



# Mundos virtuales: Una infraestructura global para facilitar las interacciones sociales multilingües y el aprendizaje de idiomas

Samuel Cruz-Lara

## ► To cite this version:

Samuel Cruz-Lara. Mundos virtuales: Una infraestructura global para facilitar las interacciones sociales multilingües y el aprendizaje de idiomas. The VII International Conference on Engineering and Computer Education. Workshop "New trends in Engineering Education", Sep 2011, Guimaraes, Portugal. 2012. <hal-00694454>

**HAL Id: hal-00694454**

**<https://hal.inria.fr/hal-00694454>**

Submitted on 4 May 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Mundos virtuales: Una infraestructura global para facilitar las interacciones sociales multilingües y el aprendizaje de idiomas

Samuel Cruz-Lara, *LORIA (UMR 7503) / CNRS – INRIA – Universidad de Lorena, Francia*

**Título—Mundos virtuales: Una infraestructura global para facilitar las interacciones sociales multilingües y el aprendizaje de idiomas.**

**Resumen—Los mundos virtuales ofrecen nuevas formas de comunicación, de reunión y de socialización entre las personas. Hoy en día los mundos virtuales permiten rebasar los límites de la comunicación multilingüe. Poder contar con un apoyo innovador en el ámbito del multilingüismo se ha convertido en una verdadera necesidad, especialmente en el marco de la Unión Europea.**

**Índice de Términos—Mundos virtuales, Multilingüismo, Aprendizaje de idiomas, Interacciones sociales.**

## I. INTRODUCCIÓN

LOS mundos virtuales ofrecen nuevas formas de comunicación, de reunión y de socialización entre las personas. Hoy en día los mundos virtuales permiten rebasar los límites de la comunicación multilingüe. Poder contar con un apoyo innovador en el ámbito del multilingüismo se ha convertido en una verdadera necesidad, especialmente en el marco de la Unión Europea.

Por otro lado, para facilitar la interoperabilidad entre mundos virtuales, entre aplicaciones, entre corpus, etc. es obvio que la estandarización es igualmente indispensable.

La interoperabilidad es el objetivo principal de MLIF [1, 2] (“Multi Lingual Information Framework”) [ISO FDIS 24616], y de forma general el objetivo del proyecto europeo ITEA2 METAVERSE1 (07016) [3].

En este artículo presentamos los objetivos y los resultados obtenidos en este proyecto, así como nuestras actividades dentro del comité TC34 / SC4 de la ISO “Gestión de recursos lingüísticos” [4]. También presentaremos, rápidamente, los proyectos ALLEGRO (INTERREG) [5, 6] y EMO-SPEECH (EUROSTAR) [7].

Haremos hincapié especialmente en las interacciones sociales multilingües y en el aprendizaje de idiomas.

S. Cruz-Lara es miembro permanente del LORIA (UMR7503) CNRS-INRIA-Universidad de Lorena. Campus Scientifique, Bâtiment “B”. C.P. F-54506, Vandoeuvre-lès-Nancy, Cedex. Francia. (teléfono: +33 383592031; fax: +33 383278319; e-mail: Samuel.Cruz-Lara@loria.fr).

## II. MUNDOS VIRTUALES

### A. Definición.

Comenzaremos con una definición del concepto “mundo virtual” (fuente: Wikipedia [8]):

“Un mundo virtual es un tipo de comunidad virtual en línea que simula un mundo o entorno artificial inspirado o no en la realidad, en el cual los usuarios pueden interactuar entre sí a través de personajes o avatares, y usar objetos o bienes virtuales.

Para ser un mundo virtual, se requiere un mundo en línea persistente, activo y disponible 24 horas al día y todos los días. Los mundos virtuales son hechos para que los usuarios vivan e interactúen, generalmente en tiempo real. Los personajes, o avatares, son representados por gráficos en 2D, 2,5D o 3D según el mundo virtual.

Aparecieron mundos virtuales con fines profesionales de aprendizaje (simuladores de vuelo), de enseñanza (MMOLE) o en el entorno medical, pero en la actualidad está siendo llevado por las empresas de ocio electrónico, que ven en esta tecnología una nueva era para videojuegos. Aunque no son limitados en videojuegos, muchos de estos mundos virtuales son conocidos como videojuegos masivos en línea o MMO (Massively multiplayer online games)”.

### B. El proyecto ITEA2 METAVERSE1 (07016)

El objetivo del proyecto ITEA2 METAVERSE1 (07016) fue especificar un marco global estandarizado que permitiera la interoperabilidad, por un lado, entre diferentes mundos virtuales (por ejemplo, World of Warcraft™ [9], Second Life™ [10], OpenSim [11], Solipsis™ [12], ...) y por otro lado, entre esos mismos mundos virtuales y el mundo real (por ejemplo, interoperabilidad a través de sensores de movimiento o de temperatura, de cámaras de video, de dispositivos de geo localización, ...).

Al mismo tiempo se trataba de incluir aspectos relativos a la “e-inclusion”, es decir, permitir el acceso a las plataformas basadas en mundos virtuales a la mayor cantidad posible de personas. Obviamente, los aspectos lingüísticos asociados a la “e-inclusion” debían ser tomados en cuenta. Cabe subrayar que dichos aspectos lingüísticos son absolutamente esenciales en el marco de la Unión Europea.

Puesto que se trataba de especificar un marco global

estandarizado, una propuesta específicamente relacionada con los mundos virtuales fue hecha al comité internacional MPEG<sup>1</sup> de I<sup>2</sup>ISO / IEC<sup>3</sup> : MPEG-V “Media Context and Control” (ISO/IEC FDIS 23005) [13].

### III. REPRESENTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TEXTUAL MULTILINGÜE EN METAVERSE1

Desde hace ya varios años, hemos estado trabajando en la especificación de una norma internacional con el subcomité TC37 / SC4 de I<sup>2</sup>ISO “Gestión de recursos lingüísticos”: MLIF “Multi Lingual Information Framework” [ISO FDIS 24616]. El objetivo de MLIF es el de especificar una plataforma estandarizada para la representación, la gestión y la manipulación de información textual multilingüe [1, 2].

En el marco del proyecto METAVERSE1, MLIF fue utilizado de manera importante: se trató de asociar la representación, la gestión y la manipulación de información textual multilingüe con diversos mundos virtuales, en particular, con Second Life™ [10], OpenSim [11] y Solipsis™ [12].

En el ámbito lingüístico de METAVERSE1 desarrollamos diversas herramientas que trabajan con información textual [14, 15]:

- Un “chat lingüístico” (figura 1) en el que se incluye<sup>4</sup>:
  - la posibilidad, si el usuario así lo solicita, de realizar un análisis sintáctico-semántico, que permite distinguir las diferentes categorías gramaticales (i.e., verbos, sustantivos, adverbios, adjetivos, ...).
  - La posibilidad, si el usuario así lo solicita mediante un clic en una palabra específica, de obtener la traducción, las definiciones y la lista de sinónimos que corresponden a esa palabra. Toda la información así obtenida puede ser conservada y consultada posteriormente.

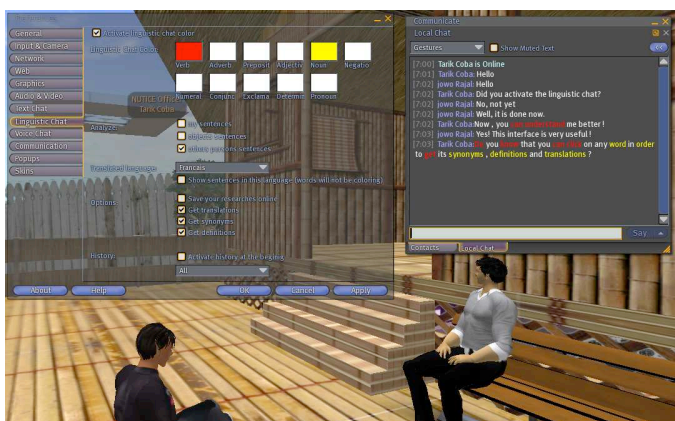


Figura 1. El “chat lingüístico”.

- Una “alfombra mágica” (figura 2) [16]. El escenario es el siguiente: el usuario, representado por un avatar, se sube a una “alfombra mágica” la cual es dirigida por medio de frases en lenguaje natural. Por ejemplo: el usuario escribe en el chat “llévame a la catedral”. La frase en cuestión es analizada y una serie de desplazamientos es generada. El resultado, obviamente, es llevar al avatar al lugar que se ha indicado. El camino que se debe correr es calculado mediante un algoritmo desarrollado por la universidad de Utrech, Países Bajos [17].

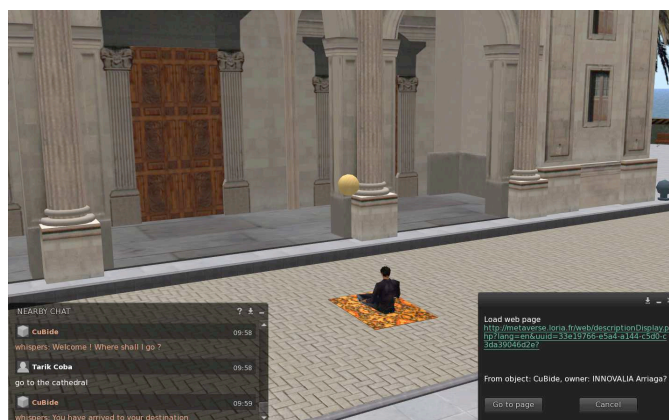


Figura 2. La “alfombra mágica”.

- Detección de emociones (figura 3). El escenario es el siguiente: el usuario, representado por un avatar, escribe en el chat una frase. Dicha frase es analizada y el resultado es la deducción de una emoción “de base”: alegría, tristeza, miedo, sorpresa, cólera, disgusto y neutral. Una vez que se detectó una emoción, el rostro del avatar refleja dicha emoción. Esta herramienta fue diseñada e implementada en colaboración con las sociedades Artefacto<sup>5</sup> y Orange Labs<sup>6</sup>.

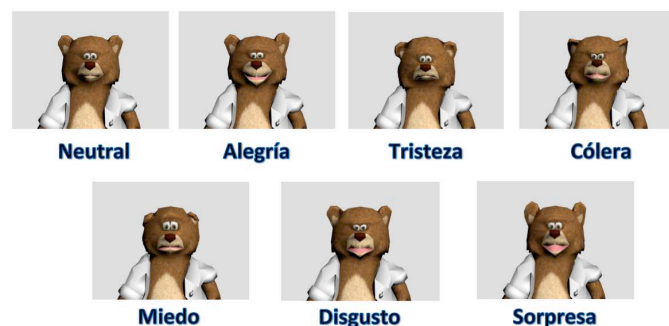


Figura 3. La detección de emociones.

Cabe aclarar, que estas herramientas fueron adaptadas a diversos idiomas. En METAVERSE1 se utilizaron, de manera no forzosamente idéntica, el francés, el castellano y el inglés.

También es importante señalar que MLIF (figura 4) fue utilizado de manera importante para representar las

<sup>1</sup> MPEG. Motion Pictures Experts Group. <http://mpeg.chiariglione.org>

<sup>2</sup> ISO. International Organization for Standards. <http://www.iso.org>

<sup>3</sup> IEC.

<sup>4</sup> Ambas posibilidades están relacionadas con el aprendizaje de lenguas extranjeras.

<sup>5</sup> Artefacto. <http://www.artefacto.fr>

<sup>6</sup> Orange Labs. <http://www.orange.com>

informaciones textuales multilingües. La figura 5 muestra la arquitectura general del chat lingüístico. Se han usado tres colores para representar diversos tipos de elementos:

- anaranjado: elementos pertenecientes a un mundo virtual específico.
- azul: los servicios web que desarrollamos en el marco del proyecto METAVERSE1.
- verde: servicios web, corpus y almacenamiento de datos externos.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<MLDC xmlns:mlif="http://www.iso.org/ns/MLIF" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">
  <GroupC>
    <GI>
      <sourceLanguage>en</sourceLanguage>
      <targetLanguage>fr</targetLanguage>
      <creationDate>2010-06-03T09:38:54+02:00</creationDate>
    </GI>
    <MultiC class="translation">
      <MonoC xml:lang="en" xlink:label="clicked_sentence">
        <translationRole>sourceLanguage</translationRole>
        <date>2010-06-03T09:38:54+02:00</date>
        <author></author>
        <SegC class="sentence">
          <SegC class="word" pos="WRB" xlink:href="...">How</SegC>
          <SegC class="word" pos="BER" xlink:href="...">are</SegC>
          <SegC class="word" pos="PPSS" xlink:href="...">you</SegC>
          <SegC class="punctuation" pos=".">?</SegC>
        </SegC>
      </MonoC>
      <MonoC xml:lang="fr">
        <translationRole>targetLanguage</translationRole>
        <SegC class="sentence">
          <SegC class="word">Comment</SegC>
          <SegC class="word">allez</SegC>
          <SegC class="hyphen">--</SegC>
          <SegC class="word">vous</SegC>
          <SegC class="punctuation">?</SegC>
        </SegC>
      </MonoC>
    </MultiC>
    <MultiC class="wordInformation">
      <MonoC lang="en" xlink:label="clicked_word" xlink:from="clicked_sentence">
        <SegC class="word">How</SegC>
      </MonoC>
    </MultiC>
  </GroupC>
</MLDC>
```

Figura 5. Ejemplo de documento MLIF.

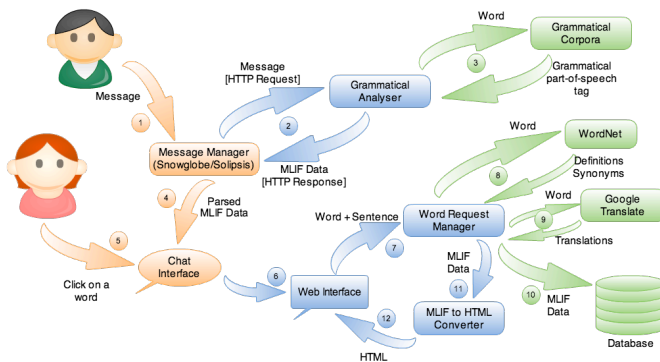


Figura 5. La arquitectura general del chat lingüístico.

Las etapas indicadas en esta figura son las siguientes:

1. El usuario escribe un mensaje en el chat. Este mensaje es transmitido al “administrador de mensajes” antes de ser mostrado en la interfaz de usuario. El administrador de mensajes pertenece a la aplicación que permite conectarse a un mundo virtual. Esta aplicación está constituida principalmente por la interfaz de usuario.

2. El administrador de mensajes envía una solicitud (protocolo http) al servicio web “analizador gramatical” para que el mensaje sea analizado. Una vez que el análisis ha sido efectuado, el resultado (en formato MLIF) es enviado al administrador de mensajes. Finalmente, el mensaje es mostrado en la interfaz de usuario.

3. El analizador gramatical envía una solicitud (protocolo http) al servicio web externo “Corpus Gramatical”, para recuperar el tipo de cada palabra del mensaje (i.e., verbo, adverbio, sustantivo, ...).

4. Cuando el administrador de mensajes recibe la estructura MLIF en la que se ha representado el tipo de cada palabra del mensaje, esta es transformada en un formato en el cual cada tipo de palabra corresponde al color escogido por el usuario. Así mismo, se añade a cada palabra un enlace de tipo “<a href=...>” con el objetivo de permitir al usuario de hacer un clic para recuperar las traducciones, las definiciones, la lista de sinónimos, ...

5. El usuario hace un clic en una palabra específica del mensaje mostrado en el chat.

6. Se abre, fuera o dentro del mundo virtual según los deseos del usuario y las posibilidades del mundo virtual en cuestión, una interfaz web que muestra las traducciones, las definiciones, la lista de sinónimos, ...

7. Mostrar la página web implica llamar a varios servicios web externos como “WordNet<sup>7</sup>” [18] o “Google Translate<sup>8</sup>”.

8. Recuperación, a partir de WordNet, de las listas de definiciones y de sinónimos.

9. Recuperación, a partir de Google Translate, de la lista de traducciones.

10. Toda la información recuperada es formateada en MLIF y almacenada en una base de datos. Esta base de datos puede ser interrogada ulteriormente por el usuario si es necesario.

#### IV. EL ESCENARIO “ACADEMIA DEL LENGUAJE” EN METAVERSE1

Con el objetivo de explotar las herramientas descritas en la sección precedente, realizamos un escenario llamado “Academia del Lenguaje”, en el cual describimos el uso de un mundo virtual para el aprendizaje de idiomas [14].

Se trata del siguiente escenario:

1. Pierre es un estudiante francés que acaba de mudarse a los

<sup>7</sup> WordNet. <http://wordnet.princeton.edu>

<sup>8</sup> Google Translate. <http://translate.google.com>



Países Bajos. Pierre habla muy bien inglés y empieza poco a poco a aprender el neerlandés.

2. Al principio, ya que sus conocimientos del neerlandés eran demasiado básicos, Pierre solía ver películas neerlandesas en DVD y activaba los subtítulos en inglés o en francés para comprender bien.

3. Pierre solía también utilizar su “smartphone” y su ordenador para consultar sitios web que le daban acceso a traducciones, reglas de ortografía y pronunciación.

4. Sin embargo, Pierre pensó que tal vez sería una buena idea utilizar un mundo virtual que le permitiera platicar fácilmente con personas de lengua neerlandesa.

5. En el chat del mundo virtual, ya que su nivel de neerlandés era todavía insuficiente, Pierre necesitaba disponer de la posibilidad de hacer un clic en las palabras que no entendía, con el objetivo de recuperar las traducciones, las definiciones y los sinónimos que podrían ayudarle.

6. Pierre necesitaba también que el mundo virtual le ofreciera la posibilidad de almacenar las traducciones, definiciones y sinónimos, para analizarlos y estudiarlos una vez que se hubiera desconectado de dicho mundo virtual.

En el marco de METAVERSE1, el escenario de la “Academia del Lenguaje” fue implementado (a diversos grados) en Second Life, Solipsis y OpenSim. Desgraciadamente, no hubo la posibilidad de evaluar a gran escala el escenario. Tuvimos solamente la oportunidad de probar el escenario con una población constituida de menos de ocho estudiantes de primer año de una formación de tipo “técnico superior universitario”. Obtuvimos comentarios muy positivos. Obviamente, es imposible considerar que dichos comentarios tienen algún valor, estadísticamente hablando.

## V. INTERACCIONES SOCIALES EN METAVERSE1

En el marco del proyecto METAVERSE1, también intentamos explorar las posibilidades de implementar un escenario de tipo “interacciones sociales”.

El consorcio francés del proyecto METAVERSE1 propuso un “caso de uso” intitulado “presencia social”. El objetivo principal era de representar las interacciones sociales que las personas pueden tener en un mundo virtual. El mundo virtual es considerado como un lugar en el que las personas pueden dialogar y compartir diversas experiencias, sabiendo que físicamente, es decir en el mundo real, las personas se encuentran en localidades geográficas muy diferentes. Las personas pueden ser representadas por avatares, obviamente, pero se trató igualmente de permitir a una persona “real” de conectarse al mundo virtual mediante dispositivos de tipo smartphone y de participar así a las actividades de comunicación con los otros usuarios. Fue un caso de uso en el que se mostró la interoperabilidad entre un mundo virtual

(Solipsis, en la ocurrencia) y el mundo real (figura 6).

Los resultados obtenidos en el caso de uso “presencia social” fueron los siguientes:

1. Interoperabilidad entre un mundo virtual y el mundo real (Alcatel Lucent Bell Labs<sup>9</sup>).
2. Impulso de la “e-inclusion” gracias al soporte del multilingüismo (LORIA / Universidad de Lorena).
3. Detección de emociones a partir de información textual (LORIA / Universidad de Lorena, Orange Labs, Artefacto)
4. Simulación precisa en el mundo virtual de interacciones físicas complejas (CEA LIST<sup>10</sup>).
5. Mejorar la “navegabilidad” en mundos virtuales 3D complejos gracias a técnicas de escalabilidad. Se trata de tomar en cuenta el dispositivo que el usuario utiliza (i.e., ordenador, smartphone, pizarra digital, ...) para conectarse al mundo virtual (Technicolor<sup>11</sup>).



Figura 6. Interoperabilidad entre un mundo virtual y el mundo real.

## VI. CONCLUSIÓN

El proyecto ITEA2 METAVERSE1 (07016) nos permitió, de manera muy concreta, experimentar la asociación de herramientas “tradicionales” en el ámbito del tratamiento del lenguaje natural (por ejemplo, análisis sintáctico y semántico) a mundos virtuales 3D. Esta asociación, innovadora y pertinente, nos ha permitido crear nuevas herramientas destinadas, particularmente, al aprendizaje de lenguas extranjeras. En este artículo, hemos descrito, precisamente, el escenario llamado “La Academia del Lenguaje”. Algunas pruebas, desgraciadamente poco significativas desde el punto de vista estadístico formal como ya lo hemos indicado, han sido llevadas a cabo con la participación regular de un grupo de 8 estudiantes. Si bien es cierto que los resultados obtenidos no se pueden generalizar, es cierto también que los estudiantes han manifestado, no solamente una opinión globalmente positiva, sino también un interés real y concreto en el uso de mundos virtuales para aprender nuevos idiomas.

Por otro lado, aún y cuando no hemos realizado ninguna

<sup>9</sup> Alcatel Lucent Bell Labs. <http://www.alcatel-lucent.com/>

<sup>10</sup> CEA LIST. <http://www-list.cea.fr/>

<sup>11</sup> Technicolor. <http://www.technicolor.com/>

prueba concreta, la detección de emociones a partir de frases escritas en lenguaje natural, puede añadir un elemento visual importante en el aprendizaje de un idioma extranjero: la expresión del avatar (alegría, tristeza, cólera, etc) que representa al interlocutor con el que un estudiante trata de conversar en un idioma extranjero, contribuye a la reducción de las ambigüedades inherentes al aprendizaje de una nueva lengua.

Finalmente, estamos convencidos que a corto plazo, la convergencia y la interoperabilidad entre el mundo real y los mundos virtuales, serán elementos decisivos que permitirán la aceptación y el uso generalizado de las herramientas que el proyecto ITEA2 METAVERSE1 (07016) ha permitido construir.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los participantes del proyecto ITEA2 METAVERSE1 (07016) el excelente ambiente de trabajo. En particular, quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a Jean Gelissen, líder del proyecto y a Yesha Shivan, responsable técnico del proyecto. Todo nuestro agradecimiento igualmente a todos los miembros de los consorcios español y francés con los que tuvimos la suerte de trabajar de manera tan fructífera, agradable y concreta.

Finalmente, quisiera agradecer a Martín Llamas la oportunidad que me ha dado de participar al Workshop de Guimarães. Mi agradecimiento también a los colegas portugueses por su hospitalidad.

#### REFERENCIAS

- [1] MLIF – Multi Lingual Information Framework [ISO FDIS 24616]. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=37330](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=37330).
- [2] S. Cruz-Lara, G. Francopoulo, L. Romary, and N. Semar. “MLIF: A Metamodel to Represent and Exchange Multilingual Textual Information” in *Proc, 7th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC) 2010*. Malta, Valletta, 19-21 May 2010.
- [3] ITEA2 METAVERSE1 (07016). <http://www.metaverse1.org>.
- [4] ISO TC37 / SC4 “Language Resources Management”. <http://www.tc37sc4.org/>
- [5] M. Amoia, “I-FLEG: A 3D-Game for Learning French” in *Proc, 9th International Conference on Education and Information Systems, Technologies and Applications (EISTA 2011)*. Orlando, Florida, USA, 19-22 July, 2011.
- [6] M. Amoia, C. Gardent, and L. Pérez-Beltrachini, “A serious game for second language acquisition” in *Proc, 3rd International Conference on Computer Aided Education (CSEDU 2011)*. Noordwijkerout, The Netherlands, 6-8 May 2011.
- [7] EUROSTAR EMO-SPEECH (E! 5218). <http://www.eurostars-eureka.eu/search.do?method=display&id=10>
- [8] Wikipedia. [http://es.wikipedia.org/wiki/Mundo\\_virtual](http://es.wikipedia.org/wiki/Mundo_virtual)
- [9] World of Warcraft. Blizzard Entertainment, Inc. <http://eu.battle.net/wow/es/>
- [10] Second Life. Linden Research, Inc. <http://www.secondlife.com>
- [11] OpenSim. [http://opensimulator.org/wiki/Main\\_Page](http://opensimulator.org/wiki/Main_Page)
- [12] Solipsis. <http://www.solipsis.org/>
- [13] C. Timmerer, C., J. Gelissen, M. Walth, and H. Hellwagner. “*Interfacing with Virtual Worlds*”. Network and Electronic Media Summit, 2009.
- [14] S. Cruz-Lara, N. Bellalem, L. Bellalem, and T. Osswald. “*Immersive 3D Environments and Multilinguality: Some Non-Intrusive and Dynamic e-learning-oriented Scenarios based on Textual Information*”. *The*

- Journal of Virtual Worlds Research*, volume 2, number 3, Technology, Economy, and Standards. October 2009.
- [15] S. Cruz-Lara, T. Osswald, J. Guinaud, N. Bellalem, L. Bellalem, and J.-P. Camal. “*A Chat Interface Using Standards for Communication and E-learning in Virtual Worlds*”. *Lecture Notes in Business Information Processing 73, Part 6*, pp. 541-554. October 2011.
  - [16] S. Cruz-Lara, J.-M. Cabello, T. Osswald, A. Collado, J.-M. Franco, and S. Barrera. “*Tourism in Virtual Worlds: Means, Goals, and Needs*”. *Handbook of Research on Practices and Outcomes in Virtual Worlds, IGI Globals*. October 2011.
  - [17] R.J. Geraerts. “*Camera Planning in Virtual Environments using the Corridor Map Method*. In *The Second International Workshop on Motion in Games, Springer Lecture Notes in Computer Science 5884, pp. 194-209*”. 2009.
  - [18] C. Felbaum et al. “*WordNet: An Electronic Lexical Database*”. The MIT Press. Language, Speech, and Communication Collection. June 1998.

**Samuel Cruz-Lara** obtuvo el grado de Ingeniero en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, (México, Campus Estado de México) en 1981, el grado de Master en Informática en 1984 (Universidad Henri Poincaré, Nancy 1, Francia) y el grado de Doctor en Informática en 1988 (Instituto Nacional Politécnico de Lorena, Nancy, Francia). Actualmente Samuel Cruz-Lara es profesor asociado en el Instituto Universitario de Tecnología Nancy-Charlemagne (Departamento de Informática), Universidad de Lorena (Nancy, Francia). Es también miembro permanente del LORIA (UMR 7503), un laboratorio de investigación en Informática, que depende del CNRS, del INRIA y de la Universidad de Lorena (Nancy, Francia). Samuel Cruz-Lara es miembro del subcomité ISO TC37 / SC4 “Gestión de Recursos Lingüísticos” y líder del proyecto MLIF “Multi Lingual Information Framework” [ISO FDIS 24616], así como miembro del Grupo SYMM (“SYnchronized MultiMedia”) del W3C (“World Wide Web Consortium”).