

Modelado Basado en Ontologías del Perfil Psicográfico del Usuario en Publicidad Dirigida

Abraham Rodríguez Rodríguez¹, Nicolás Iglesias García², José María Quinteiro González³

arodriguez@dis.ulpgc.es, niglesiasg@gmail.com, jquinteiro@iuma.ulpgc.es

¹ Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, España.

² Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, España.

³ Instituto Universitario de Microelectrónica (IUMA), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canarias, España.

Resumen: En este trabajo describimos como el uso de ontologías y razonadores semánticos pueden ayudar en la definición de estrategias de marketing en un contexto de servicios multimedia. Diseñamos una arquitectura de recomendación publicitaria donde las ontologías son usadas para modelar las características y el comportamiento del usuario (y su carácter evolutivo), así como para inferir información relevante. Nuestra hipótesis indica que la combinación de ontologías y un sistema basado en conocimiento puede proporcionar una mejor calidad de segmentación de los usuarios, utilizando el conocimiento del dominio específico de una manera que otras técnicas de recomendación no son capaces de aprovechar.

Palabras clave: Publicidad; Marketing dirigido; Recomendación; OWL ontologías.

Abstract: In this paper we discuss how the use of ontologies and semantic reasoners can help in the definition of marketing strategies in the context of on-demand multimedia services. We design a recommendation architecture in which ontologies are used to model the features and user behavior, as well to infer relevant information. The combination of ontologies and Knowledge-based systems can provide a better user segmentation quality by using specific domain knowledge in a way that other recommendation techniques are not able to exploit. Information regarding the social or lifestyle behavior of customers (and its evolutionary character) can be better managed using the capabilities of ontology languages.

Keywords: Advertising; Marketing Strategies; Recommendation Systems; OWL Ontologies.

1. Introducción

La publicidad dirigida se basa en conocer exactamente quién está interesado en un producto y saber exactamente cuándo lo compraría (Deschene, 2008). Los anunciantes en Internet se basan en información asociada al tráfico de visitantes en cientos de páginas Web para su publicidad. Mediante software, cookies y herramientas de análisis entre otras tecnologías se intenta mantener información de las preferencias del usuario, sus búsquedas, detalles de dónde y cuándo hace click en un sitio. A partir de estos datos, una red publicitaria puede identificar consumidores potenciales, ofrecer anuncios más relevantes y conseguir más rentabilidad en las campañas publicitarias (Deschene, 2008).

Tal como se describe en la referencia (Hallerman, 2010) el gasto de la publicidad dirigida se incrementa año tras año. La inversión en millones de dólares fue de \$1.1125 en el año 2010, siendo superada en 2011 al llegar a \$1.350, y con una previsión de \$1.700 para el 2012.

Las fórmulas que existen para que las campañas publicitarias puedan ofrecer una publicidad dirigida se basan en una adecuada estrategia de segmentación (Gallo, 2007). Esta estrategia consiste en englobar a clientes muy similares en un mismo grupo y reagruparlos cuando su perfil haya evolucionado. Las características y las necesidades del usuario determinan su segmentación y difieren acorde las circunstancias. Según Deschene (2008, p. 2), “Los anuncios dirigidos por comportamiento son más rentables para las campañas publicitarias”. La segmentación se realiza en base al comportamiento del usuario, considerando que la segmentación no identifica un estado final, sino que se trata de un estado evolutivo (Gallo, 2007).

Una forma de segmentar el mercado es usando la descripción de los estados del Ciclo de Vida Familiar (Yuvarani, 2009). Estos estados determinan las tendencias de compra que los usuarios tienen al pasar por cada uno de ellos, (Figura 1). Por ejemplo, un usuario casado, con al menos un hijo menor de 4 años y con trabajo estable, se clasifica en la etapa *Nido Lleno 1*, que se caracteriza por tener tendencias de compra sobre muebles, enseres para el niño, limitada capacidad de ahorro y petición de créditos entre otros.

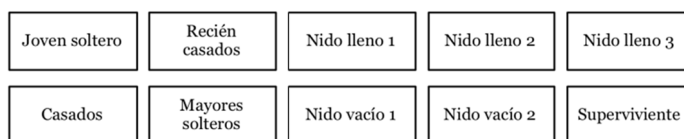


Figura 1 – Etapas del ciclo de vida familiar.

También son interesantes las clasificaciones que segmentan al usuario bajo otros criterios como la personalidad dominante en el usuario (Escaramuza, 1002), (Figura 2). Por ejemplo, un laboratorio farmacéutico estadounidense, utilizó una estrategia de personalización en sus servicios, dividiendo a los enfermos en cuatro grupos de características definidas: individualistas, conectados, abdicadores, y recién llegados (Gallo, 2007).

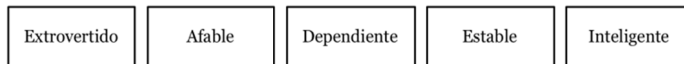


Figura 2 – Categorías o clases de personalidad.

Por otro lado, los sistemas de recomendación se han utilizado tradicionalmente para anticipar la respuesta de un usuario concreto sobre un ítem concreto, y/o para identificar un conjunto de N ítems que serán de interés para el usuario (Farsani & Nematbakhsh, 2007). Si lo aplicamos a nuestro dominio, los sistemas de recomendación pueden utilizarse para obtener un banner publicitario adaptado a los intereses del usuario. Farsani & Nematbakhsh sostienen que (2007, p. 86) “Los sistemas de recomendación son tecnologías de filtrado de información utilizada para predecir si a un usuario particular le gustará un ítem particular, o para identificar un conjunto de N elementos que serán de más interés para un determinado usuario”.

Aunque existen numerosas técnicas, generalmente se clasifican dentro de tres categorías (Velusamy, Gopal, Bhatnagar & Varadarajan, 2008) (Balabanovic & Shoham, 1997):

- *Sistemas basados en contenido*: comprenden la selección de ítems en función de la correlación entre el contenido del ítem y las preferencias de los usuarios.
- *Sistemas de filtrado colaborativo*: agrupa usuarios similares dentro de grupos para predecir el comportamiento de un nuevo usuario que tenga los mismos intereses que uno de los grupos.
- *Sistemas basados en conocimiento*: usa la información de los intereses de los usuarios y la descripción de los ítems para hacer una recomendación.

Nuestra hipótesis es que la combinación de un sistema basado en conocimiento gestionado por el uso de ontologías y razonadores semánticos, puede proporcionar una mejor calidad de segmentación que otras técnicas no son capaces de aprovechar. La información sobre el comportamiento social o sobre el estilo de vida de los consumidores (con su carácter evolutivo) puede ser fácilmente modelada usando lenguajes ontológicos.

Una ontología sirve para describir los conceptos de algún dominio de conocimiento, y también las relaciones que mantienen estos conceptos entre sí, para proporcionar una comprensión compartida del mismo.

Aunque existen diferentes definiciones del término ontología, la dada por Gruber en 1993 es la más aceptada, “una ontología es una especificación explícita de una conceptualización” (Gruber, 1993, p. 199 - 220). Una ontología es generalmente representada por una taxonomía de términos jerárquicamente organizados, junto con las relaciones transversales entre ellos. Su objetivo es especificar un modelo abstracto de algún fenómeno en el mundo (conceptualización). ‘Especificación explícita’ significa que los diferentes elementos deben ser claramente definidos, evitando definiciones poco claras, incompletas o incoherentes.

Esta definición fue posteriormente completada por Studer en 1998, con la inserción de dos nuevos elementos, “una ontología es una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida” (Studer, 1998, p. 161-197). El término ‘formal’ trata de

garantizar la facilidad de uso de la ontología, de tal manera que una ontología deber ser legible por una máquina para ser útil.

En el uso de ontologías existen diferentes lenguajes ontológicos que ofrecen diferentes facilidades. El lenguaje *Ontology Web Language* (OWL) ha surgido como el estándar para la representación de ontologías (Bechhofer, Harmelen, Hendler, Horrocks, McGuinness, Patel-Schneider & Stein, 2004). Se basa en un modelo lógico, que permite el uso de un razonador que puede comprobar declaraciones y definiciones de la ontología e indicar si son coherentes entre sí, así como reconocer conceptos que encajan en las definiciones.

Basándonos en el uso de ontologías, relacionamos los principales elementos entre sí para proporcionar un banner publicitario a recomendar, (Figura 3). El perfil de usuario está relacionado con los estados del ciclo de vida familiar y de la personalidad, identificando los axiomas que marcan la segmentación del usuario sobre los diferentes estados. Esta segmentación considera las relaciones del perfil de usuario con los productos y los recursos multimedia, relaciones que vienen marcadas por la actividad del usuario sobre estos últimos. Por otro lado, los estados del ciclo de vida familiar y de la personalidad están relacionados con productos a recomendar según el estado. De esta manera, segmentar al usuario en un estado posibilita identificar los productos a recomendar sobre ese estado.

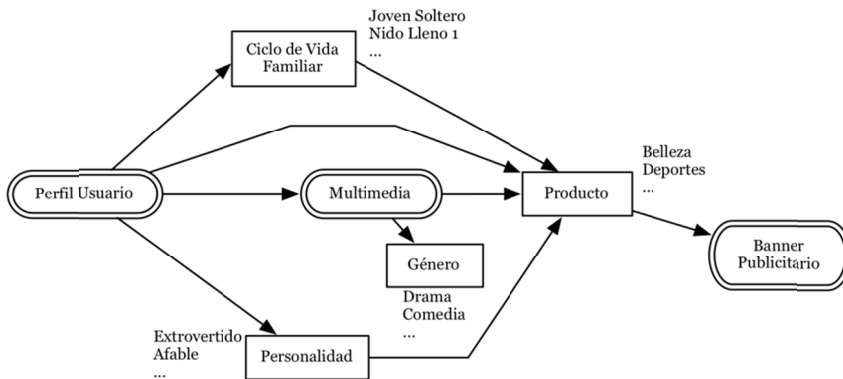


Figura 3 – Principales elementos y sus relaciones.

Este trabajo se ha desarrollado como parte del proyecto RAUDOS (Sistema Interactivo para el contenido multimedia de Radiodifusión), dirigido por un consorcio de empresas, universidades e institutos de investigación, y financiado por la Comisión Europea (FEDER) y el Gobierno español (Plan Avanza). El proyecto RAUDOS persigue el diseño y el desarrollo de un sistema interactivo multiplataforma de distribución de contenidos audiovisuales. Por lo tanto, dentro de la plataforma RAUDOS, el usuario dispone de una red multimedia personalizada en función de su perfil y de sus actividades realizadas en la plataforma. Al mismo tiempo, el seguimiento de la actividad del usuario, y la combinación con su perfil, nos permite desarrollar estrategias de marketing personalizado, seleccionando los anuncios publicitarios a recomendar al usuario cuando navega en el portal. Se esta iniciando el desarrollo de

RAUDOS-2, como continuación del proyecto RAUDOS, haciendo hincapié en el sistema de recomendación sobre el contexto publicitario.

En las siguientes secciones describimos los principales elementos participantes en la arquitectura y su integración en las diferentes ontologías. Al mismo tiempo destacamos el uso de las ontologías y las estructuras utilizadas. Completamos la arquitectura explicando cómo estas ontologías son coordinadas para inferir un resultado. También detallamos la segmentación psicográfica donde mostramos un ejemplo de la misma y mencionamos las principales herramientas utilizadas en la implementación del modelo diseñado.

2. Arquitectura de Recomendación Publicitaria

El modelo de recomendación ha de seleccionar un banner publicitario para recomendar al usuario. Para ello proponemos una arquitectura de recomendación publicitaria en la que diferentes ontologías modelan las características y el comportamiento del usuario, y a su vez infieren nueva información que mejora la segmentación inicial y con ello, obtener una respuesta publicitaria más efectiva.

En el diseño consideramos el carácter evolutivo del perfil de usuario, donde las preferencias e intereses declarados o deducidos no tienen porqué ser persistentes en el tiempo. Al mismo tiempo, el modelo diseñado es lo suficientemente flexible para llegar a conclusiones con información incompleta o inconsistente. Definimos relaciones estáticas entre los segmentos y los productos publicitarios (productos) para así una vez detectado el segmento del usuario, considerar los productos que tienen mayor porcentaje de éxito. Hemos diseñado estrategias de marketing específicas para hacer frente a estas cuestiones, incluyendo técnicas para completar, en caso necesario, datos incompletos en el perfil de usuario.

2.1. Tipos de contenido y sus relaciones

Distribuimos la información del dominio en tres estructuras de datos, que utilizamos para modelar la información del usuario, los recursos multimedia, y los banners publicitarios. Relacionamos estos elementos entre sí mediante un conjunto de estructuras auxiliares, como se muestra en la Figura 4.

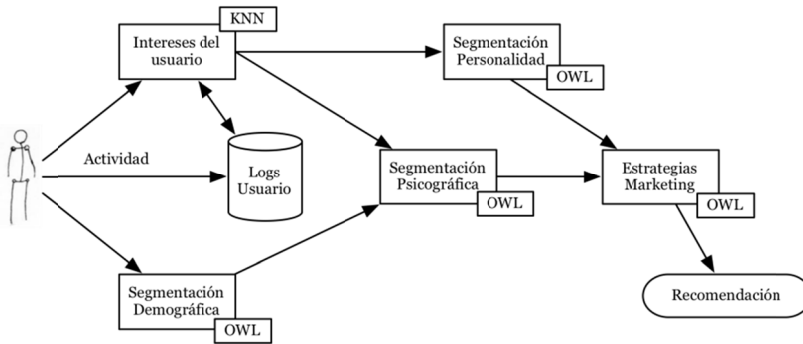


Figura 4 – Arquitectura del modelo de segmentación.

Segmentamos a los usuarios de dos formas diferentes. Una de ellas trata de explotar el carácter evolutivo de las preferencias del usuario. El ciclo de vida familiar define los diferentes estados por los que una típica familia puede pasar a lo largo de la vida del usuario. Asumimos que en determinadas circunstancias, los usuarios evolucionan de un estado a otro, anticipando un cambio en su comportamiento o intereses respecto a las categorías de productos o géneros de recursos multimedia (géneros). Del mismo modo, el segundo eje clasifica a los usuarios de acuerdo a su personalidad dominante con la escala descrita en la Figura 2.

Con la ayuda de usuarios y expertos en el dominio, definimos enlaces estáticos entre esta segmentación y la jerarquía de tipos de productos, de tal manera que una vez que el usuario está correctamente segmentado podemos identificar el conjunto de productos que tendrán una alta posibilidad de éxito, respecto el anuncio a recomendar.

También destacamos la clasificación de los tipos de productos ya que actúan como un punto de unión, relacionando recursos multimedia, banners publicitarios, personalidad y estructura del ciclo de vida familiar. Se trata de una clasificación de productos genéricos organizados jerárquicamente. Hemos adoptado una de las más utilizadas en las redes publicitarias, proveniente del gestor publicitario online OpenX. Los recursos multimedia también pueden ser vinculados a esta clasificación en el momento de su creación. Por otro lado, los banners publicitarios están relacionados con esta clasificación como parte de su descripción identificado su *target* o grupo objetivo.

2.3. Ontologías

Para entender cómo identificamos la etapa actual del ciclo de vida del usuario, en qué tipos de productos y/o géneros está interesado y cuál es el tipo de personalidad que prevalece, hemos desarrollado un modelo basado en ontologías, cuya estructura se muestra en la Figura 4. Este modelo organiza la información disponible del usuario en función de la dimensión demográfica o psicográfica. La información demográfica incluye edad, sexo, estudios, estado civil, entre otros datos. Esta información es obtenida de los usuarios de RAUDOS a través de su registro. La ontología *Demográfica* es capaz de inferir el grado de pertenencia de los usuarios en cualquiera de los segmentos objetivos definidos como las etapas de ciclo de vida familiar. Cada segmento representa una etapa del ciclo de vida familiar.

Para nuestros propósitos, la información psicográfica se resume en el grado de interés que tienen los usuarios sobre los productos y los géneros que describe el estilo de vida del usuario. Para encontrar el nivel de interés, nos basamos en la información explícitamente introducida por el usuario en su perfil; clicks que el usuario realiza en los banners publicitarios y/o en los recursos multimedia; y en la valoración de los banners publicitarios y/o recursos multimedia proporcionados por el usuario. La implementación actual sólo considera la frecuencia de acceso y el género del contenido seleccionado. Cuando el interés indicado por el usuario se contradiga con el interés deducido a raíz de la actividad del usuario, es decir, de su comportamiento, el primero es ignorado.

La presencia de datos incompletos es un inconveniente muy común en aplicaciones reales de clasificación según comportamiento. Cuando no hay suficiente información acerca de los intereses del usuario respecto determinados productos, uno de los procedimientos más recomendados es la imputación de los valores incompletos, por lo que integramos la utilización de un método basado en el *nearest-neighbour algorithm* (KNN) (Jönsson & Wohlin, 2004). La falta de datos puede deberse a que el usuario no ha previsto expresamente la información o porque no han colaborado lo suficiente con los elementos para que el sistema sea capaz de deducir sus intereses. KNN es utilizado para inferir los intereses del usuario en cada producto con un mínimo de actividad con los banners publicitarios mediante un conjunto de usuarios similares y sus valores de interés para los mismos productos.

Por lo tanto, la ontología *Psicográfica* analiza toda esta información e infiere en que medida está el usuario interesado en los productos (banners publicitarios) y en los géneros de los recursos multimedia, para situar al usuario en los segmentos objetivo (etapas del ciclo de vida familiar).

La ontología de la *Personalidad* funciona de manera similar a la ontología psicográfica, pero deduciendo la personalidad dominante del usuario en lugar de la etapa del ciclo de vida familiar. Esta ontología deduce el grado de pertenencia de los usuarios en cada una de las categorías de la personalidad, utilizando los intereses de los usuarios en los productos y en los géneros.

Finalmente, la ontología de *Marketing* (estrategias publicitarias) combina la segmentación realizada por las ontologías anteriores para inferir una recomendación publicitaria. Esta ontología describe hasta nueve estrategias diferentes en las que los datos del usuario y la segmentación proporcionada por las ontologías, pueden combinarse para seleccionar un banner publicitario. De ellas podemos destacar las siguientes:

- Sólo consideramos los productos explícitamente vinculados a los recursos multimedia seleccionados por el usuario.
- Combinar la opción anterior con la salida de la información psicográfica. De esta manera el conjunto de banners candidatos se reducirá a los compatibles con la etapa de vida familiar del usuario.
- Combinar las segmentaciones psicográficas y de personalidad. Esta vez la recomendación de la publicidad tendrá en cuenta sólo los productos compatibles con la personalidad del usuario y la estructura familiar.

Cualquier estrategia que se refiera a datos incompletos de la segmentación, o a un producto recientemente recomendado al usuario, no será considerada. La estrategia es seleccionada al azar entre las estrategias candidatas. Es posible controlar la frecuencia con la que una estrategia específica es seleccionada mediante un factor de peso respecto una fórmula de selección.

2.4. Segmentación psicográfica

En esta sección profundizaremos en la segmentación psicográfica realizada a partir de la ontología psicográfica. Como se comentó anteriormente esta ontología modela los conceptos de los segmentos objetivos y sus relaciones con las clasificaciones de productos y géneros. Esta relación describe, por un lado el interés estándar que un segmento objetivo puede tener sobre un producto o género, y se presenta en tres estados diferentes.

- *Interés*: candidato para ser un producto o género de gran interés en el segmento.
- *Desinterés*: candidato para ser un producto o género con falta de interés en el segmento.
- *Incertidumbre*: candidato para ser un producto o género no determinante en el segmento.

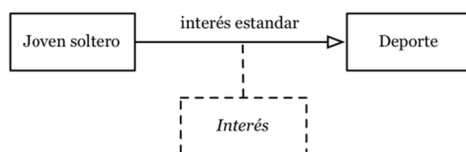


Figura 5 – Ejemplo de una relación entre el segmento *Joven Soltero* y el producto *Deporte*.

Por otro lado describimos el interés potencial del grado de pertenencia de un segmento objetivo sobre un producto o género, y se presenta en cinco estados diferentes.

- *Certeza absoluta de pertenencia*: candidato con grandes posibilidades de éxito sobre la pertenencia al segmento.
- *Certeza posible de pertenencia*: candidato con posibilidades de éxito sobre la pertenencia al segmento.
- *Incertidumbre*: candidato sin conocimiento de pertenencia al segmento.
- *Falsedad posible de pertenencia*: candidato con posibilidades de fracaso sobre la pertenencia al segmento.
- *Falsedad absoluta de pertenencia*: candidato con grandes posibilidades de fracaso sobre la pertenencia al segmento.

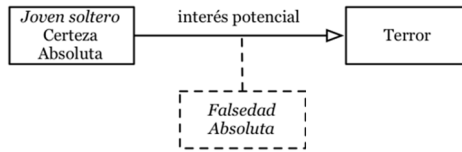


Figura 6 – Ejemplo de una relación entre el segmento *Joven Soltero* con grado de pertenencia *Certeza Absoluta* y el género *Terror*.

La segmentación de un usuario con grado de pertenencia *Certeza Absoluta* sobre el segmento *Joven Soltero*, identifica una clase. Una de las especificaciones (propiedad) de esta clase es que es disjunta con la clase de grado de pertenencia *Certeza Posible* sobre el mismo segmento, es decir, el usuario solo pertenecerá a un grado de pertenencia en el segmento.

La Figura 7 muestra los distintos grados de pertenencia contemplados para la definición de uno de los segmentos.

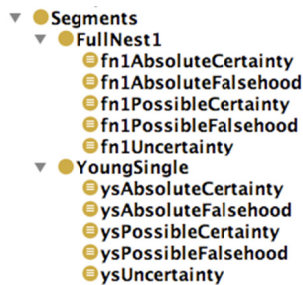


Figura 7 - Grados de pertenencia de los segmentos *Nido Lleno 1* y *Joven Soltero*.

Definimos esta información de forma estática a partir de los artículos descriptivos de las etapas del ciclo de vida (Yuvarani, 2009) (Carter, 2005) y de entrevistas con expertos del dominio.

El modelado del usuario en la ontología se realiza en tiempo de ejecución, creando el individuo y los axiomas que le describen de manera dinámica. Esta creación se realiza tras el análisis del perfil del usuario (demográfico y psicográfico) donde se deducen los axiomas descriptivos. El usuario se define mediante las mismas relaciones que los segmentos y estas se utilizarán para derivar la segmentación.

La asignación de un usuario a un segmento no es estática dado su carácter evolutivo. Esta asignación depende de los axiomas que verifique la descripción del usuario respecto los segmentos objetivos y viene marcada por el grado de pertenencia definido en los cinco estados diferentes de interés mencionados anteriormente. El usuario es deducido, a raíz del razonador, como miembro de una clase (individuo).

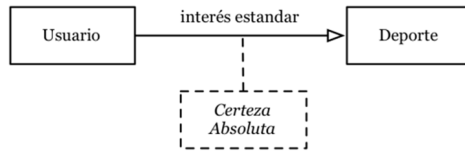


Figura 8 – Ejemplo de una relación entre *Usuario* y el producto *Deporte*.

Consideramos un usuario con el perfil de la Tabla 1 y el segmento *Joven Soltero* con unas relaciones de interés estándar visibles en la Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 1 – Perfil del usuario

Atributo	Valores
<i>Edad</i>	29
<i>Sexo</i>	Hombre
<i>Formación académica</i>	Algún estudio universitario
<i>Estado civil</i>	Soltero
<i>Número hijos</i>	0
<i>Interés en Productos (certeza absoluta)</i>	Belleza; Deporte; Viajes;
<i>Interés en Géneros (certeza posible)</i>	Comedia; Ciência ficción;

Tabla 2 – Relación de interés estándar del segmento *Joven Soltero* respecto los productos

Producto	Relación de interés estándar
<i>Belleza</i>	Producto de Interés
<i>Deporte</i>	Producto de Interés
<i>Viajes</i>	Producto de Incertidumbre
<i>Seguros</i>	Producto de Falsedad

Tabla 3 – Relación de interés estándar del segmento *Joven Soltero* respecto los géneros

Géneros	Relación de interés estándar
<i>Comedia</i>	Género de Incertidumbre
<i>Ciencia ficción</i>	Género de Interés

Atendiendo al modelado del usuario en la ontología, y en base a la definición de la clase mostrada en la Tabla 4, el razonador semántico clasifica al usuario con el grado de pertenencia *Certeza Absoluta* en el segmento *Joven Soltero*, ya que cumple los axiomas del segmento objetivo.

Tabla 4 – Descripción de la clase *ysAbsoluteCertainty*

Campo	Descripción	Implementación
Clase	<i>ysAbsoluteCertainty</i>	
Segmento	Joven Soltero	
Grado de pertenencia	Certeza Absoluta	
Axioma1	El usuario tiene un interés de <i>Certeza Absoluta</i> en al menos 2 productos de <i>Interés</i> del segmento.	hasAbsoluteInterestProd min 2 ysInterestingProducts
Axioma2	No tiene interés de <i>Certeza Absoluta</i> en ningún producto de <i>Falsedad</i> del segmento.	hasAbsoluteInterestProd max 0 ysFalsehoodProducts
Axioma3	Tiene un interés de <i>Certeza Posible</i> en al menos 1 género de <i>Interés</i> del segmento.	hasPossibleInterestGenre min 1 ysInterestingGenre

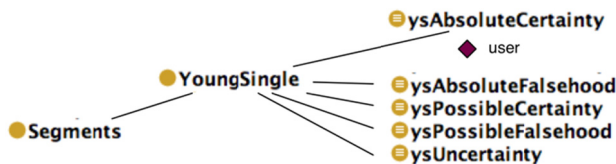


Figura 9 – Clasificación del usuario en el segmento *Joven Soltero* con el grado de pertenencia de *Certeza Absoluta*.

2.4. Detalles de la implementación

Hemos implementado un prototipo para validar la arquitectura diseñada y comprobar si el enfoque ontológico es una alternativa válida a desarrollar ante los métodos clásicos. El prototipo utiliza un dataset interno de usuarios y de recursos multimedia, define (o redefine) más de 80 clases y restricciones usando el lenguaje OWL. En el uso ontológico del modelo utilizamos la suposición de un mundo abierto (Abiteboul & Duschka, 1998). Hemos utilizado el editor Protégé (Stanford, s.f.) y las OWLAPIS (OWL API, s.f.) apoyándose en el lenguaje Java debido a las limitaciones inherentes del

lenguaje OWL. Utilizamos el razonador ontológico Pellet (Clark & Parsia LLC, s.f.). Estamos trabajando con expertos para representar mejor la heurística de las estrategias de comercialización, para considerar más elementos del perfil de usuario en la segmentación de personalidad y ciclo de vida familiar, y para identificar de mejor manera la situación en la que un usuario cambia de un estado del ciclo de vida familiar a otro.

3. Conclusiones

Proponemos un modelo de recomendación en el cuál las ontologías son ampliamente utilizadas para representar las características y el comportamiento del usuario, y pueden mejorar la segmentación del usuario acorde sus intereses.

El marketing dirigido es una forma de publicidad destinada ha alcanzar el público objetivo con el menor número de anuncios, y por tanto, aumentar los beneficios de las campañas publicitarias. Cualquier modelo destinado a proporcionar una recomendación personalizada se basa en estrategias de segmentación, que agrupan usuarios similares, y los reagrupa cuando su comportamiento evoluciona.

Distribuimos la información del usuario entre varias ontologías para segmentar al usuario de diferentes maneras. Nos hemos basado en dos alternativas conocidas de modelos de segmentación: el ciclo de vida familiar, y la personalidad del usuario. La ontología *psicográfica* infiere los productos y los géneros de intereses para el usuario acorde con el segmento objetivo. La ontología de la *personalidad* modela diferentes personalidades del usuario predefinidas. Esta ontología es capaz de deducir el grado de pertenencia de los usuarios en cada una de las categorías de la personalidad, a raíz del interés del usuario en los productos y/o géneros. Estos intereses son proporcionados por los usuarios o deducidos por el algoritmo KKN. Por último, la ontología de *Marketing* combina las segmentaciones realizadas por las anteriores ontologías para inferir/razonar una recomendación publicitaria. Esta ontología describe hasta nueve diferentes estrategias en las que los datos del usuario y la segmentación proporcionada se combinan para seleccionar el banner publicitario que se recomendará.

La combinación de ontologías y un sistema basado en conocimiento puede proporcionar una mejor calidad de segmentación a través del uso del conocimiento del dominio, que otras técnicas no son capaces de explotar. Consideramos que la información sobre el comportamiento social o estilo de vida de los clientes (y su carácter evolutivo) se puede aprovechar de mejor manera con el uso de los lenguajes ontológicos.

Referencias bibliográficas

- Abiteboul, S. & Duschka, O. M. (1998). Complexity of Answering Queries Using Materialized Views. *Conference on Principles of Database Systems (PODS)*. Seattle, WA.
- Balabanovic, M. & Shoham, Y. (1997). Fab: content-based, collaborative recommendation. *Communications of the ACM* (vol. 40), 66-72.

- Bechhofer, S., Harmelen, F., Hendler, J., Horrocks, I., McGuinness, D., Patel-Schneider, P., Stein, L. A. (2004). OWL Web Ontology Language Reference. *W3C Recommendation*. Editores Mike Dean & Guus Schreiber. Disponible en <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/>
- Carter, B. (2005). *The Expanded Family Life Cycle* (3rd ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Clark & Parsia LLC (s.f). Pellet: OWL 2 Reasoner. Disponible en <http://clarkparsia.com/pellet/>
- Deschene, L. (2008). What Is Behavioral Targeting. *Bnet.com*. Recuperado el 25 de Febrero del 2010.
- Escaramuza, R. (1992). *Estudios Psicológicos avanzados*. Ediciones contemporáneas, Madrid.
- Farsani, H. K. & Nematbakhsh, M. (2007). A semantic recommendation procedure for electronic product catalog. *International journal of applied mathematics and computer sciences* 3;2.
- Gallo, M. (2007). *Marketing One-To-One. 10 Lecciones magistrales de marketing y ventas* (fascículo 7). Expansion. Daemon Quest.
- Gruber, T (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition* (Vol. 5), 199-220.
- Hallerman, D. (2010). Audience Ad Targeting: Data and Privacy Issues. *eMarketer*. Recuperado el 10 de Abril del 2010 en http://www.emarketer.com/Report.aspx?code=emarketer_2000636
- Jönsson, P. & Wohlin, C. (2004). An Evaluation of k-Nearest Neighbour Imputation Using Likert Data. *Proceedings of the 10th International Symposium of Software Metrics (METRICS`04)*, 1530-1435.
- OWL API (s.f.). Java API and reference implementation for creating, manipulating and serialising OWL Ontologies. Disponible en <http://owlapi.sourceforge.net/>
- Stanford Medical Informatics at the Stanford University School of Medicine (s.f.). *PROTÉGE ontology editor*. Disponible en <http://protege.stanford.edu/>
- Suder, R., Benjamins, R. & Fensel, D. (1998). Knowledge Engineering: Principles and Methods. *Data and knowledge engineering* (25), 161-197.
- Velusamy, S., Gopal, L., Bhatnagar, S. & Varadarajan, S. (2008). An efficient ad recommendation system for TV programs. Springer-Verlag.
- Yuvarani, R. (2009). Family life cycles and its impact on marketing. *Articlesbase.com*. Department of Commerce, Periyar University, Salem-11. Recuperado el 25 de Febrero del 2010 en <http://www.articlesbase.com/marketing-articles/family-life-cycles-amd-its-impact-on-marketing-1014195.html>