	Resto	64	15	79
	TOTAL	320	149	469

Fuente: Páginas Web institucionales

A nivel internacional, tanto en escuelas como en universidades sobresalen las instituciones estadounidenses, especialmente concentradas en California. Le siguen en su orden Alemania, Francia, Reino Unido, Canadá, Italia e India. Entre los países latinoamericanos las mejores posiciones las ocupan México (4 entidades) y Brasil (3 entidades).

d. Conclusiones análisis de vigilancia

A partir de la revisión realizada en los temas de publicaciones especializadas, empresas que patentan, así como entidades y programas en animación 3D, se pretende hacer un diagnóstico de las capacidades tecnológicas de los países en el área de estudio.

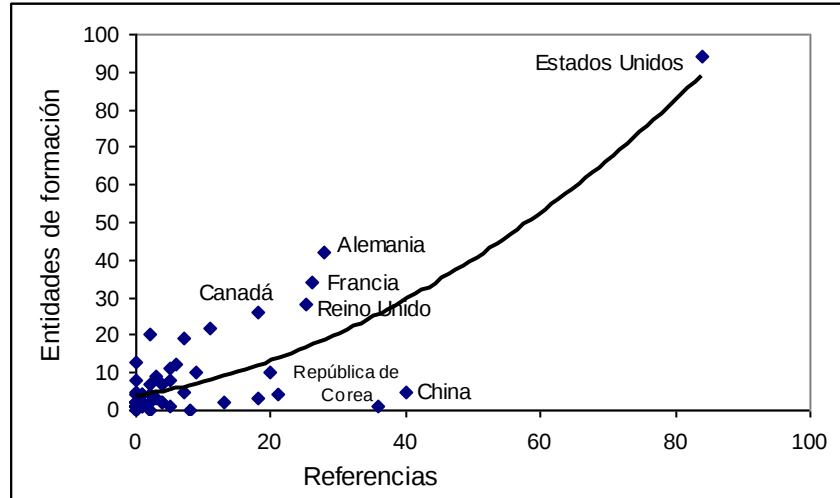
Tabla 7. Cuadro comparativo publicaciones especializadas, patente y entidades de formación en animación 3D, por país.

País	Referencias	%	Patentes	%	Entidades formación	%
Estados Unidos	84	19,7%	162	50,5%	94	20,0%
Japón	21	4,9%	92	28,7%	4	0,9%
Alemania	28	6,6%	1	0,3%	42	8,9%
República de Corea	36	8,4%	26	8,1%	1	0,2%
Francia	26	6,1%	1	0,3%	34	7,2%
Reino Unido	25	5,9%	5	1,6%	28	6,0%
Canadá	18	4,2%	5	1,6%	26	5,5%
China	40	9,4%	0	0,0%	5	1,1%
Italia	11	2,6%	2	0,6%	22	4,7%
España	20	4,7%	0	0,0%	10	2,1%
Bélgica	7	1,6%	1	0,3%	19	4,0%
Israel	7	1,6%	13	4,0%	5	1,1%
Australia	6	1,4%	5	1,6%	12	2,6%
India	2	0,5%	0	0,0%	20	4,3%
Suiza	18	4,2%	0	0,0%	3	0,6%
Singapur	9	2,1%	1	0,3%	10	2,1%
Taiwán	13	3,0%	4	1,2%	2	0,4%
Países Bajos	5	1,2%	1	0,3%	11	2,3%
Austria	5	1,2%	0	0,0%	8	1,7%
Dinamarca	0	0,0%	0	0,0%	13	2,8%
Portugal	3	0,7%	0	0,0%	9	1,9%
Suecia	4	0,9%	0	0,0%	7	1,5%
Nueva Zelanda	2	0,5%	0	0,0%	7	1,5%
Grecia	8	1,9%	0	0,0%	0	0,0%
Sudáfrica	0	0,0%	0	0,0%	8	1,7%
México	2	0,5%	1	0,3%	4	0,9%
Brasil	3	0,7%	0	0,0%	3	0,6%
Croacia	5	1,2%	0	0,0%	1	0,2%
República Checa	4	0,9%	0	0,0%	2	0,4%
Turquía	4	0,9%	0	0,0%	2	0,4%
Chile	1	0,2%	0	0,0%	4	0,9%
Irlanda	1	0,2%	0	0,0%	4	0,9%

País	Referencias	%	Patentes	%	Entidades formación	%
Malasia	0	0,0%	0	0,0%	5	1,1%
Noruega	1	0,2%	0	0,0%	4	0,9%
Corea del Norte	0	0,0%	0	0,0%	4	0,9%
Eslovaquia	2	0,5%	0	0,0%	2	0,4%
Filipinas	0	0,0%	0	0,0%	4	0,9%
Polonia	1	0,2%	0	0,0%	2	0,4%
Rusia	1	0,2%	0	0,0%	2	0,4%
Argentina	1	0,2%	0	0,0%	1	0,2%
Egipto	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%
Escocia	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%
Hungría	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%
Luxemburgo	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%
Paquistán	1	0,2%	0	0,0%	1	0,2%
Serbia	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%
Sri Lanka	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%
Venezuela	2	0,5%	0	0,0%	0	0,0%
Bahamas	0	0,0%	1	0,3%	0	0,0%
Bangladesh	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Bulgaria	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Colombia	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Costa Rica	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Ecuador	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Finlandia	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Ghana	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Guatemala	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Indonesia	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Irán	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Lituania	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Perú	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
Uruguay	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
TOTAL	427	100,0%	321	100,0%	470	100,0%

Fuente: ISI Web of Knowledge, BDD FreePatentsOnline, Páginas Web institucionales, cálculos propios, procesados en Microsoft Excel.

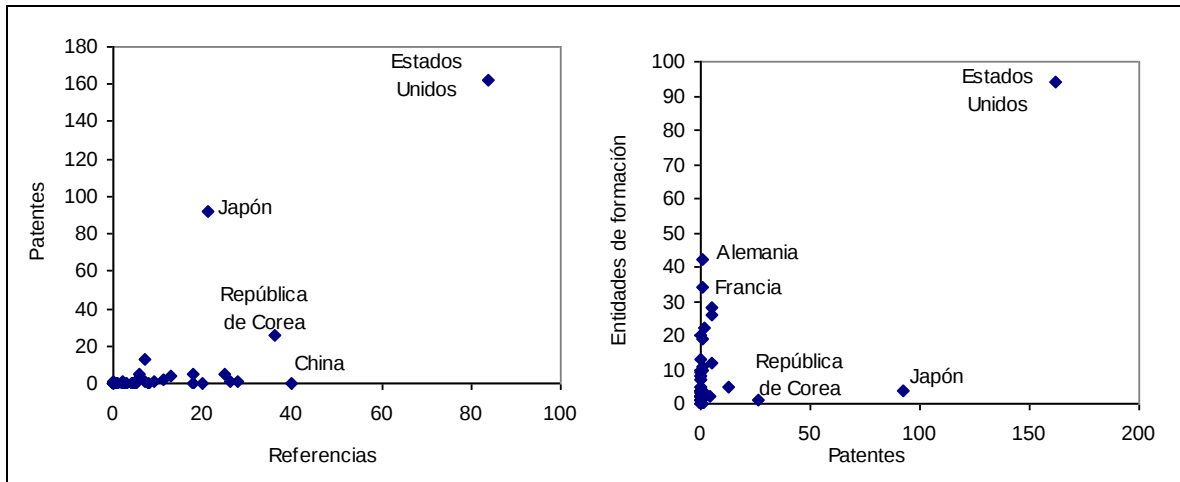
Figura 8. Número de referencias en publicaciones especializadas – entidades de formación por país



Fuente: ISI Web of Knowledge, Páginas Web institucionales, cálculos propios, procesados en Microsoft Excel.

En términos generales se observa que existen alrededor de 60 países en el mundo que tienen academias o universidades que imparte formación específica en animación 3D, lo cual esta unido a un número de países en los que se lleva a cabo trabajo de investigación (que se refleja en publicaciones especializadas) menor (37) y a un número de países que patentan significativamente menor (16).

Figura 9. Número de patentes - referencias en publicaciones especializadas y - entidades de formación por país



Fuente: ISI Web of Knowledge, Páginas Web institucionales, FreePatentsOnline, cálculos propios, procesados en Microsoft Excel.

Al analizar estos resultados por frecuencias entre países, se observa que existe una correlación fuerte (80%) entre el número de instituciones que imparten formación en un país y el número de publicaciones especializadas, lo cual es de esperarse, debido a que generalmente los autores de los artículos son personas vinculadas a institutos de investigación y/o universidades.

Con excepción de algunos países como Estados Unidos, Japón y República de Corea, la relación entre publicación de artículos especializados y patentes no es tan clara.

Por otra parte, excluyendo a Estados Unidos, no se observa un patrón de comportamiento claro entre el número de entidades de formación y patentes por país.

De acuerdo con los resultados anteriores, se encontró que un primer indicador del nivel de capacidades tecnológicas en animación 3D es el número de instituciones y programas que forman en ésta área. Los países que cuentan con un número significativo de instituciones hacen investigación para generar nuevo conocimiento. Sólo en los casos más representativos los países líderes también patentan los inventos; no obstante, esto último depende más de que el país tenga un sector empresarial tecnológicamente desarrollado.

En cuanto a los temas de trabajo en animación 3D, se observa que el área de desarrollo de software es la más dinámica, en la medida en que concentra un número considerable en los tópicos de las publicaciones especializadas, al igual que los métodos para la elaboración de productos de animación.

Lo anterior permite establecer que en los últimos 10 años el campo de estudio ha tenido un desarrollo significativo y hacia futuro aparecerán equipos y hardware que mejoren en las diferentes fases del proceso de animación (renderizado, modelación, efectos, etc.). En cuanto a los campos de aplicación temas se observa que el entretenimiento es uno de los de mayor interés, especialmente juegos, televisión y cine.

2. Capacidades nacionales.

Esta sección pretende mostrar la capacidad del país en infraestructura y oportunidades para desarrollar productos de animación 3D⁸.

Normatividad

Con relación a la normatividad, si bien no existen políticas relacionadas directamente con el ámbito objeto del presente estudio, si hay programas que inciden en la capacidad del país para fomentar la actividad. A continuación se reseñan los resultados de la búsqueda.

En términos normativos corresponde al Ministerio de Comunicaciones impulsar el uso y masificación de la las TIC como herramienta dinamizadora del desarrollo social y económico del país, para lo cual fue creado el programa Agenda de Conectividad en el año 2000⁹. En la actualidad está promoviendo el programa Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cuyo principal objetivo es el fortalecimiento de las políticas de inclusión y de equidad social, al igual que el incremento de la competitividad que redunde en desarrollo social del país. En este último es la continuación de la Agenda de Conectividad, también liderado por el Ministerio de

⁸ Se tomaron en cuenta algunos elementos del documento "Sector Animación Digital en Colombia", Ministerio de Comercio Industria y Turismo de Colombia. Ver <http://www.colombiadigital.net/>

⁹ Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES, (2002), Documento Conpes número 3072, Departamento nacional de Planeación.

Comunicaciones, y se prevé llevarlo a consideración del Conpes para convertirlo en política pública.

El plan ha sido diseñado y discutido con diferentes grupos y sectores en las regiones del país, con la participación del gobierno, sector privado y la academia. En su financiación se utilizarán recursos del Fondo de Comunicaciones, del presupuesto nacional, de fondos privados, de fondos regionales y de cooperación internacional.

En términos operativos, el plan ha sido estructurado en una matriz de ejes de acción, en la cual los ejes comunes (transversales) son la investigación, desarrollo e innovación, la comunidad, política de Gobierno en línea, así como el marco regulatorio e incentivos. Por su parte, los ejes verticales del plan son salud, educación, justicia y productividad empresarial.

Para efectos del presente estudio es importante resaltar los objetivos el papel del plan en materia de educación, a saber mejorar cobertura y calidad a través de las TIC, así como fortalecer la fuerza laboral en uso de TIC y promover la generación de contenidos. Respecto a la competitividad empresarial se busca fomentar el uso y aprovechamiento de las TIC para mejorar la productividad competitividad de las empresas.

Por otra parte, corresponde al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo liderar la política de emprendimiento del país que propenda por la cultura de creación de empresas a través de la Red Nacional de Emprendimiento¹⁰. Lo anterior cobra importancia, cuando se tiene en cuenta el reducido tamaño e informalidad de las empresas del sector objeto de estudio. En esta misma línea el Ministerio de Cultura se articula en materia de emprendimiento cultural del país.

Adicionalmente la recientemente creada Ley de cine crea incentivos para el fomento de este sector, el cual se constituye en uno de los posibles campos de aplicación de la animación digital. En este sentido, la norma crea beneficios por invertir o donar en proyectos cinematográficos, tales como publicidad, participación en ingresos por explotación y deducción de impuestos, principalmente.

¹⁰ Ley 1014 de 2006.

Grupos de Investigación

Uno de los factores tenidos en cuenta para analizar la capacidad interna es la existencia y proyectos relacionados que adelantan grupos de investigación. En este sentido, se observa que los grupos que emplean el estudio de áreas del conocimiento con herramientas 3D, son:

- Bioingeniería, análisis de señales y procesamiento de imágenes. Creado en 1998 en Bogotá con integrantes vinculados a la Pontificia Universidad Javeriana. Las líneas de investigación relacionadas con el tema de animación están relacionadas con prótesis y órtesis combinado con imágenes 2D y 3D, y los campos de aplicación asociados son el cuidado a la salud de las personas y el desarrollo de productos tecnológicos para la salud humana.
- Física y Tecnología del Plasma y Corrosión. Creado en 1980 con integrantes vinculados a la Universidad Industrial de Santander. Las líneas de investigación relacionadas son simulación 3D de dinámica de partículas plasmicas en trampas magnéticas y simulación 3D de generación de iones multicargados.
- Grupo de Análisis Bioinformático – GABi. Creado en 2007 con integrantes vinculados al Centro de Investigación y Desarrollo en Biotecnología. Las líneas de investigación relacionadas son predicción de Estructuras 1D y 3D de Proteínas.
- Grupo de Bioingeniería y Telemedicina, BioIngetel. Creado en 2002 con integrantes vinculados a la Universidad del Bosque. Modelamiento 3D y Realidad Virtual en Medicina, procesamiento de imágenes.
- Biónica. Creado en 2002 con integrantes vinculados a la Universidad Industrial de Santander. Las líneas de investigación relacionadas son producción de software y multimedia digital.
- Automatización, modelamiento, simulación y control de productos y procesos industriales. Creado en 2003 con integrantes vinculados a la Universidad Santo Tomás de Aquino. Las líneas de investigación relacionadas son automatización de procesos industriales, línea de modelamiento, simulación y control de productos y procesos industriales.
- DETECAL. Creado en 2001 con integrantes vinculados a la Universidad Libre de Colombia. Las líneas de investigación relacionadas son las de investigación en diseño, modelamiento y simulación.

- Grupo de Investigación en Modelamiento y Simulación Computacional - GIMSC. Creado en 2001 con integrantes vinculados a la Universidad de San Buenaventura Libre de Colombia. Las líneas de investigación relacionadas son la de investigación en modelamiento y Simulación.
- Grupo de Investigación en Bioingeniería, Señales y Microelectrónica - BISEMIC. Creado en 2001 con integrantes vinculados a la Universidad de San Buenaventura Libre de Colombia. Las líneas de investigación relacionadas son la de Modelamiento y simulación, telemedicina y tratamiento de señales e imágenes.
- Grupo de Investigación Imagine - computación visual, investigación, innovación y desarrollo. Creado por el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes. Se dedica a integrar y generar conocimiento en las áreas de procesamiento y análisis de imágenes, ambientes inmersivos interactivos de visualización, simulación y teleoperación, modelaje geométrico y geometría computacional.

En síntesis se observa en el país que existe un grupo de investigación asociado a una Universidad dedicado específicamente al estudio de las aplicaciones en animación 3D. El resto de grupos de investigación que utilizan herramientas tecnológicas en 3D tiene su campo de aplicación en otras áreas, principalmente en ingeniería.

Programas de formación

Los programas de formación existentes en el país y que son de reciente creación son:

- Especialización en creación multimedia, Universidad de los Andes. Pretende formar especialistas que a partir de una reflexión de la construcción audiovisual, de la narrativa del multimedia interactivo, de sus contenidos, de los posibles usos y el impacto social, conozcan y dominen diferentes tecnologías para que sean capaces de proponer, evaluar, dirigir y/o participar en proyectos interactivos para la red y otros soportes. Desarrollar mecanismos para potenciar las cualidades creativas de cada participante a través de la utilización de herramientas digitales y su integración en proyectos interactivos multimediales. Dar una visión integral del interactivo multimedial y estudiar su relación con aquellos sectores donde es posible su

desarrollo crítico y responsable, analizando y reflexionando sobre su incidencia dentro del contexto colombiano e internacional. Desarrollar criterios para la búsqueda de nuevas formas de expresión interactiva a partir de la relación arte-tecnología. Dar a conocer los aspectos tecnológicos, su manejo, sus posibilidades y sus límites, desde el punto de vista de la tecnología del hardware, del software y del desarrollo creativo.

- Especialización en animación, Universidad Nacional de Colombia. Desarrollar la animación en Colombia bajo criterios de excelencia en la creación artística, cultural e investigativa, para que contribuya a una identidad nacional y a un registro de la memoria visual del país. Específicos . Profundizar y desarrollar competencias, en las que se espera que durante el proceso, el estudiante llegue a comprender los conocimientos, las destrezas, y habilidades propios del oficio y a apropiarse de ellos. . Desarrollar todas las habilidades interpersonales y los aspectos creativos, desde la escritura de historias, pasando por la creación de efectos, el retoque de imágenes y video, hasta el diseño de aplicaciones multimedia, mundos virtuales y sitios de internet con el apoyo de herramientas tecnológicas. . Crear espacios de discusión en torno al valor de la imagen visual en la animación, entendiendola como una forma de comunicación, socialización y confrontación con una realidad.
- Pregrado en Ingeniería Digital Diseño y Arte Tridimensional, Universidad Militar Nueva Granada. Aplicación de las Matemáticas y la Física en combinación con las ciencias de la computación, el arte y el diseño por parte de profesionales que poseen gran creatividad, en las áreas de la computación gráfica, la animación y la simulación, con el propósito de desarrollar nuevos conceptos de entretenimiento, comunicación y visualización, mediante el empleo de los avances permanentes en las áreas de los sistemas de computación, las comunicaciones y la multimedia, para beneficio de la humanidad.
- Diplomado en Animación Experimental, Universidad Javeriana. Una manera práctica de acercarse a este arte sobre la base del trabajo realizado por los grandes artistas visuales que han utilizado el medio de la imagen movimiento. Se hará una aproximación al modo como la animación se incorpora con otros géneros como la ficción y el documental y otros medios como el digital y el video y a otros lenguajes como la pintura la gráfica y la escultura. Su objetivo es realizar un corto de animación, entre 1 y tres minutos, basado en la experimentación, aplicando las diferentes técnicas que se estudiarán durante el diplomado.

- Tecnólogo en Animación 3D, Servicio Nacional de Aprendizaje – Sena. Competencias: Modelar los elementos que hacen parte de la imagen o animación 3D de acuerdo con las necesidades del cliente; Ubicar y establecer las relaciones de los elementos de acuerdo con las especificaciones del proyecto; Generar el render de acuerdo con el impacto visual a lograr; Realizar la post-producción para generar la imagen o animación final de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Perfil de salida: Representar la solución a las necesidades del cliente en el story board apoyado en procesos manuales, tecnologías de la información y valoración económica para el desarrollo de la idea; Alistar software y periféricos requeridos para la captura y modelado de imágenes; Construir los elementos requeridos en el desarrollo de la escenografía, aplicando software relacionado con la representación gráfica tridimensional.
- Curso Modelado 3D y Composición Para Video, Universidad Javeriana. El diseño digital se encuentra activamente presente en diversas áreas del conocimiento, aportando amplias posibilidades para expresar de manera creativa tanto ideas con fines comerciales, publicitarios, de producción, como artísticas. Utilizando software profesional como Autodesk 3ds Max, especializado en modelado y animación, efectos visuales para cine y televisión, creación, animación de personajes, entornos y desarrollo de videojuegos, 3ds Max ofrece una plataforma completa y adaptable a las necesidades del usuario, para un buen desarrollo en los proyectos de visualización y animación tridimensional. Por otra parte solucionando las necesidades de post-producción de dichos proyectos, Autodesk Combustion ofrece las herramientas adecuadas, rápidas y de fácil comprensión para realizar los diferentes procesos de composición digital, mezcla de imágenes y videos provenientes de diferentes fuentes, retoque fotográfico, edición de video, efectos especiales, necesarios para realizar gráficos con acabados de alta calidad y gran impacto, aplicado a imagen fija y en movimiento. La combinación de ambos programas, su alta compatibilidad y la facilidad de integración que ofrecen para ciertos procesos, brindan al usuario un paquete muy completo de herramientas para la producción y finalización de una amplia gama de proyectos, con la calidad que Autodesk Media & Entertainment pone a su disposición.

En síntesis el país cuenta con dos programas de posgrado, uno de pregrado, uno de tecnólogo y dos cursos en animación 3D que imparten instituciones de educación superior.

Características del mercado

Particularmente en el tema de animación digital, el Ministerio de Industria (Op. Cit.) señala que las áreas de mayor especialización son las aplicaciones publicitarias, las de entretenimiento (cine, videojuegos) y educación.

A su vez, los sectores que más demandan servicios de publicidad son medios de comunicación (29%), comercio y turismo (8%) y cuidado personal (7%), siendo la televisión el medio publicitario de mayor inversión (52% frente a otros como radio, prensa, entre otros).¹¹ En el área de entretenimiento, a pesar de que la producción de cine nacional empleando en la categoría de animación es baja (6% del total), se observa una tendencia creciente al igual que en las producciones foráneas.

En el nivel empresarial se observa un pequeño grupo de empresas dedicadas a la producción de animación para los anteriores sectores, cuya principal característica es ser pequeñas o unipersonales e informales.

Algunas de estas empresas son Zero fractal, Efe-x, Synapsis, Micrositos, Inmersión y Cuatrósfera.

3. Diagnóstico de la entidad

En períodos recientes el Sena ha llevado a cabo iniciativas en el campo de la animación con el propósito de responder a demandas de formación del sector productivo. A continuación se describen los objetivos y alcances de los principales proyectos.

A. Proyecto para fortalecimiento de la animación en cine y televisión

Con el propósito de incrementar la capacidad nacional para la producción de series animadas para cine y Televisión y posicionar al país a nivel latinoamericano para invertir y contratar dichos servicios, el SENA con en colaboración con expertos de PIPELINE STUDIOS INC- PSI, empresa líder de

¹¹ IBOPE Colombia, <http://www.ibope.com.co/>.

Animación en Canadá¹², llevaron a cabo acciones para lograr este objetivo mediante acciones de formación y transferencia tecnológica a finales de 2008.

A juicio de los empresarios nacionales del sector en el mercado local de estos productos hay escasez de programas educativos y de talento con adecuada preparación técnica y creativa a nivel profesional para lograr una mayor producción y exportación de servicios.

A nivel mundial, la producción para cine y televisión está mayormente concentrada en Estados Unidos y Canadá, siendo éste último líder en producción de animación y efectos especiales, así como en el diseño y producción del software estándar de la industria.

No obstante, los costos de producción han obligado a subcontratar servicios en algunos países del Asia como India, Singapur y China. A pesar de ello, se presentan desventajas en dichos países como consecuencia de problemas logísticos, culturales y calidad.

Por lo anterior la firma canadiense explora en Latinoamérica posibilidades de inversión, siendo México y Brasil países con un relativo avance. Para Colombia esto representa una oportunidad debido al potencial en talento creativo y técnico, pero que requiere apoyo para fortalecerse y poder ofrecer productos con la calidad que demanda la industria internacional.

El proyecto se llevado a cabo con expertos de la firma canadiense para la formación de empresas colombianas y cedió (bajo licencia pendiente de negociar) al SENA su programa de entrenamiento, que ha sido especialmente diseñado para capacitar su personal en Canadá.

El programa es una introducción acelerada cubriendo temáticas que generalmente requieren meses en un programa formal en Canadá, y tiene como objetivos:

- Conocer las herramientas de trabajo necesarias para concebir, diseñar, producir un producto animado, facilitando una estructura de producción que lo ayuda a entender principios y técnica de animación efectivas.

¹² Firma de gran experiencia y dominio de las técnicas más avanzadas de producción, que cuenta con clientes como Nelvana, Nickelodeon, Discovery, Treehouse, YTV, Fisher-Price. Pipeline Studios goza de un gran éxito produciendo serles como BACKYARDIGANS para Nickelodeon, la cual ganó un premio EMMY como la mejor serie animada.

- Diseño de personajes, técnicas de línea, Breaking de personajes, introducción a fundamentos de animación, entrenamiento a través de ciclos animados usando técnica cutout (pegs), principios de actuación y análisis de acción.
- Perfeccionar conocimientos ya adquiridos con asesoría creativa y técnica profesional.

Al final del proyecto los asistentes deben realizar un proyecto en el cual aplican y exponen los conocimientos adquiridos durante el ciclo, y que es evaluado por profesionales en el estudio de PSI en Canadá.

Respecto a la intensidad, se compone de un total de 125 horas en los siguientes temas:¹³

1. Introduction to 2D Digital Animation Techniques and Professional Toolset (10 hours).
2. Specific training related to each module and animation production (75 hours).
3. Hands on work assignments – remote supervision (20 hours)
4. Hands on work assignments – onsite review and assistance (20 hours)

El material empleado consiste en el software de producción de animación Toombom Digital Pro Academic Software (28 licencias), así como estaciones de trabajo para animación digital, video en 2d y 3d con las siguientes características:

- WindowsXP
- Intel Core 2 Duo E67501 (Dual-Core3 2.66 GHz6, 4 MB shared L2 cache, 1333 MHz FSB7)
- 4GB Ram
- Hard Drive 250Gb
- Tarjeta de video: Quadro FX1700
- Una tableta digitalizadora Wacom Intous 9x12"
- Una pantalla de 23" LCD Digital resolución 1920 x 1080.

El programa se llevó a cabo para 22 empresarios y 6 instructores del Sena en Bogotá e igual número en la ciudad de Medellín.

¹³ Docentes: Chris Gigge, Campbell Bryer, Darin Bristow y Mac Holyoke.

II. PROSPECTIVA

1. Identificación de factores críticos

A partir de los programas de formación en las diferentes escuelas (muestra representativa) caracterizar los programas (contenidos) desde el punto de vista del proceso de animación. Y a partir de allí diseñar indicadores para medir la brecha:

- Número de programas en animación 3D según nivel de especialización (general, especializado) y nivel de intensidad de la formación (cursos complementarios, programas titulados).

Fuentes:

- Página web de cada academia y/o universidad.

2. Análisis de brechas

La selección de los países para cuantificar los factores críticos de vigilancia se hizo a partir de criterios relacionados con la capacidad tecnológica en el área (publicaciones especializadas y empresas que patentan en el campo de estudio), capacidad de reproducir conocimiento a través de la formación, así como niveles de desarrollo económico, es decir países con alto nivel, países de nivel medio y países de desarrollo similar a Colombia.

Como resultado de la revisión se obtuvo información para países líderes en el área, a saber: Estados Unidos, Reino Unido, India y Canadá; países de desarrollo intermedio: Australia y España; y países latinoamericanos: Brasil, México, Argentina y Colombia.

Los indicadores fueron organizados en gráficos de telaraña por países, según las diferentes variables. Para efectos de visualización, los gráficos de los 4 países de mayor desarrollo fueron analizados en cuadro aparte.

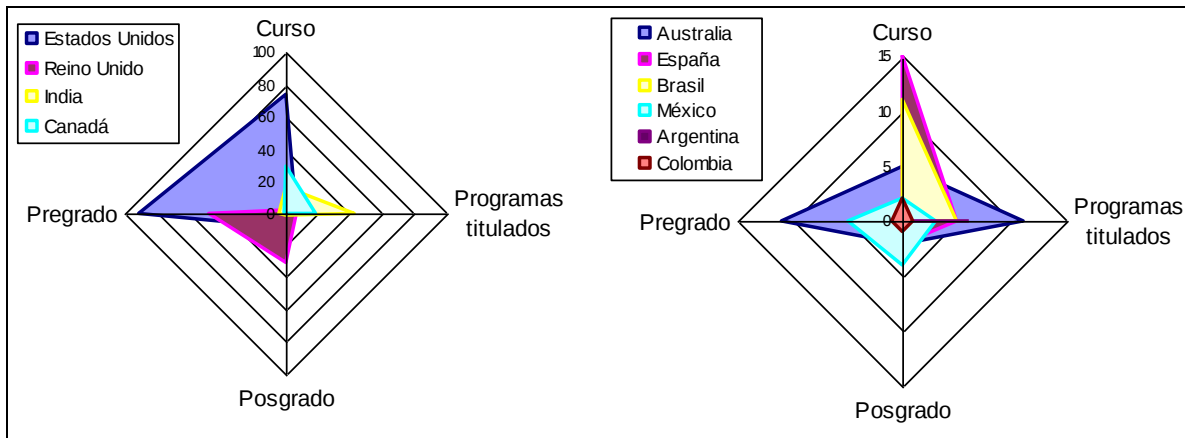
ANALISIS POR NIVEL

A pesar de la heterogeneidad de programas y títulos ofrecidos por las diferentes instituciones académicas, la información de programas fue clasificada según el título obtenido, pero teniendo en cuenta su duración, a saber:

- **Curso:** programas que su duración por lo general se establece en horas y su ejecución es menor a un año. tienen una duración corta frente a los demás grupos y su característica principal es introducir, recalificar o actualizar en temas particulares de las actividades u oficios que contiene el proceso de animación.
- **Diplomado:** comprende una gran variedad de programas que conducen a la obtención de un título, cuya duración igual o superior a un año, pero que no corresponde a pregrado o posgrado.
- **Pregrado:** contiene los programas que conducen a la obtención de un título de educación superior universitaria básica.
- **Posgrado:** contiene los programas que conducen a la obtención de un título de educación superior universitaria especializada y posterior al de pregrado.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, al indagar por el número de programas en los diferentes niveles para los países seleccionados se observan varios patrones. En primer lugar, los países con mayor nivel de desarrollo presentan en los resultados más altos en términos de formación a nivel de pregrado y diplomado, lo cual indica una base de formación estructurada sólida para el desarrollo del conocimiento.

Figura 10. Programas de formación en Animación 3D, según nivel
Estados Unidos, Reino Unido India, Canadá, Australia, España, Brasil, México, Argentina, Colombia 2009



Fuente: Páginas Web institucionales

Como particularidades adicionales, Estados Unidos, Canadá e India complementan la formación con cursos cortos, en tanto que Reino Unido con programas de posgrado, principalmente.

Para el caso de países de desarrollo tecnológico intermedio, aunque en menor proporción, se observa una tendencia hacia programas de duración mayor de un año (grupo diplomado), complementada con cursos cortos, en el caso de España, y programas de pregrado, en el caso de Australia.

En los países latinoamericanos, hay un menor número de programas en el área, destacándose la formación a nivel de cursos cortos, con excepción de México que tiene más programas a nivel de pregrado y posgrado. En el caso colombiano, se encuentran iniciativas modestas frente a los demás países en cursos.

En síntesis, en los países líderes tecnológicamente en el área de animación, se observa una formación con énfasis en programas titulados principalmente pregratos universitarios. A medida que se baja en la escala de desarrollo tecnológico, también baja en la tendencia en duración de los programas, a saber grupo de diplomado en el nivel intermedio y programas complementarios en países latinoamericanos.

ANALISIS POR CAMPO DE APLICACION

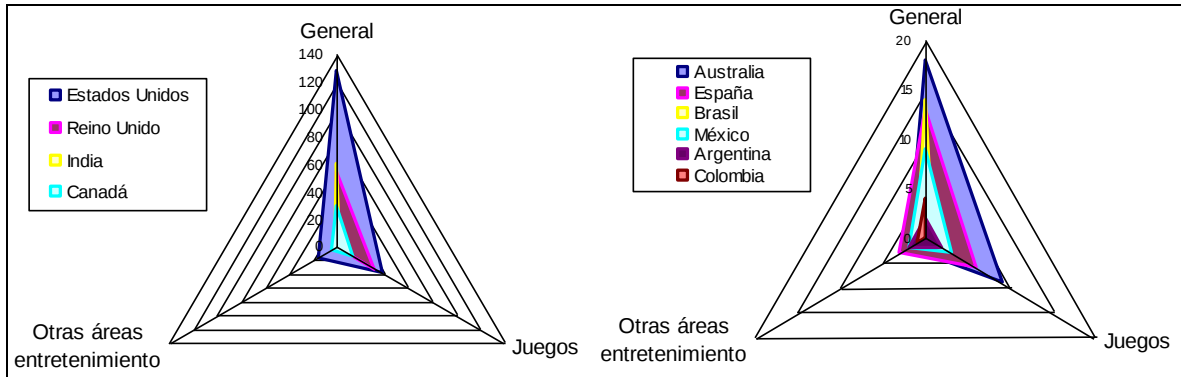
A partir de la revisión de los títulos y contenidos de los diferentes programas de academias y universidades en animación 3d, se clasificaron según el nivel de especialización:

General: programas que principalmente integran todas las fases y áreas aplicaciones del proceso de animación 3D ya sea a nivel complementario o de programas titulados.

Juegos: programas especializados en ciertas fases del proceso y que están relacionadas con las aplicaciones para juegos en diferentes modalidades (video, Internet, etc.).

Otras áreas de entretenimiento: programas especializados en ciertas fases del proceso y que están relacionadas con aplicaciones como televisión, cine, realidad virtual, principalmente. En el caso de Colombia las iniciativas en animación han correspondido al tema general en sus diferentes etapas. No se observa especialidad en videojuegos.

Figura 11. Programas de formación en Animación 3D, según área
Estados Unidos, Reino Unido, India, Canadá, Australia, España, Brasil, México, Argentina,
Colombia 2009



Fuente: Páginas Web institucionales

Con base en las anteriores reflexiones se observa que, independientemente del nivel tecnológico, predomina la formación con un enfoque general sobre las diferentes fases del proceso de animación 3D; considerando el área de especialización sobresalen los juegos sobre otras áreas de animación para entretenimiento.

3. Escenarios

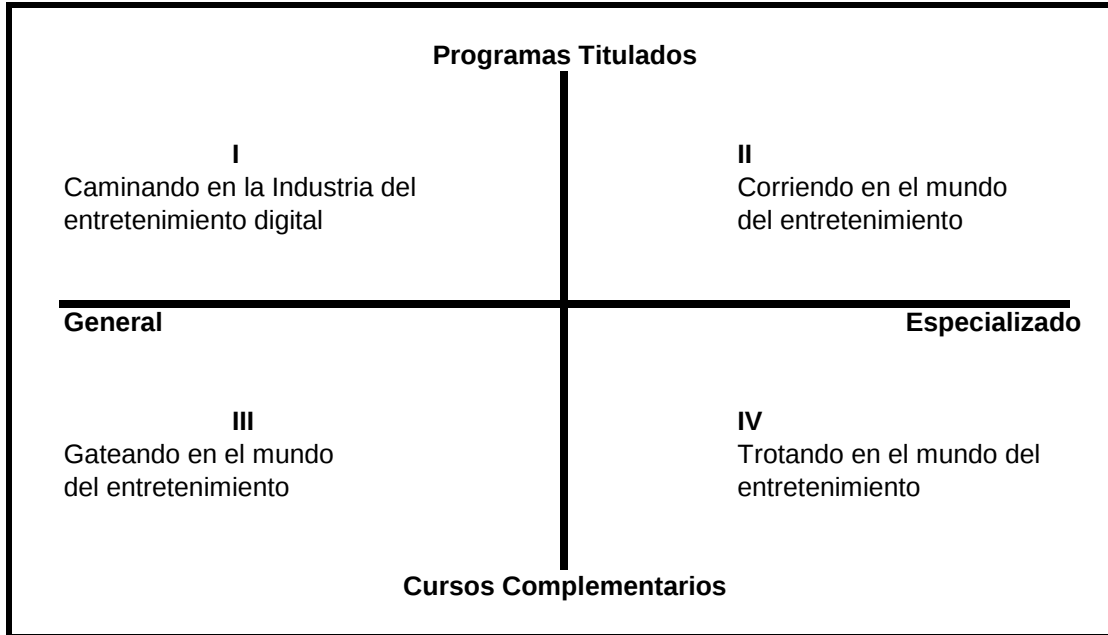
Teniendo como referentes a países e instituciones líderes en formación de animación 3d, nuestro foco es:

- Cuál es la estrategia en intensidad y nivel de especialización para formar recurso humano en animación 3D en Colombia?
- Cuáles son los requerimientos tecnológicos y humanos para cada estrategia?
- Cuales son los sectores de aplicación asociados a estas estrategias?
- Cuáles son las regiones del país en las cuales se pueden llevar a cabo acciones de formación en 3D? qué tipo de acciones?

Tarea 2. Identificar tendencias claves y las incertidumbres

- a) Tendencias claves: Cursos especializados (cine, videojuegos, tv), cursos modulares, cursos específicos de empleo de software.
- b) Incertidumbres. Desarrollo del mercado de la animación 3d. Tecnológicos nuevas aplicaciones de software para mejorar rapidez de proceso, calidad, efectos. Cambios en la capacidad de incorporación de tecnologías en las regiones y empresas del país.

Factores: nivel de especialización de los programas de formación (básico, intermedio, muy especializado en un capo de aplicación) – intensidad de los programas de formación (cursos cortos, a nivel técnico o nivel profesional).



Primer escenario: caminando en la Industria del entretenimiento digital

Permite la iniciación al mundo de la animación 3D, con una visión global de los procesos de la cadena de la animación, a un nivel de titulación.

Esta visión global permite identificar sectores de aplicación o mercados objetivos para especializarse. Fomenta el emprendimiento a un nivel básico en la cadena (animaciones cortas para publicidad, televisión).

La estructura empresarial es de tamaño mediano y pequeño.

Este escenario busca apoyar producciones nacionales audiovisuales trabajando colaborativamente con productores, realizadores y entidades afines del orden Nacional, donde estos tendrían escenarios calificados de producción y postproducción, afianzando esta industria con la participación de nuestros aprendices en los procesos de pre, pro y post – producción audiovisual

Se necesita un ambiente de formación con Workstation con una fuerte configuración en memoria, procesador, y Tarjeta de video. Configuración: Mac Pro con Monitor de 24".,Escritorios para 3 Estaciones con sillas Ergonómicas, Adecuaciones Físicas, Monitores de Orientación

El programa de formación con que cuenta actualmente el Sena Tecnólogo en animación 3d, da una visión general de todo el proceso que se debe llevar a cabo pre, pro y post producción donde el mayor énfasis se da en la producción

El perfil de los docentes es un profesional con competencias en la producción de animaciones en 3D , con experiencia en el sector productivo y se necesita también un asesor en pre y post producción y que apoye en los proyectos de formación de los aprendices.

La aplicación de esta formación es a cualquier sector económico

Los aprendices pueden formar empresa o trabajar como freelance

Segundo escenario: corriendo en el mundo del entretenimiento:

La forma, es trabajar en coo-producciones de nuestros aprendices con productoras, de esta forma adquieren la práctica de campo necesaria en todos los campos audiovisuales, se apoya la industria y se proyectan a niveles internacionales

Los programas son muy especializados y titulados hacia sectores dinámicos en el mundo de la animación como videojuegos y cine (actuales), educación (futuros).

Se cuenta con talento humano especializado para la formación titulada.

Permite ofrecer servicios a nivel internacional con calidad.

Las industrias de aplicación son significativas en tamaño y desarrollo tecnológico

Se fomenta el desarrollo de software para aplicación en el campo.

Participación en festivales audiovisuales internacionales

El SENA debe plantearse nuevos programas para satisfacer cualquier área de una producción audiovisual enfocada hacia las industrias del Cine, Televisión o diseño y Desarrollo de Videojuegos

Estos programas podrían ser a nivel de técnico o tecnólogo y serían:

- Productor de Medios Audiovisuales Digitales
- Diseño de Audio Para Producción Digital
- Creación de Guiones para producción Audiovisual Digital
- Finalización y Efectos Visuales Digitales
- Animación 3D y Efectos Visuales
- Animación 2D
- Desarrollo para Videojuegos
- Programas incluyentes
- Administración para entretenimiento digital

También pueden existir las especializaciones como son:

- Estudio de Diseño de Audio
- Estudio de Finalización y Composición Digital
- Estudio de Televisión y Cine

La infraestructura par estos programas de formación es la misma utilizada en el escenario 3 mas Protocols Consola de Mix y Grabación Proyector HD Equipos de Monitoreo de Audio Surround, Sistema de Finalización 2K y composición Digital Autodesk Flame –Smoke, Adaptación Estudio Iluminación Interna, Cámaras Estudio, Parrilla de Luces, Cámaras 2K Digitales, Iluminación Exterior

Nuestros aprendices tienen que tener la mejor oportunidad de inclusión laboral no solo en nuestro país, sino en Latinoamérica y el mundo. Para lograr este objetivo debemos alcanzar diálogos con importantes ejecutivos de cadenas como FOX que hace producción en este momento en Colombia FOX Telecolombia, Sony Pictures, Discovery Network, RCN Cine y Televisión, RTVC, Caracol, EFE-X Cine, Congo Films, Antorcha Films, CMO Producciones entre otras. Estos diálogos se deben llevar a términos de convenios para inclusión laboral, Coo-producción y prácticas de nuestros aprendices.

Esta orientación debe estar acompañada por eventos de divulgación formativa tipo conferencias, seminarios, foros y talleres que se dirijan hacia el público de empresa y aprendices orientados por expertos destacados en el ámbito audiovisual

Se debe fomentar en los aprendices la realización de Reel pues en el mundo audiovisual la mejor forma de proyectarse en el campo laboral es por medio de un reel, un video corto y muy dinámico que evidencie la destreza, el dominio de las técnicas audiovisuales presentes en su formación, el talento y sobre todo la creatividad inmersa como realizador, desarrollador, productor, compositor o animador.

Cuarto escenario: gateando en el mundo del entretenimiento:

Es iniciar formación en herramientas de software a través de cursos complementarios y realizando alianzas con las casas matrices como son autodesk, adobe y maya para llevar a los aprendices a certificaciones.

Para la realización de estos cursos se necesitan ambientes de formación con computadores Workstation con una fuerte configuración en memoria, procesador, y Tarjeta de video.

Los docentes para estos cursos no son difíciles de conseguir, pues son profesionales o tecnólogos inquietos con nuevas herramientas de software.

Esta visión global permite identificar sectores de aplicación o mercados objetivos para especializarse. Fomenta el emprendimiento a un nivel básico en la cadena (animaciones cortas para publicidad, televisión).

La estructura empresarial es de tamaño mediano y pequeño.

Tercer escenario: trotando en el mundo del entretenimiento:

Es claro que una excelente producción Audiovisual es la suma de varias áreas especializadas que aportan a su desarrollo, de la calidad de cada área depende el impacto del producto final

Los cursos complementarios especializados están enfocados a un eslabón de la cadena de animación 3D. (modelado, rig, texturización, iluminación, etc.)

También se pueden tener cursos orientados solo a la pre-producción o solo a la post-producción

Se fomenta la venta de servicios especializados.

Toda producción audiovisual tiene 3 momentos primordiales, pre, pro y postproducción, este esquema es el que nos permite diseñar programas formativos que tengan pertinencia directa hacia estos momentos y de esta forma integrar sus funciones en el Workflow de una producción audiovisual real.

Se deben tener ambientes de formación con equipos Workstation con una fuerte configuración en memoria, procesador, y Tarjeta de video. Configuración: Mac Pro con Monitor de 24". Escritorios para 3 Estaciones con sillas Ergonómicas. Adecuaciones Físicas. Monitores de Orientación y que faciliten la formación en animación en 3D y efectos visuales, en creación de guiones, de edición audio y video,

El perfil de los instructores es que sea especializado de acuerdo al proceso, ya sea en pre-producción, producción y post-producción.

III. ANEXOS

1. Análisis cuantitativo

Fue empleado el Institute for Scientific Information –ISI- Web of Knowledge debido que esta base bibliográfica no solo permite medir el factor de impacto de las publicaciones científicas, estimar la importancia de revistas de alta calidad dentro de su área temática, sino también facilitar el acceso y análisis de la información bibliográfica académica y científica en todas las áreas del conocimiento a través de aproximadamente 9.300 títulos de las revistas más prestigiosas y de alto impacto del mundo. Contienen información tal como títulos, autores, palabras claves, resúmenes, referencias citadas y otros detalles.

La base contiene los índices de citación del Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index y Arts & Humanities Citation Index.

La búsqueda para el análisis de animación 3D se hizo mediante el método de palabras clave en las bases bibliográficas del Institute for Scientific Information –ISI- Web of Knowledge.

La ecuación de búsqueda empleada fue:

"3D animation", en título, resumen y palabras clave de las referencias bibliográficas

Se obtuvo como resultado 479 publicaciones entre 1999 y 2009 (abril), de las cuales 373 estaban relacionadas con el tema de estudio.

2. Análisis de patentes

Para el análisis a partir de patente otorgas en el mundo relacionadas con animación 3D se consultaron las bases de datos estructuradas de la aplicación *free patents on line*¹⁴, disponible de manera gratuita en la web y que tiene acceso a referencias de las bases de la Oficina de Patentes y Comercio de Estados Unidos (USPTO), Oficina Europea de Patentes (EP), Japón y la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (WIPO).

La búsqueda de patentes se hizo mediante palabras clave y la ecuación empleada fue:

"3d animation", en título, resumen y cuerpo de la patente

Se obtuvo como resultado 773 patentes entre 1998 y 2009 (abril), de las cuales 321 estaban relacionadas con el tema de estudio.

¹⁴ <http://www.freepatentsonline.com/>