

Gestión del Conocimiento Turístico

Plataforma para decisiones sustentables e inteligentes

Dr. Manuel Ramón González Herrera

Programa de Turismo. Ciencias Administrativas
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ciudad Juárez, México
manglez04@yahoo.es

MSc. Yaney del Carmen Garay Santos

Computing Engineering
University of Texas at El Paso
El Paso, USA
yanetgaray@gmail.com

Abstract— The research process focuses on the Knowledge Engineering applied to the domain of tourism studies, in the area of the perception of impacts. Management techniques and knowledge representation were implemented. The study was oriented towards the interpretation and comparison of the social perceptions in relation to tourism development in Ciudad Juárez. It was developed through conceptual modeling and semantic analysis, using the word cloud technique and semi-automatic generation of an Ontology OWL derived from the Knowledge of the Domain in an Extended Lexicon, and later viewing. This outcome facilitated the characterization and understanding of the Informal Structure Domain. As result, a contrasting scenario, between the results of the generation of the word cloud, and OWL tool is presented; this contribution constitutes a platform of knowledge to the service of sustainable and smart decision making at the local level.

Keywords— *engineering; tourism; management; knowledge; sustainable; smart*

Resumen— La investigación centra su objeto de estudio en el ámbito de la Ingeniería del Conocimiento aplicada al dominio de los estudios de percepción de impactos del turismo, en función de lo cual se implementaron técnicas de gestión y representación del conocimiento. El análisis fue orientado a la interpretación y comparación de las percepciones sociales con respecto al desarrollo turístico de Ciudad Juárez, mediante la modelación conceptual y el análisis semántico, utilizando la técnica de la Nube de Palabras y la generación semi-automática de una Ontología OWL derivada de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio y su posterior visualización, lo que facilitó la caracterización y comprensión del Dominio de Estructura Informal. Se concluye con un escenario contrastado entre los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica de la Nube de Palabras y la herramienta OWL. Esta contribución se constituye en una plataforma de conocimientos al servicio de la toma de decisiones sustentables e inteligentes a nivel local.

Palabras clave— *ingeniería; turismo; gestión; conocimiento; sustentable; inteligente*

I. INTRODUCCION

Estamos inmersos en una etapa del desarrollo científico tecnológico verdaderamente revolucionaria, en la que se generan volúmenes increíbles de información y conocimientos, por lo que se ha hecho necesario revolucionar las bases instrumentales para realizar la gestión de la información científica que se genera. Al mismo tiempo, se pronostica un incremento progresivo de la Sociedad del Conocimiento basada en el saber y la especialización; la cual es de escala creciente ya que es promotora de prosperidad económica y mejoramiento de la calidad de vida [1]. Este crecimiento, favorecerá el aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento, especialmente del turismo sustentable, cuyo estudio y sistematización es muy reciente en comparación con otros ámbitos del saber humano y sus diferentes áreas de aplicación.

La investigación centra su objeto de estudio en el ámbito de la Ingeniería del Conocimiento aplicada al contexto del turismo, en lo referente al dominio de la percepción de impactos; en función de ello se implementaron técnicas de gestión y representación del conocimiento. En la actualidad la Ingeniería del Conocimiento ha adquirido gran relevancia, y es considerada fundamentalmente como una actividad de modelado, lo cual es de alto valor utilitario para los estudios turísticos. Un modelo es una abstracción para fines de entendimiento de cierta parte de la realidad; al respecto, la Ingeniería del Conocimiento se encarga de extraer, analizar y codificar el conocimiento de un experto en determinada área [2], en este caso particular, del saber turístico.

Se asume que la Ingeniería del Conocimiento (IC) “es la disciplina tecnológica que se centra en la aplicación de una aproximación sistemática, disciplinada y cuantificable al desarrollo, funcionamiento y mantenimiento de Sistemas Basados en Conocimiento. En otras palabras, el objetivo último de la IC es el establecimiento de metodologías que permitan abordar el desarrollo de sistemas basados en conocimientos de una forma más sistemática” [3].

La problemática actual del conocimiento científico turístico está marcada por una gran diversidad de enfoques epistemológicos y metodológicos, muchos de los cuales han sido extrapolados desde otras áreas del conocimiento y “acuñados” dentro de la

plataforma conceptual con que opera el turismo como disciplina. En la opinión de D. Hiernaux (2003), una de las mayores dificultades para los análisis turísticos es la separación de ámbitos de referencias entre las diversas disciplinas que se aplican, por lo que las visiones parciales propias de cada una de estas prevalecen en el contexto académico e investigativo [4].

El problema de la gestión del conocimiento científico turístico aplicando novedosas tecnologías es de gran actualidad e importancia, ya que facilita el logro de una mejor comprensión de los objetos, fenómenos y procesos turísticos. Este enfoque puede ayudar a la comprensión de la información de que son portadores los diferentes actores económicos y sociales, con el fin de darles un correcto uso durante la toma de decisiones basada en el conocimiento empírico y teórico que poseen dichos sujetos. Tal posicionamiento pudiera ayudar a comprender de una manera más objetiva la percepción de turistas y residentes con respecto a los modelos y programas de desarrollo turístico de los cuales “deben formar parte”; aunque desafortunadamente, en muchos casos no son escuchados, y si esto sucede, a lo máximo solo son tomados en consideración formalmente.

Atendiendo a tales premisas, es objetivo general de esta comunicación interpretar y comparar las percepciones de diferentes grupos focales con respecto al desarrollo turístico de Ciudad Juárez mediante la modelación conceptual y el análisis semántico, utilizando para ello la técnica de la Nube de Palabras y la generación semi-automática de una Ontología OWL derivada de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio (KDEL) con su posterior visualización. Esto con el propósito de facilitar la caracterización y comprensión de los Dominios de Estructura Informal (ISD).

II. REFERENTES TEORICOS PARA LA MODELACIÓN CONCEPTUAL EN EL TURISMO.

En base al análisis y sistematización de la información consultada se elaboró el modelo conceptual que sirve de sustento a la investigación (Figura 1). En el mismo se organizan y relacionan los conceptos de *ingeniería del conocimiento*, *turismo como disciplina académica* y *la gestión inteligente del conocimiento turístico* con la finalidad de alcanzar una mejor comprensión de los impactos percibidos del turismo. El contenido explicativo se agrupa en tres ejes que corresponden al conocimiento científico turístico sustentable y su gestión inteligente; la modelación conceptual y el análisis semántico; y la utilidad de LEL, KDEL y OWL como instrumentos de gestión del conocimiento turístico. La sistematización correspondiente se presenta seguidamente.

2.1 El conocimiento científico turístico sustentable y su gestión inteligente

De acuerdo con investigaciones desarrolladas por J. Jafari (2005) en el turismo coexisten 4 plataformas

teóricas que han ido apareciendo en orden cronológico; cada una en continuidad y oposición con la anterior, pero sin llegar a reemplazarla, las cuales denomina apologética (*lo bueno del turismo*), precautoria (*lo malo del turismo*), adaptativa (*el cómo del turismo*) y científico-céntrica (*el porqué del turismo*) [5]. “Esta última plataforma, generalmente ocupada por miembros de la comunidad académica e investigadora, ha tratado de dotarse de una fundamentación científica y, al tiempo, de mantener expeditas las vías de comunicación con las otras tres...”, contribuyendo así a un tratamiento totalizador del turismo, no sólo de sus impactos o de sus formas. Su meta principal es la formación de un cuerpo científico de conocimientos sobre el turismo [6], el cual durante las últimas décadas ha sido orientado hacia la sustentabilidad.

A las plataformas anteriores agrega una nueva plataforma que denomina “interés público” -agentes externos que apoyan o se encuentran envueltos en actividades turísticas en nombre de los pueblos que representan y de la propia industria-, en oposición a lo que denomina «forasteros» en los medios turísticos [7]. El autor concierne el desarrollo del turismo como disciplina científica a partir del fortalecimiento de la formación universitaria en Estudios Turísticos, de publicaciones científicas e investigaciones y seminarios, entre otros. Esto le permite advertir que el proceso acumulativo de construcción de los cimientos científicos del turismo continuará y que la **participación bien informada del público es una necesidad** [8], lo cual se convierte en premisa principal de esta investigación.

Con el propósito de contribuir a la formación de un cuerpo científico de conocimientos sobre turismo se ha venido desarrollando durante la “Nueva Era del Turismo” una aproximación progresiva a la conformación de una Teoría del Conocimiento Turístico, como parte de la cual se han perfilado conceptos, juicios y razonamientos que tratan de promover un entendimiento coherente de tan compleja realidad; aunque en la práctica sigue siendo insuficiente, lo cual justifica la realización de estudios como el que se presenta. Un espacio particular – aunque no menos polémico- en el debate científico internacional lo ha ocupado la incorporación de la sustentabilidad como orientación alternativa a los modelos turísticos tradicionales, intentando encontrar mejores opciones para garantizar un equilibrio entre las dimensiones política, económica, tecnológica, sociocultural y ambiental.

En la opinión de A. Santana, desde los años 1960 en la literatura especializada las tipologías más utilizadas por geógrafos, antropólogos y sociólogos puede agruparse en dos categorías; las que se basan en la estructura espacial del desarrollo turístico - análisis del uso del espacio- y las relativas al rol desempeñado por el turista -actividades, encuentros e impactos- [9]. Señala el autor -citando a Murphy, 1984:5 y Lea, 1988:26- que de acuerdo con estas primeras clasificaciones las tipologías sobre turismo

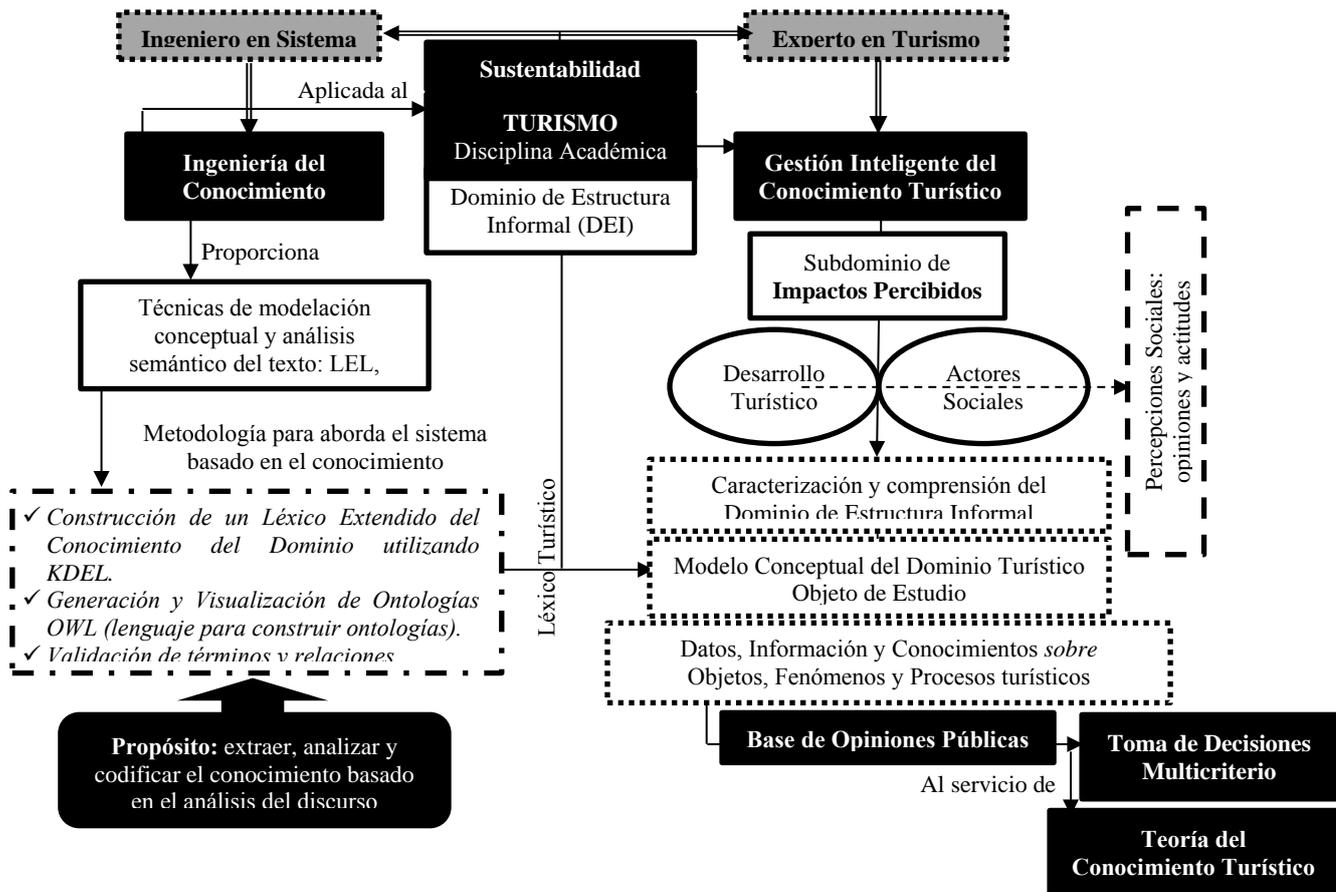


Fig. 1 Sistema de Gestión y Representación Gráfica del Conocimiento Turístico

Fuente: elaboración propia.

deberían ser agrupadas en dos nuevas categorías generales; de tipo comportamental debido a que enfatizan en las relaciones que se establecen entre los visitantes y las áreas de destino; y de tipo cognitivo-normativo o motivacional, ya que atiende a las motivaciones previas al viaje; estos enfoques fueron de gran valor y aportación en su momento, a pesar de las limitaciones, sobre todo en lo relativo a la falta de abordajes holísticos de este fenómeno [9].

Con posterioridad Instituto de Investigaciones Turísticas de la ULSA de Cancún presentó una sistematización de diferentes modelos para la interpretación del desarrollo turístico. Estos intentaron comprender, bajo diferentes enfoques, las complejidades de tales interacciones, utilizando sistemas teóricos conocidos, como el modelo de V. Smith; el modelo de G.V. Doxey; el modelo de S. Plog; y el modelo de R. Butler [10]. Al mismo tiempo, se han desarrollado clasificaciones diversas en las que el turismo ha sido modelado bajo diferentes teorías explicativas, entre las que se reconocen modelos de tipo industrial o masivo, económico, mercadológico, geo-espacial, el clúster turístico, sociológico antropológicos, entre otros. Estos intentan comprender y gestionar de forma estructurada el conocimiento turístico como base para una mejor práctica de esta disciplina científica, aunque casi todos con enfoque reduccionista.

En continuidad, se hace necesario encontrar herramientas interdisciplinarias que fortalezcan el proceso de construcción y gestión del conocimiento científico turístico. Para este fin se considera que la gestión del conocimiento en una estrategia de alto valor [11], la cual resulta de gran utilidad para las diversas áreas del conocimiento, como en el caso particular del turismo, que tan requerido está de comprensiones más profundas y normalizadas.

De acuerdo con E. Sandoval (2015), referenciando a Martínez (2001), para abordar el tema de la Gestión del Conocimiento se deben diferenciar en su estructura tres componentes básicos que son: datos, información y conocimientos [12], los que fortalecen al turismo como disciplina académica. Precisa que un dato es el nivel más bajo de la información, por sí solo no tiene algún significado ya que no tiene un valor o representación -unidad mínima semántica-; la información es el proceso de darle valor o significado a los datos ya organizados en un contexto útil, de esta manera ya puede ser utilizada en la toma de decisiones; y el conocimiento es el resultado de la conclusión de analizar la información, por lo que constituye la unión de la información, el contexto y la experiencia adquirida [12].

2.2 Modelación conceptual y análisis semántico

Según investigación de E. Sandoval (2015), la representación del conocimiento debe expresar con exactitud los atributos del dominio con sus respectivas características y las relaciones entre atributos del dominio, así como las relaciones entre estos, argumentando que se dispone de diversas

técnicas para representar el conocimiento de un dominio particular mediante la propuesta y desarrollo de redes semánticas [12]. Así, se asume en la investigación que una red semántica es un grafo orientado que proporciona una representación declarativa de objetos, propiedades y relaciones [13]. En este tipo de grafo los nodos representan conceptos sobre entidades, atributos, eventos, estados, y los arcos representan relaciones entre los conceptos. Entre estas redes se encuentra la categoría de las ontologías [12].

A los fines del estudio se acepta que una ontología es una definición formal de tipos, propiedades y relaciones entre entidades [14]. Otros autores como Weigand (1997), referenciado por E. Sandoval, consideran la ontología como una base de datos donde se describen conceptos de algún dominio, sus propiedades y relaciones. Agrega mencionando a Steve (1998), que los tipos de ontologías pueden ser de un dominio que representa el conocimiento especializado o subdominio. Se reconocen además ontologías genéricas en las que se representan conceptos generales y fundacionales como las estructuras parte/todo, la cuantificación, los procesos o los tipos de objetos; así como ontologías representacionales en que se especifican las conceptualizaciones que subyacen a los formalismos de representación del conocimiento, también denominadas meta-ontologías [14].

En particular, la semántica es un término que alude a lo significativo, por lo que es todo lo relacionado con la significación de las palabras; esto permite inferir que está vinculada al significado, sentido e interpretación de palabras, expresiones o símbolos. El campo semántico o red léxica corresponde al conjunto de palabras o elementos significantes con significados relacionados, ya que comparten un núcleo de significación. Un campo semántico está constituido por un grupo de palabras relacionadas por su significado, compartiendo ciertas características comunes o referenciales. Se considera que el léxico es el conjunto de palabras de un idioma; así el léxico de una lengua se agrupa en clases de palabras. En la investigación son revisadas cuatro clases que juegan un papel importante en el significado de una oración o texto completo, estas son sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios [15].

Modelación conceptual utilizando la Nube de Palabras

La Nube de Palabras, tags, o nubes de etiquetas, constituyen una versátil herramienta de representación gráfica o visual de las palabras que conforman un texto a través de diferentes aplicaciones. De acuerdo con J. Facchin (2015), las mismas permiten ilustrar una presentación, web o post de un blog, con un elemento gráfico tipográfico atractivo; identificar los términos más repetidos en un texto, discurso, noticia u otros documentos, y conocer los conceptos que se han enfatizado; analizar la densidad de palabras clave en una web o blog

(aunque para realizar un análisis SEO de densidad de keywords existen otras herramientas más adecuadas); y comparar el contenido más relevante de dos o más documentos [16].

Desde esta perspectiva, la nube de palabras es una técnica para análisis de texto que se basa en la cantidad de apariciones o frecuencia de palabras, dándole mayor relevancia a las de mayor frecuencia de repetición. Entre las herramientas gratuitas disponibles para generar nubes de palabras como recursos visuales se encuentran Tagxedo; Wordle; Word It Out; Wordaizer; Tagul; ToCloud; TagCrowd; ImageChef; VocabGrabber [16, 17]. El conjunto de palabras, tags, o keywords puede obtenerse desde un texto, de etiquetas de un blog o de una URL correspondiente a una web, por lo que uno de los usos principales ha sido la visualización de etiquetas del sitio para mostrar los términos predominantes, en los que el tamaño es mayor para las palabras que aparecen con más frecuencia.

Según Facchin (2015), consultor en marketing online y social media, las Nubes de Palabras suelen ser una técnica o recurso del marketing visual muy interesante para complementar e ilustrar presentaciones y artículos de un blog [16]. Señala que es uno de los métodos más utilizados por la mayoría de CMS (Sistema de Gestión de Contenidos), el cual permiten crear páginas webs o blog, para resaltar las palabras clave de un sitio web.

Wordle es uno de los programas generadores de Nubes de Palabras más útiles [18]; consiste en una aplicación online que ofrece diversas funcionalidades proporcionadas por la herramienta. Mediante la URL se accede a Wordle con el fin de crear la representación, introduciendo directamente en el proceso de selección de la fuente de donde se van a obtener las palabras con las que se generará la nube. Ofrece las opciones de pegar texto en recuadro, introducir la URL, y finalmente generar la nube con los formatos por defecto de la aplicación. Para personalizar el modelo se ofrecen opciones de edición, idioma, fuente de letra, diseño, y colores. Permite además, determinar la cantidad de palabras, eliminar palabras que no indican contenido como artículos, preposiciones, entre otras.

De acuerdo al Observatorio Tecnológico del ITE, en el escritorio principal de Wordle están disponibles 4 opciones de trabajo. "Randomize" aplica de manera aleatoria configuraciones de tamaño, tipo de letra, orientación, color y estructura; "Open in Windows" permite crear en ventana independiente del navegador la nube tal como quedará en su formato final; "Print" permite imprimir en dependencia del sistema operativo y la configuración de seguridad; y save "For public gallery" permite publicar la nube en la galería pública y así colaborar en la dinámica habitual de la web 2.0: crear y compartir, apareciendo una pantalla con la nube y el código embebido para poder republicarla en un blog o web [18]. La propia web da a conocer que las últimas versiones de Java Runtime

Environment no permiten que las aplicaciones de Java (como Wordle, que se ejecutan en el navegador web) puedan acceder al portapapeles del equipo.

En consideración de R. Venegas, refiriendo a Stubbs (2001) "con relación al estudio del significado, se da la posibilidad de estudiar las relaciones léxico-semánticas, a partir del estudio de colocaciones y frecuencias de palabras", agregando que "promueve los métodos observacionales de una semántica de corpus, argumentando que los datos obtenidos de los corpus proveen evidencia respecto del significado denotativo y connotativo" [19]. Mencionando a Rojo (2002), resalta que se ha criticado que la mayoría de los estudios de frecuencias en lingüística de corpus se limita al recuento aislado de las unidades más frecuentes, ocultando diversos aspectos interesantes que dicen relación con unidades de frecuencia nula, mínima o media. Se reconoce que la Nube de Palabras es un recurso útil para enfatizar conceptos predominantes de un dominio, pero insuficiente para analizar los conceptos y relaciones dentro de un dominio de manera más general.

Generación semi-automática de Ontologías OWL derivadas de un KDEL

El conocimiento del dominio permite especificar "los hechos y asunciones que necesita el proceso de razonamiento para llevar a cabo su cometido en el dominio de la aplicación. Este puede ser estructurado en una serie de modelos del dominio que proporcionan una visión coherente de las distintas partes del dominio de la aplicación. En consecuencia, es necesario especificar la forma, estructura y contenido del conocimiento relevante para la aplicación. La forma y la estructura constituyen lo que se denomina la ontología del dominio" [20]. La modelación conceptual en Dominios de Estructura Informal se convierte en una tarea difícil [11], afectando negativamente el tiempo requerido para entender el dominio, lo cual, dilata el tiempo que se necesita para la modelación.

En ocasiones se requieren herramientas especializadas que ayuden a entender el dominio de aplicación; estas herramientas son conocidas como modelos conceptuales [21]. Para el ámbito de esta investigación se conceptualiza la ontología como una especificación formal y explícita de cómo representar las entidades que existen en un dominio de interés determinado y las relaciones que se dan entre estas entidades [22, 23, 24, 25]; al mismo, se acepta la opinión de Neches (1991) al considerar que una ontología es un vocabulario acerca de un dominio: términos + relaciones + reglas de combinación para extender el vocabulario [En 15].

2.3 LEL, KDEL y OWL como instrumentos de gestión del conocimiento turístico

Se considera que el lenguaje turístico es ambiguo ya que depende del contexto específico para su interpretación, así como de las diferentes áreas del conocimiento de las que se ha nutrido y de los

especialistas que hacen uso del mismo; por ende, en esta investigación el dominio del turismo es considerado un Dominio de Estructura Informal. Para su análisis se puede construir un LEL (Léxico Extendido del Lenguaje), este es un léxico que permite representar y documentar, con tecnología de hipertexto un conjunto de símbolos que representan el lenguaje de la aplicación, sin necesidad de entender el problema; su principal objetivo es conocer el vocabulario del experto del dominio [26, 27].

Para generar el LEL se registran símbolos (palabras o frases) peculiares o relevantes del dominio. El proceso de construcción del LEL tiene como propósito principal el conocimiento relativo al vocabulario del objeto de estudio. Según E. Sandoval el LEL se obtiene del Universo del Discurso y regularmente se integra en seis actividades, algunas de las cuales pueden ocurrir simultáneamente, tales como: identificación de fuentes de información; identificación de símbolos; clasificación de símbolos; descripción de símbolos; verificación del LEL; y validación del LEL [12].

Así, el uso de léxicos es altamente recomendado para la mejor comprensión de dominios [28], en función de lo cual se desarrollan nuevos enfoques con el propósito de detectar información oculta en el discurso del experto a través de la generación de ontologías y la realización de bitácoras de creencias. Al respecto, KDEL (Knowledge Domain Extended Lexicon/Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio) representa una herramienta previamente desarrollada en el ámbito de esta investigación, la cual permite construir un léxico para describir ISD (Dominios de Estructura Informal/Informal Structure Domains) [15].

Se define que OWL (Web Ontology Language) es un lenguaje para construir ontologías usando la sentencia XML/RDF; este es el tipo de ontología que más se adapta a las necesidades de la presente investigación, ya que es factible realizar un proceso de conversión de KDEL a una Ontología OWL. La ontología base que se construye a partir de KDEL puede ser visualizada y modificada en Protégé (editor gráfico de Ontologías OWL). Para generar la visualización de la ontología se eligió la estructura de una red semántica, ya que representa el grafo construido con los nodos y relaciones de la ontología.

Los nodos de la red semántica representan los conceptos de la ontología OWL y los arcos que unen los nodos indican las relaciones, que son las propiedades de objetos de OWL. Los arcos son dirigidos en la dirección de nodo apuntado – conector □ nodo apuntado. Como parte de la visualización en esta investigación se realizó un diseño y desarrollo de la parte interactiva de la visualización de la ontología. Se utilizaron las funcionalidades de D3, que permitieron dar movimiento al gráfico, aumentar o disminuir el espacio entre nodos, y mediante el uso de JQuery y Ajax se manipuló la información de los nodos y se hizo editable, todo esto con el fin de

comprender con mayor precisión el dominio objeto de análisis.

III. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

El estudio se inscribe en la plataforma de conocimiento teórico científico-céntrica [7], a la cual se incorporaron las plataformas apologética y precautoria mediante el estudio de los impactos percibidos del turismo (Figura 2).

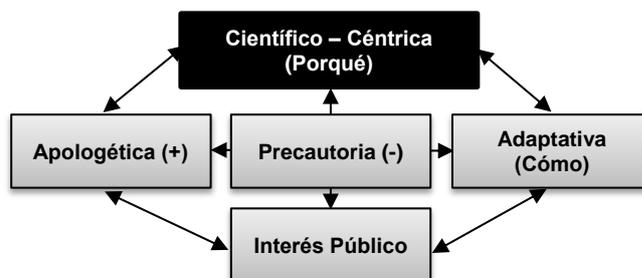


Fig. 2 Plataformas Teóricas coexistentes en el Turismo

Fuente: Elaboración propia basada en clasificación propuesta por Jafari, 2005:41

Se aplicó como enfoque metodológico la modelación conceptual y comparación de las percepciones contenidas en documentos escritos, los cuales fueron elaborados a partir del trabajo de discusión en 4 grupos focales, debates en grupos formativos, entrevistas de profundidad y diálogos informales en los que participaron 108 sujetos seleccionados de manera intencional. Para la representación de los textos derivados de más de 1 200 horas de discurso oral se utilizaron las técnicas de la Nube de Palabras, y la Ontología OWL derivadas de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio. La elaboración del Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio se fundamentó en la aplicación del método de discusión en grupos, utilizando técnicas cualitativas a través de la aplicación de un Procedimiento de Evaluación Rápida (PER).

El trabajo se orientó a conocer y comprender las opiniones y actitudes de los grupos e individuos estudiados, esto con el fin de conocer su discurso respecto al desarrollo turístico e incorporar los saberes recabados a la toma de decisiones relativas al desarrollo turístico local. La organización y composición de los grupos focales desarrollados quedó conformada en cuatro unidades de estudio según perfiles de interés: empresarios, hoteleros, decisores y comunidad.

Atendiendo a la realización de las actividades presenciales en salones de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y el levantamiento de información en terreno se conformó la base de opiniones públicas relativas al modelo de turismo. Mediante estudio posterior se hizo la revisión de las relatorías y la transcripción de las grabaciones, las que posibilitaron la síntesis literal de toda la información. En etapa

posterior, los resultados fueron analizados, procesados y estructurados en correspondencia con el objetivo de caracterizar la problemática que subyace para la posible reactivación y el posicionamiento estratégico de Ciudad Juárez como destino turístico integrado y de experiencias.

En el análisis de los resultados primeramente se utilizó por parte del experto del dominio la técnica de la Nube de Palabras, la cual brindó resultados insuficientes al carecer de una carga semántica que posibilitara un análisis a profundidad. El experto del dominio necesitó otro enfoque para analizar los resultados y hacer un modelo conceptual que permitiera entender las perspectivas y necesidades de los diferentes implicados acerca del turismo en esta ciudad. Con el fin de llevar a cabo el análisis de los resultados de cada uno de los grupos e individuos estudiados el experto utilizó KDEL para construir un léxico y luego semiautomáticamente se construyó y visualizó la Ontología OWL. Mediante el trabajo colaborativo Ingeniero en Sistemas - Experto en Turismo se validaron los términos y las relaciones encontradas (Ver figura 1).

La investigación que sirvió de base al presente estudio "Generación semi-automática de una Ontología OWL derivada de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio (KDEL)", propone un nuevo enfoque para el proceso de entendimiento y modelado de un ISD usando un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio, a partir del cual se generaron y visualizaron de forma semi automática las Ontologías OWL con el fin de mejorar el entendimiento y modelado de los ISD.

En este orden se realizó la generación de diferentes ontologías semi-automáticas, las que permitieron modelar el dominio objeto de estudio a partir del léxico turístico previamente construido. Se trata de la propuesta de ontologías no sólo con objetos y sujetos detectados en el discurso del experto/grupos de trabajo/individuos, si no que incorporó además verbos, y definiciones, lo cual enriqueció favorablemente el proceso de comprensión de la información levantada a través de los grupos e individuos objeto de estudio.

IV. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESCENARIO DE ESTUDIO.

Ciudad Juárez contiene una población de más de 1.3 millones de habitantes, los que residen en un espacio fronterizo urbano difuso y poco ordenado territorialmente. La actividad turística no se encuentra dentro de las principales funciones económicas del territorio, a pesar de ello la ciudad recibió en el año 2014 un total de 508, 796 turistas, de los cuales 76, 729 fueron internacionales. Esta ciudad cuenta con diversos alojamientos, desde hoteles y moteles hasta casas de huéspedes, no siempre de la mejor calidad, logrando una ocupación hotelera de 47.9% en el año 2015 según DATATUR [29], con un promedio de 1.4 noches de estadía por turista [30].

El proceso de formación y desarrollo del turismo como fenómeno social ha estado estrechamente asociado a diversos acontecimientos históricos y culturales, los que se han producido básicamente desde principios del siglo XX por formar frontera con Estados Unidos. Dicha situación llevó a un gran boom turístico en el siglo pasado, como parte del cual la Avenida Juárez ocupó una alta preferencia, sobre todo en turismo nocturno.

Los altos niveles de deterioro posteriores de la zona centro, la asimilación de nuevos espacios como zonas de expansión urbana, y la crisis de violencia sufrida en la ciudad del 2008 al 2011, son algunos de los factores que han afectado el proceso de producción del espacio turístico, los volúmenes de llegadas, la dirección y densidad de flujos turísticos, las zonas de gravitación turística, la penetración de los flujos de visitantes y la estructura y composición de las demandas turísticas. Esto ha tenido un alto impacto sobre el binomio identidad e imagen turística, la cual no pocas veces ha sido manipulada negativamente.

Los atractivos centrales no están adecuadamente desarrollados, y su jerarquía para atraer mercados es limitada. En la zona centro se localizan 12 edificios catalogados como históricos [31], e incluidos en el Plan Maestro de Desarrollo Urbano del Centro Histórico [32]. La mayoría carece de un buen estado de mantenimiento, y a pesar de las acciones ya realizadas como parte del Programa de Reactivación del Centro Urbano no se advierte un buen estado conservativo, lo que pudiera estar relacionado con la falta de cultura y situaciones económicas.

La planta turística es heterogénea. Según información reportada por INEGI (2014) [30] cuenta con 163 establecimientos de hospedaje, de los cuales la mayor parte corresponde a las categorías de hoteles y moteles; el total de establecimientos ofrece 8 300 habitaciones, en las tipologías de hoteles, moteles, casas de huéspedes, cabañas y suites. Por su parte DATATUR [29] reporta 4,202 unidades totales de habitaciones, información que no coincide con la reportada por INEGI; por lo tanto, las habitaciones de la planta hotelera actual no se encuentran correctamente registradas dentro de la información oficial.

A pesar de que la ciudad cuenta con una totalidad de 163 hoteles (INEGI 2014), solo 26 son clasificados turísticos, es decir, que disponen de una categoría de 3, 4 y 5 estrellas; estos son los establecimientos que el Buró de Convenciones y Visitantes (BCV) promueve y recomienda al turista [33]. Los criterios utilizados por el BCV responden a la calidad, estética y servicio ofrecido. El total de hoteles con categoría turística disponen de 3,195 habitaciones de las 6,203 que indica INEGI; es decir, un poco más de la mitad de las habitaciones totales disponibles en la ciudad. A pesar de ello, el número de habitaciones categorizadas con 3, 4 y 5 estrellas es mayor a la mitad de habitaciones totales disponibles.

extensos. Siguen las dimensiones planteadas con los contenidos construidos de forma participativa, los cuales fueron estructurados a partir de su representación y análisis previos.

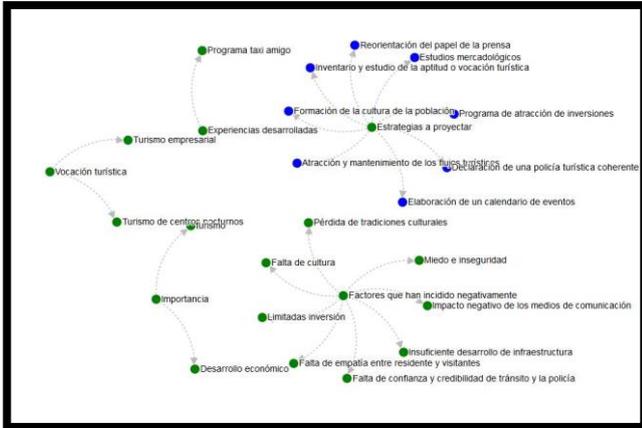


Fig. 4 Vista simplificada de la visualización de la Ontología OWL

Dimensión 1 Vocación e importancia del turismo para la ciudad.

Importancia:

- Desarrollo económico.
- Compulsión del crecimiento de otras actividades económicas y sociales, dada su condición de ciudad fronteriza (servicios médicos a El Paso, Texas, etc.).

Vocación turística:

- Turismo empresarial.
- Turismo de centros nocturnos.

Dimensión 2 Factores que han incidido negativamente hasta el presente en la ciudad.

1. Inseguridad. Miedo e inseguridad que ha impactado negativamente sobre el tejido social de la ciudad (“todo el mundo asustado, nadie quiere dar su nombre, ni hace nada por nadie”) (“muchos de nosotros transmitimos inseguridad”).
2. Falta de confianza y credibilidad. Falta de confianza y credibilidad en tránsito y la policía (“tránsito en la ciudad y policía causa mucho daño”).
3. Déficit de infraestructura. Insuficiente desarrollo de infraestructura, lo cual relacionan con insuficiencias de los corredores urbanos para paseos peatonales; falta de plazas de estacionamientos en áreas de los actuales corredores; inadecuada correspondencia entre la localización de las zonas principales de concentración de hoteles con respecto a los restaurantes; insuficiente planificación de los atractivos e

incentivos de la ciudad; mal estado de limpieza de la ciudad (“donde vayas las calles de la ciudad en muy mal estado”); falta de proyección estratégica en el turismo (“visualización de a dónde queremos llegar, metas y trabajo colaborativo”); y falta de continuidad de todos los proyectos al producirse cambios de administración.

4. Limitada inversión. Limitada inversión en zonas de desarrollo turístico de la ciudad, problema que relacionan con la falta de innovación y creatividad.
5. Insuficiente cultura. Falta de cultura en Ciudad Juárez (“la cultura de prestadores de servicios se aniquiló”). Esto lo relacionan además con la falta de vocación y orientación profesional para estudiar y trabajar en el turismo. Relacionan además la pérdida de identidad y de valores ciudadanos.
6. Mala comunicación. Impacto negativo de los medios de comunicación sobre la formación de la imagen de la ciudad (“era muy triste ver las impresiones de primera plana...”).
7. Pobre relación turista anfitrión. Falta de empatía entre residente y visitantes.
8. Pérdida de tradiciones. Pérdida de tradiciones culturales (“la gente no venía a malls, venía a mercados, a oír la música en los mismos, disfrutar de la comida, el mariachi, muchas cosas que comprar, etc.”).

Dimensión 3 Estrategias para consolidarse como destino turístico de experiencias y excelencia.

Experiencias desarrolladas hasta el presente:

1. Crisis de inseguridad vivida. Lecciones de aprendizaje derivadas de la situación de violencia e inseguridad vivida (“dentro de lo malo que nos ocurrió unos años atrás sirvió también para que nosotros como ciudadanos nos uniéramos para buscar alternativas, tales ejemplos son los corredores”).
2. Programas implantados en apoyo al turismo. Programa taxi amigo (“bien informado, da sugerencias, no hable mal, se les capacita en historia, primeros auxilios, personalidades que llegaron antes a la ciudad”).

Estrategias a proyectar:

1. Cultura general y especializada. Formación de la cultura de la población local y los prestadores de servicios (“amabilidad, calidad del servicio”), de igual forma el incremento de la información sobre el turismo en la ciudad como base para la valoración y formación de la cultura turística necesaria a través de programas para la formación y desarrollo de la cultura turística.

2. Política turística. Declaración de una política turística coherente.
3. Planificación estratégica. Inventario y estudio de la aptitud o vocación turística de cada atractivo atendiendo a su valor funcional de uso turístico, estético, simbólico o representativo, ambiental, y de los valores añadidos. Se agrega la necesidad de una zonificación turística de la ciudad y delimitación de áreas protegidas (“delimitación de espacios urbanos”) (“no hay orden, antros por todos lados, no hay una sección de hoteles, de centros nocturnos, etc.”); así como identificación de rutas e itinerarios.
4. Seguridad. Continuidad del programa taxi amigo (“ya está en el consulado y hay que recomendarlo”).
5. Inversiones. Programa de atracción de inversiones hacia las maquiladoras de la ciudad.
6. Mercadotecnia. Estudios mercadológicos para identificar tipo de turismo que necesita la ciudad, y oferta que debe cubrir la demanda atendiendo a las oportunidades para desarrollar un multiproducto.
7. Flujos turísticos. Atracción y mantenimiento de los flujos turísticos (“como el turista no tiene a donde ir dada la lejanía a otras ciudades hay que darle algo para que se quede más tiempo y retenerlo”).
8. Medios de comunicación. Reorientación del papel de la prensa (“notas de lo bueno que hay en la ciudad”), al mismo tiempo incremento de los vínculos del turismo con la prensa local, así como con los medios de comunicación extranjeros, y de las embajadas.
9. Eventos. Elaboración de un calendario de eventos para facilitar información en los hoteles y otros establecimientos turísticos.

Dentro de los principales resultados obtenidos a partir de la construcción y modelación del conocimiento turístico se pueden destacar los hallazgos siguientes:

- La Ontología OWL mostró resultados mucho más amplios. Por ejemplo, los términos estrategias a proyectar, factores que han incidido negativamente, y vocación turística permitieron comprender mejor la problemática percibida por los participantes en los grupos estudiados.
- En la Ontología OWL todos los términos que se muestran tienen un significado especial para el análisis.

- La Ontología OWL permitió ver los términos y sus conexiones, evidenciando así cómo se relacionan unos con otros.

Se pudo comprobar que la generación de la Ontología OWL aporta una carga semántica mucho mayor que la Nube de Palabras, ya que no solamente es una representación de las palabras que más se repiten. La generación de una Ontología OWL a partir de un KDEL para el modelo de desarrollo turístico de Ciudad Juárez permitió por tanto:

1. Detectar conceptos importantes basados en las relatorías del discurso de los grupos estudiados.
2. Relacionar conceptos básicos que sirven de base para la comprensión de las percepciones y la proyección de estrategias más coherentes, sobre todo la sustentabilidad.
3. Generar un modelo conceptual que posibilitó analizar y entender las perspectivas y necesidades de la sociedad con respecto al desarrollo del turismo en el destino.
4. Entender y modelar la perspectiva de diferentes grupos focales acerca del turismo en la ciudad.

La generación semi-automática de las Ontologías OWL y su posterior visualización para ayudar en la caracterización y comprensión de los ISD brindó resultados significativos, tales como:

- Reduce el tiempo que tardaría el solucionador de problemas en generar un modelo conceptual para ayudar a entender un ISD a partir de KDEL.
- Facilita el modelado y la comprensión de los ISD.
- Reduce el tiempo que tardaría el solucionador de problemas en validar el modelo conceptual con el experto de dominio.
- Facilita la extracción de información relevante de KDEL, lo que permite la detección y corrección de errores de forma más fácil.
- La visualización de la Ontología OWL mejora el entendimiento del dominio y su contribución al conocimiento del turismo.

VI. CONCLUSIONES.

La modelación conceptual del turismo percibido a través de las técnicas de la Nube de Palabras y la Ontología OWL derivada de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio, demuestra la contribución de la Ingeniería del Conocimiento a la solución de problemas específicos en áreas académicas que requieren de técnicas y herramientas para facilitar el análisis de la información como base para el proceso de toma de decisiones multicriterio.

Se corroboró que la participación bien informada del público es una necesidad imperiosa para potencializar el conocimiento turístico; al respecto, los participantes aportaron conocimientos valiosos para el estudio de contextualización sobre el desarrollo turístico en el escenario objeto de estudio.

Esto evidencia que no debe subestimarse el conocimiento de los diferentes actores sociales, ya que disponen de conocimientos no tecnocráticos relativos a la importancia del turismo, la vocación turística del espacio local, los factores de impacto negativo, así como las posibles estrategias a proyectar. De tal forma, se puede garantizar una base de opiniones públicas referentes al modelo actual y proyectado de desarrollo turístico, la cual es de valor utilitario para la toma de decisiones democráticas y participativas.

Queda comprobado que la interpretación y comparación de las percepciones de los diferentes grupos sociales con respecto al desarrollo turístico de Ciudad Juárez facilita convenientemente la caracterización y comprensión del Dominio de Estructura Informal correspondiente al conocimiento turístico sustentable. A este propósito contribuyó favorablemente la modelación conceptual y el análisis semántico utilizando la generación semi-automática de Ontologías OWL derivadas de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio turístico estudiado.

La generación de modelos conceptuales utilizando la técnica de la Nube de Palabras hizo posible analizar y entender las percepciones de los diferentes grupos e individuos con respecto al desarrollo del turismo sólo en lo relativo a los términos que con mayor frecuencia de repetición fueron identificados, no permitiendo la comprensión completa de las relaciones y otros aspectos de interés para la investigación que concluye.

El análisis comparado entre las técnicas utilizadas en la investigación permitió reconocer para el caso de estudio que la visualización KDEL + OWL hace posible detectar mayor cantidad de términos importantes, al tiempo que comprender mejor los resultados de la información aportada por los diferentes grupos sociales con enfoque participativo y proactivo.

La utilización de la ontología como modelo conceptual relacionó conceptos básicos que sirvieron de base a la comprensión de las percepciones y a la proyección de estrategias más coherentes. Adicionalmente, la ontología generada en el contexto de esta investigación es una base de conocimientos acerca del Turismo en Ciudad Juárez, la que potencialmente puede ser usada en futuros proyectos o como referencia en actividades académicas y/o de investigación.

Es recomendable en estudios posteriores continuar avanzando hacia la construcción del conocimiento científico turístico sustentable local y su gestión inteligente, así como seguir perfeccionando e

implementando la modelación conceptual como instrumento para la gestión del conocimiento turístico.

REFERENCES

- [1]. Mateo, J.L., Sociedad del Conocimiento. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. Vol. CLXXXII No. 718 marzo-abril (2006): 145-151. Madrid, España, 2006.
- [2]. Schreiber, G. (Ed.), Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology. The MIT Press, 2000.
- [3]. Palma, J. T.; E. Paniagua, F. Martín y R. Marín, Ingeniería del Conocimiento. De la Extracción al Modelado de Conocimiento. Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial. No.11 (2000), página 47, España, 2000. AEPIA <http://aepia.dsic.upv.es/> [Recuperado el 20 de junio de 2016].
- [4]. Hiernaux Nicolás, Daniel, Turismo y Sustentabilidad: crisis de paradigmas y nuevas orientaciones página 59. *En*: Desarrollo Turístico y Sustentabilidad. Salvador Gómez Nieves (Coordinador). Universidad de Guadalajara. Primera Edición 2003. México, 2003.
- [5]. Jafari, Jafar, El turismo como disciplina científica. Department of Hospitality and Tourism. University of Wisconsin-Stout. Política y Sociedad, 2005, Vol. 42 Núm. 1: página 41, 2005.
- [6]. Jafari, Jafar, El turismo como disciplina científica. Department of Hospitality and Tourism. University of Wisconsin-Stout. Política y Sociedad, 2005, Vol. 42 Núm. 1: página 43, 2005.
- [7]. Jafari, Jafar, El turismo como disciplina científica. Department of Hospitality and Tourism. University of Wisconsin-Stout. Política y Sociedad, 2005, Vol. 42 Núm. 1: página 44, 2005.
- [8]. Jafari, Jafar, El turismo como disciplina científica. Department of Hospitality and Tourism. University of Wisconsin-Stout. Política y Sociedad, 2005, Vol. 42 Núm. 1: página 46-55, 2005.
- [9]. Santana, Agustín, Las Tipologías: Necesidad y Criterios. *En*: Antropología y turismo ¿Nuevas hordas, viejas culturas? Editorial Ariel. Barcelona, España: 29-46, 1997.
- [10]. Instituto de Investigaciones Turísticas /IIT/, Estado actual del conocimiento teórico acerca del desarrollo del turismo. ULSA, Cancún, México. *En*: Teoría y Práctica del Turismo. Texto Docente. Redactor Principal Ramón Martín Fernández. Universidad de la Habana, 2003. La Habana, Cuba, 2003.
- [11]. Olmos K. y J. Rodas, KMoS-RE: knowledge management on a strategy to requirements engineering. Journal Requirements Engineering. Volume 19, Issue 4, November 2014. Pages 421-440. USA, 2014.

[12]. Sandoval Medina, Eric Omar, Sistema localizador de especialistas basado en técnicas de gestión y representación del conocimiento en el dominio de crisis de turismo. Requisito para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales. Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación. Instituto de Ingeniería y Tecnología. UACJ. (Inédito). México, 2015.

[13]. Sagñay, Mario, Ejemplos de redes semánticas. 29 March 2016, 2016. URL: <https://prezi.com/pkx1uuu0yib/ejemplos-de-redes-semanticas/>

[14]. Oberle, D., Guarino, N., & Staab, S, What is an ontology? *In: Handbook on Ontologies*. Springer, 2nd edition, 2009.

[15]. Garay Santos, Y, Generación semi-automática de una ontología OWL derivada de un Léxico Extendido del Conocimiento del Dominio (KDEL). Reporte Técnico de Investigación. Junio de 2013. Requisito para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales. Asesorada por la Dra. Karla Olmos y el Dr. Jorge Rodas. Instituto de Ingeniería y Tecnología Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. (Inédita). México, 2013.

[16]. Facchin, José, Nubes de palabras ⇒ 10 Herramientas para crear nube de tags gratis. Consultor en marketing online y social media, 2015. <http://josefacchin.com/2015/03/06/nubes-de-palabras/> [Recuperado el 20 de marzo de 2016].

[17]. Lázaro, María, 4 Herramientas para crear nubes de palabras. El blog de María Lázaro sobre tendencias en marketing, comunicación y social media, 2014. <http://www.hablandoencorto.com/2014/02/herramientas-crear-nubes-de-palabras.html> [recuperado el 20 de marzo de 2016].

[18]. Wordle, Wordle: programa generador de nubes de palabras. Portal del Gobierno de Canarias, Consejería de Educación y Universidades. España, 2016. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/autoformacion/2011/09/23/wordle-programa-generador-de-nubes-de-palabras/>; <http://www.wordle.net/faq#copy> [Recuperado el 12 de junio de 2016].

[19]. Venegas, René, La similitud léxico-semántica en artículos de investigación científica en español: Una aproximación desde el Análisis Semántico Latente. *Revista Signos* 2006, 39(60), 75-106, 2006. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-09342006000100004&lng=en&nrm=iso&ignore=.html [Recuperado el 08 de junio de 2016].

[20]. Palma, J. T.; E. Paniagua, F. Martín y R. Marín, Ingeniería del Conocimiento. De la Extracción al Modelado de Conocimiento. *Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.*

No.11 (2000), página 62, 2000. AEPIA <http://aepia.dsic.upv.es/> [Recuperado el 20 de junio de 2016].

[21]. Hossian, A, Modelo de proceso de conceptualización de requisitos (Doctoral Dissertation). Facultad de Informática (inédito), 2012.

[22]. Gruber, T. R, A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition*, 5(2), 199-220, 1993.

[23]. Oberg, R., Probasco, L., Ericsson, M, Applying Requirements Management with Use Cases. Rational Software Corporation, 1998.

[24]. Lock, R., Dobson, G., & Sommerville, I, Addressing the contract issue, standardization for QoS, 2005.

[25]. Sidhu, A. S., Dillon, T. S., & Chang, E, Integration of protein data sources through PO. *In: Database and Expert Systems Applications* (pp. 519-527). Springer Berlin Heidelberg, 2006.

[26]. Loucopoulos, P., & Zicari, R, Conceptual modeling, databases and CASE: an integrated view of information systems development. John Wiley & Sons, Inc, 1992.

[27]. Sampaio do Prado Leite, J. C., & Franco, A. P, A strategy for conceptual model acquisition. *In: Requirements Engineering*, 1993. Proceedings of IEEE International Symposium on (pp. 243-246). IEEE, 1993.

[28]. Gil, G. D, Herramienta para implementar LEL y escenarios (TILS). Doctoral Dissertation. Facultad de Informática, 2002.

[29]. Secretaría de Turismo /SECTUR/, Estadísticas más recientes de la actividad del sector turismo. México, 2015. http://www.datatur.sectur.gob.mx/EV_Tarjetas/Cuadernillo_2015_Semana_03.pdf [Recuperado el 01 de junio de 2015].

[30]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía /INEGI/, Anuario Estadístico y Geográfico de Chihuahua. INEGI. México, 2014.

[31]. Instituto Nacional de Antropología e Historia /INAH/, Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas. Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, acuerdos. (5ta Ed.). México, 2011.

[32]. Instituto Municipal de Investigación y Planificación /IMIP/, Plan Maestro de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Ciudad Juárez. Documento en PDF. 107 páginas. Ciudad Juárez. México, 2014.

[33]. Buró de Convenciones y Visitantes de Ciudad Juárez /BCV/, Directorio de empresas hoteleras recomendadas. Documento de trabajo. Marzo del 2016. (Inédito). México, 2016.