

METODOLOGÍA HACIA UNA NUEVA DOSIFICACIÓN DE EQUIPAMIENTO URBANO

METHODOLOGY FOR A NEW DOSING URBAN INFRASTRUCTURE

Karen Azareel Millán, Lagunas
arq.azareel.millan@gmail.com
Universidad Autónoma del
Estado de México

Jesús Enrique De Hoyos, Martínez
consultoria_jdh@hotmail.com
Universidad Autónoma del
Estado de México

Resumen

Este artículo muestra el desarrollo de las bases teóricas para configurar un modelo de estructuración de un sistema para la dosificación de equipamiento urbano, con base en el pensamiento topológico, los sistemas complejos y la inteligencia artificial. Para su diseño se considera al Proceso Unificado de Desarrollo de Software, así mismo, se ha contemplado que el modelo identifique y decida por medio del análisis de diversas variables del entorno (territoriales, estadísticas, necesidades latentes, consulta ciudadana, entre otras), la adecuada localización del equipamiento a partir de un Sistema Experto, utilizando como herramienta de representación al Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés).

Palabras clave: Equipamiento Urbano, Dosificación de equipamiento, Sistema Experto.

Abstract

This article develops theoretical bases to set a model for structuring the system for dosing urban infrastructure, based on the topological thinking bases, complex systems, artificial intelligence, for its design was considered the Unified Software Development Process, also, it is contemplated that identify and decide by analyzing several variables of the environment (territory, statistics, latent needs, public inquiry, among others), the equipment localization from an Expert System, using as a tool of representation Unified Modeling Language (UML).

Keywords: Urban Equipment, Dosing Equipment, Expert System.

Introducción

El trabajo¹ que se presenta propone establecer un nuevo y actualizado sistema de dosificación de equipamiento urbano, a través de un modelo de clasificación de variables del entorno para la adecuada localización del equipamiento, mismo que se desarrolla a través del Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Que tiene como sustento la dinámica de las aglomeraciones urbanas, que se caracterizan por ser un sistema de movilidad constante, donde la mayoría de las ciudades están creadas con base en los movimientos de las personas. Así mismo, de los equipamientos que son el resultado de la satisfacción de necesidades de salud, educación, recreación, abasto, entre otras.

Dada la debilidad de la normatividad actual, el artículo se orienta hacia una propuesta tendiente a definir las bases para la creación de un modelo alternativo de Dosificación de Equipamiento Urbano. En la propuesta, el mayor reto estriba en el problema de la complejidad, del cual se deriva el problema de la emergencia, el que será definido por los postulados establecidos en la Metaestructura de diseño (Jiménez, 2015), para más adelante dar solución por medio de un sistema experto clasificatorio de variables del entorno y pretende contemplar las diversas variables que intervienen en la necesidad de equipamiento urbano de la población, empleando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, para la estructuración y análisis del Sistema, dando como

¹ En el artículo se presenta un avance de la investigación del trabajo terminal de grado, de la Maestría en Diseño, el que está incluido en las actividades que desarrolla el cuerpo académico UAEMex-CA-26 Estudios Urbanos y Arquitectónicos, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México.

resultado diagramas con Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para finalmente, identificar las distintas variables, del lenguaje UML, que reconocemos en el siguiente ámbito:

- a) de necesidades latentes como sustentables: Inclusión social, Competitividad y desarrollo económico, desarrollo urbano, desarrollo rural e infraestructura de enlace territorial;
- b) de orden territorial por los Sistemas de Información Geográfica (SIG),
- c) Fuentes de financiamiento, que pueden ser de orden, privado, público y/o Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) y de consulta ciudadana.

Se mostrará entonces, el primer diagrama de casos de uso del funcionamiento del Sistema. Cabe mencionar que para lograr un Sistema experto se hará necesario complementar el trabajo que comprende la reinterpretación de la información con los diagramas en UML, además con la interfaz de Usuario y el Modelo de aprendizaje.

Métodos

La complejidad es un rasgo de mayor notoriedad dentro de las localidades, ciudades, comunidades. En el sistema urbano existe una problemática, la que se comprende de manera paralela como un sistema complejo, por lo que se decide abordar el tema de la complejidad como el método que apoyará este trabajo.

Sistemas Complejos: Problemática en la Complejidad.

La complejidad tiende a 3 problemáticas:

1. Vinculación
2. Emergencia
3. Jerarquía (Jiménez Cervantes, 2015)

La vinculación es la comunicación natural entre dos sistemas, un ejemplo: la necesidad de un conductor de transferirse a su trabajo, este es el movimiento de una persona en automó-

vil hacia su área laboral. Por lo tanto estas relaciones pueden transformarse en algoritmos que tendrán un movimiento lleno de incertidumbre.

Después está la emergencia, la que siguiendo el mismo ejemplo, del sistema de aquella persona que va hacia su trabajo a una hora pico en donde habrán mas personas que van hacia su trabajo, éstas forman así, un Sistema que representa características similares, las que pueden resumirse en un punto emergente (universo C) representado en la figura 1.

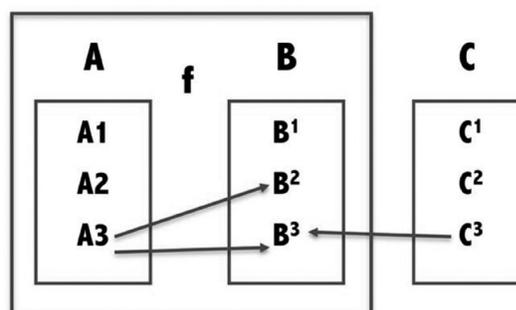


Figura 1. Emergencia en la complejidad.
Fuente: Elaboración propia. 2015.

La jerarquía permite ver a estos sistemas como un ente que tiende a moverse verticalmente, mayormente ascendente; es el punto en donde podemos comenzar a definir a una colonia, ciudad, estado; los cuales pueden representarse jerárquicamente e ir tomando forma dentro de una complejidad.

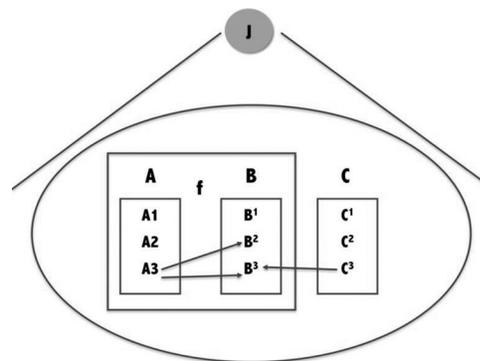


Figura 2. Jerarquía en la complejidad.
Fuente: Elaboración propia. 2015.

Por lo tanto la población es dinámica y emergente, es un sistema de movilidad constante y la mayoría de las ciudades están creadas con base a los movimientos de las personas. Así mismo los equipamientos son el resultado a la posible satisfacción de necesidades de salud, educación, recreación y abasto entre otras, de la población.

La manera de contener un sistema complejo dentro de un pensamiento sistematizado y automatizado es por medio del estudio hacia el uso de la Inteligencia artificial, misma que dotará de herramientas para integrar diversas variables, aquellas que dan la estructura al sistema denominado urbano, integrando las decisiones hacia la dotación de equipamiento, pero contemplando para ellas a la complejidad del sistema.

Es por ello que se estudia y asimila al pensamiento topológico sintetizado dentro de una “Metaestructura para el diseño” (Jiménez Cervantes, 2015), el que nos dará las primeras directrices que el sistema necesitará para su pertinencia.

Pensamiento Topológico: Metaestructura para el Diseño.

Jiménez, Juan (2015) nos habla de una “Metaestructura para el Diseño” conformada por 3 momentos:



Figura 3. Momentos de la Metaestructura para el Diseño.
Fuente: Elaboración propia. 2015.

1. Asimilación perceptual – cognitiva del individuo: Es donde no interviene la computadora, el objeto de Diseño responde a la abstracción simbólica que genera el individuo (Jiménez Cervantes, 2015). Esta asimilación es la analizada con los conocimientos del Diseñador, podría representarse en planos o planes de desarrollo, conceptos que den solución a una problemática específica.
2. Lógico matemático: Deriva en algoritmos y el uso de la computadora como un soporte representacional (Jiménez Cervantes, 2015). Si bien esta viene siendo la más recurrente en la actualidad no ha alcanzado a contemplar a la

complejidad completamente, se pueden emplear herramientas que son de carácter representacional más no ayudan en las decisiones del Experto en el tema.

3. Uso de Inteligencia Artificial: Control de decisiones del Diseño por medio de la Inteligencia Artificial (Jiménez Cervantes, 2015). Contempla la solución de problemas por medio de sistemas que puedan ayudar en las decisiones de los expertos, incluyendo diversas variables de las cuales tenemos necesidad.

Siguiendo esta perspectiva se ha decidido la interdisciplinariedad con la Inteligencia Artificial, específicamente Sistemas Expertos, para dar solución a las variables de dosificación de equipamiento urbano, siendo esta la herramienta más viable para poder contemplar la diversidad y cantidad de variables necesarias para la determinación de dosificación de equipamiento urbano.

Un Sistema Experto es la meta o escenario esperado a mediano plazo del proyecto, la elaboración del mismo se representa en la siguiente figura:

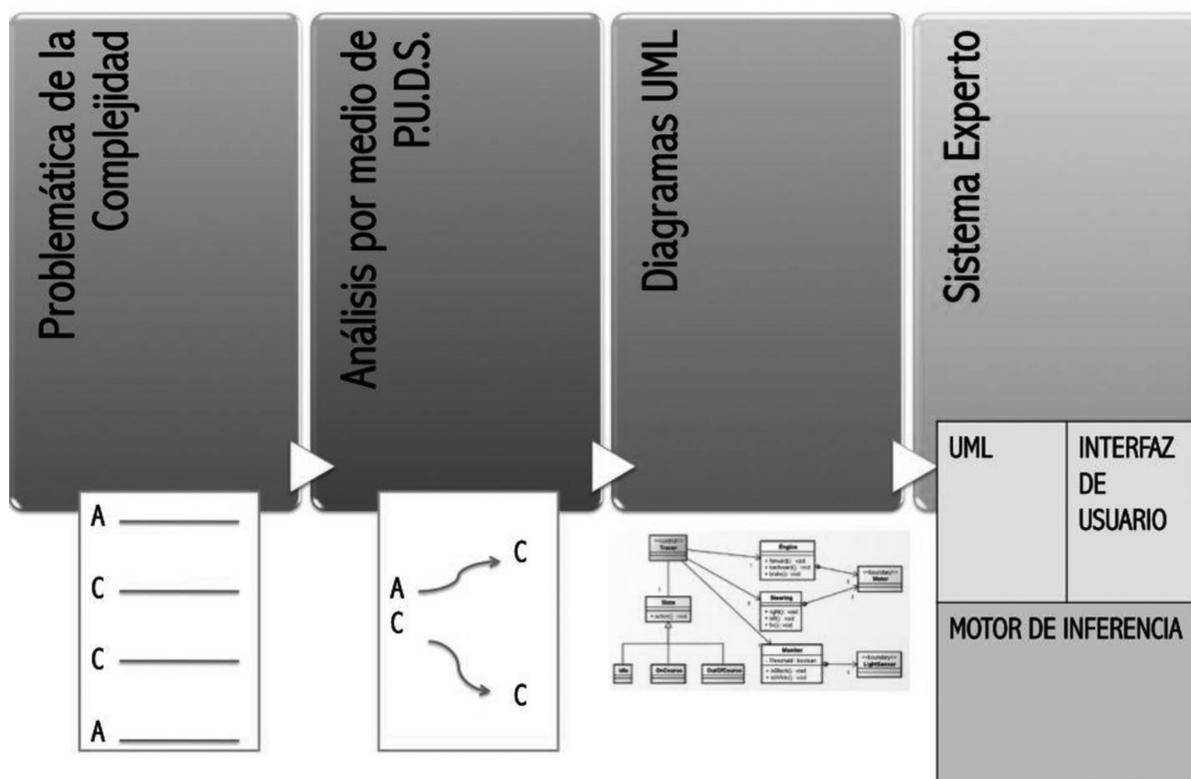


Figura 4. Momentos hacia un sistema Experto. Donde "A" es Actor y "C" es caso de uso; Además en el sistema experto, el UML forma parte de una "base de conocimiento" que forma parte de sus componentes básicas
Fuente: Elaboración propia. 2015.

Ingeniería Artificial: Sistema Experto.

Los Sistemas Expertos son programas que imitan el razonamiento de expertos humanos y proporcionan marcos de decisión con el tipo de consejos similares a los que recibirán de un experto humano. (Climent Serrano, 1999)

El sistema de normas de dosificación de SEDESOL actual se ha considerado como sistema determinista y estático:

“... el sistema es determinista cuando la aplicación de una acción o la presencia de un evento externo tenga un efecto totalmente predecible en el mundo... el sistema es estático cuando carece de una dinámica interna; permanece en el mismo estado hasta que el controlador aplique alguna acción...” (Reyes Ballesteros, 2006)

Es decir planifica, pero de manera predecible más no contiene incertidumbre ni opción de aprendizaje experto; temas que actualmente son posibles con la inteligencia artificial.

El no determinismo brinda posibilidades para analizar y razonar, partiendo de que nada es predecible ya que después de alguna intervención externa pueden suceder efectos siendo algunos más factibles que otros “... El no determinismo puede modelarse asociando probabilidades a los resultados de una acción o evento...” (Reyes Ballesteros, 2006)

Conceptualizar la problemática y entenderla dentro del enfoque de la Ingeniería llevo a definirla como un problema de planificación, desde el punto de vista de la inteligencia artificial, se especifica normalmente como:

“... dada una descripción del estado actual de un sistema, un conjunto de acciones que pueden realizarse sobre el sistema y una descripción de un conjunto de estados meta para el sistema, encontrar una secuencia de acciones para transformar el estado actual en uno de los estados meta...” (Reyes Ballesteros, 2006)

Son estos conceptos los que ayudan a explicar a la problemática dentro de otro enfoque, interdisciplinar y los cuales dotan de herramientas para solución integral.

Dentro de un sistema Experto se integrará bases de datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Presupuestos de Egresos de la Federación, un sistema de información geográfica que determine la ubicación favorable de acuerdo al tipo de equipamiento y una plataforma que introduzca consulta ciudadana; la suma de variables y el aprendizaje del sistema determinará la dosificación del equipamiento.

Para dar estructura funcional al Sistema se aplicará el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, proceso por medio del cual se analizan las necesidades del usuario para determinar la funcionalidad del mismo.

Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 12)

Este proceso esta basado en componentes software que se integran a traves de interfaces definidas estrictamente, es un marco de trabajo genérico que puede resultar para diferentes áreas de aplicación con intenciones de creación de software, asi mismo para diferentes tipos de organización por lo tanto no es necesario ser una empresa grande para poder hacer uso de esta metodologia y esta elaborado para soportar diferentes tamaños de proyecto.

El proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. De hecho, UML es una parte esencial del Proceso Unificado – sus desarrollos fueron paralelos. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resume en tres frases clave – dirigido por caso de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. Como se muestra en la figura siguiente. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999)



Figura 5. Características del Proceso Unificado.
Fuente: Elaboración propia. 2015

Proceso Unificado dirigido por casos de uso: Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999). Los casos de uso describen la funcionalidad del sistema, la manera en que el usuario interactuará con el sistema

Proceso Unificado centrado en la arquitectura: Es necesario especificar que el termino Arquitectura dentro del presente trabajo se referirá a la de software de un sistema, es la estructura o estructuras del sistema, que consisten en elementos, sus propiedades visibles externamente, y las relaciones entre ellos. (Sommerville, 1996). La Arquitectura surge de las necesidades del usuario, hablando de los usuarios primarios secundarios, tomadores de decisiones.

Proceso Unificado iterativo e incremental: Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o miniproyectos. Cada miniproyecto es una iteración que resulta en un incremento. Para una efectividad máxima, las iteraciones deben estar controladas; esto es, deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999)

Las iteraciones ayudan a poder avanzar de manera simultánea en diversas etapas de la construcción del software, verificando en cada mini-etapa la correcta funcionalidad del mismo. Los beneficios de un desarrollo iterativo controlado son los que se muestran en la siguiente figura.



Figura 6. Iteración controlada beneficios.
Fuente: Elaboración propia. 2015

La vida del Proceso Unificado

El proceso unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes. Cada ciclo consta de 4 fases: inicio, elaboración, construcción y transición. Cada fase se divide a su vez en iteraciones. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999)

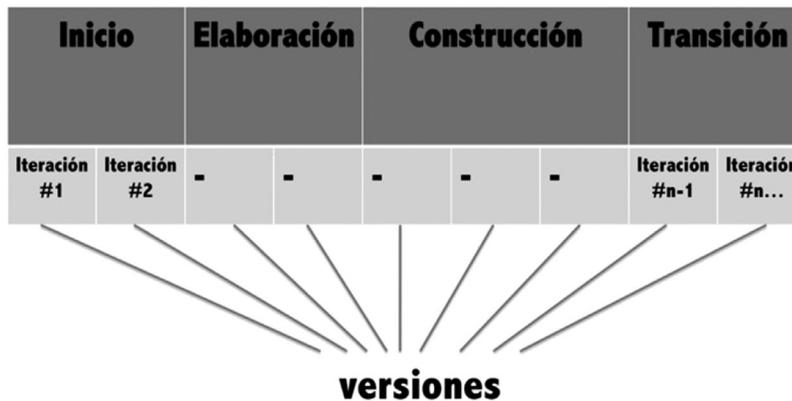
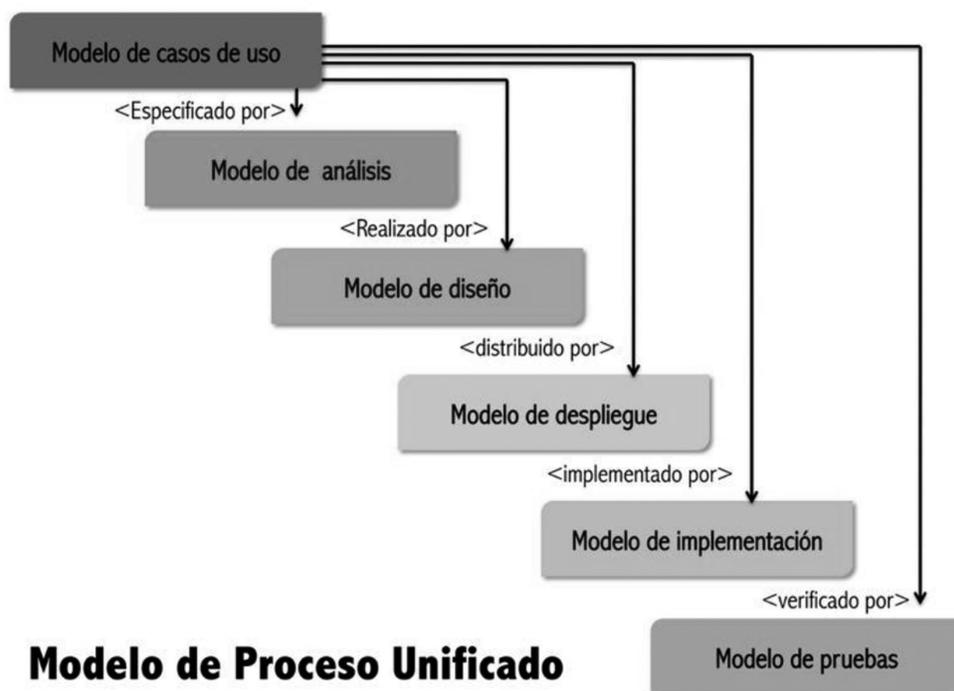


Figura 7. Un ciclo con sus fases e iteraciones.
Fuente: (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999)

Cada ciclo produce una nueva versión del sistema, y cada versión es un producto preparado para su entrega. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999). Por lo tanto se puede avanzar en el proceso teniendo entregas en corto tiempo, y se tendrá el apoyo de los usuarios para el fortalecimiento del sistema. El esta dividido en los siguientes modelos los cuales tienen dependencia entre ellos, esta dependencia se muestra en el siguiente esquema.



Modelo de Proceso Unificado

Figura 8. Modelos de Proceso Unificado. Existen dependencias entre muchos de los modelos. Como ejemplo se indican las dependencias entre el modelo de casos de uso y los demás. Fuente (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, p. 9)

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo. Este tiempo, a su vez, se divide en cuatro fases. Durante la fase de inicio, se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis del negocio para el producto. Durante la fase de elaboración, se especifica en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema, el resultado de esta fase es una línea base de la arquitectura de software. Al final de la fase de elaboración, el director de proyecto está en disposición de planificar las actividades y estimar los recursos necesarios para terminar el proyecto. En la fase de construcción se crea el producto – se añaden los músculos al esqueleto (la arquitectura), en esta fase, la línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo, al final de esta fase, el producto contiene todos los casos de uso que la dirección y el cliente han acordado para el desarrollo de esta versión. La fase de transición cubre el periodo durante el cual

el producto se convierte en versión beta, en la versión beta un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa de defectos y deficiencias, los desarrolladores corrigen los problemas e incorporan algunas de las mejoras sugeridas en una versión general dirigida a la totalidad de la comunidad de usuarios. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999)

El PUDS (proceso unificado de desarrollo de software) se realizará solo hasta el modelo de análisis ya que las demás etapas serán elaboradas por un Ingeniero en Sistemas o Arquitecto de software, es la manera en que podremos establecer las indicaciones precisas con los profesionistas que darán implementación al sistema.

Estas indicaciones serán representadas dentro de diagramas UML (Unified Modeling Language), se describen entradas y salidas, así como bases de datos, tipo de decisiones y aprendizaje dentro del sistema.

Lenguaje Unificado de Modelado o UML (Unified Modeling Language)

El lenguaje unificado de modelado o UML (Unified Modeling Language) es el sucesor de la oleada de métodos de análisis y diseño orientados a objetos (OOA&D) que surgió a finales de la década de 1980 y a principios de la siguiente. El UML unifica, sobre todos, métodos de Booch, Rumbaugh (OMT) y Jacobson, pero su alcance llegará a ser mucho más amplio. El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar los diseños. El proceso es la orientación que nos dan sobre los pasos a seguir para hacer el diseño. (Fowler & Scott, 1997, pág. 10)

En enero de 1997, varias organizaciones entregaron sus propuestas de estandarización de métodos, con el fin de simplificar el intercambio de modelos. (Fowler & Scott, 1997)

Estas propuestas se concentraron en realizar un metamodelo que incluyera todos los lenguajes existentes hasta ese tiempo.

Para el presente proyecto es la comunicación directa entre los ingenieros y los Diseñadores (Arquitectos), sin un lenguaje estandarizado como este el trabajo no hubiera sido posible.

Las técnicas en el UML fueron diseñadas en cierta medida para ayudar a los usuarios a hacer un buen desarrollo de OO, para cada técnica tiene distintas ventajas a las de las demás.

- Una de las técnicas más valiosas para aprender OO es la de las tarjetas CRC, que no son parte del UML oficial (aunque pueden y deben ser usadas con él). Originalmente, las tarjetas CRC fueron diseñadas para enseñar a trabajar con objetos. Como tales, deliberadamente son diferentes de las técnicas de diseño tradicionales. Su énfasis en las responsabilidades y la ausencia de notación compleja las hace particularmente valiosas.
- Los diagramas de interacción son muy útiles pues hacen muy explícita la estructura de los mensajes y, en consecuencia, tienen la ventaja de resaltar los diseños demasiado centralizados o sobrecentralizados, en los que un objeto realiza todo el trabajo.
- Los diagramas de clases, usados para ilustrar modelos de clases, son tanto buenos como malos para el aprendizaje de objetos. Los modelos de clases son muy similares a los modelos de datos. El mayor problema en el modelo en el uso de los diagramas de clases es que es más fácil desarrollar un modelo de clases que esté orientado a datos que desarrollar uno orientado a responsabilidades.
- El concepto de patrones es vital para

el aprendizaje de la OO, pues el empleo de patrones le hace centrarse en lograr buenos diseños de OO y aprender con base en ejemplos.

- Otra técnica importante es el desarrollo iterativo. Esta técnica no le ayuda a aprender OO de manera directa, pero es la clave para explorar de manera eficaz la OO. (Fowler & Scott, 1997, págs. 8,9)

Se describen los materiales que se emplearán dentro de la estructura de diseño del software ya que son estas a las que se pretende llegar.

Un caso de uso es la descripción de una actividad que realizará el usuario con el Sistema, y se describen en manera infinitiva, así mismo sirve para darle orden a las iteraciones.

UML es un lenguaje para modelar, no un método. El UML no asume la noción de lo que es un proceso, el cual constituye una parte importante de un método. (Fowler & Scott, 1997)

El producto de Maestría será la integración del UML en diagramas que especifiquen la funcionalidad del sistema experto. Cabe mencionar que aún están en proceso, por lo tanto aún no pueden ser integrados dentro de este artículo, pero serán la expresión gráfica del sistema, la estructura o modelo que dará vida al Sistema Experto y nuevo modelo de dosificación de equipamiento urbano, estará propenso a iteraciones para su perfección, y su implementación requerirá de diversos recursos, tanto humanos como económicos.

Bases de las Variables del Sistema

¿Por qué se determina la dosificación de equipamiento urbano con una sola variable, que es la de número de población?. Cuando el entorno de una comunidad, ciudad, megalópolis, entre otros sistemas sociales complejos, están vinculados con diversos factores, que los llevan a tomar decisiones llenas de incertidumbre, pero que forman la estructura de la

misma, es por ello que en este trabajo se ha decidido contemplar la mayoría de variables que interfieren en un sistema ciudad, para poder tomar la decisión en cuanto a equipamiento urbano y con ello dotar conforme a la medida del sistema.

El Sistema Experto estará integrado por 4 bases de las cuales se desprenderán diversas variables, con estas, el sistema decidirá en la suma de las mismas, y de las decisiones tomadas se espera aprendizaje; a continuación se enuncian:

a) NECESIDADES LATENTES; se refiere a las circunstancias del entorno que impacten en la calidad de vida de un ciudadano y que por lo tanto desarrollan movimiento hacia un equipamiento urbano, las cuales tendrán índices: Sustentables, de Inclusión social, Competitividad y Desarrollo Económico, Desarrollo Urbano, Desarrollo Rural e Infraestructura de Enlace Territorial, estos índices serán dados por INEGI en una nueva plataforma próxima a su apertura (en Noviembre 2015, información adquirida en conferencia “La importancia de la lectura funcional del territorio nacional para los negocios” Dr. Jorge Carlos Díaz Cuervo dentro de la Semana del Emprendedor 2015), la cual estará comandada por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), la suma de estas variables resultarán en un diagnóstico que mostrará las áreas con déficit y se le dará prioridad a la solución del mismo.

b) DE ORDEN TERRITORIAL: Se hará uso de un Sistemas de Información Geográfica (SIG), el cual mostrará los equipamientos existentes, así como las zonas de riesgo, para poder determinar de manera eficiente la correcta ubicación territorial del equipamiento, intentando atacar de manera eficiente las zonas que se encuentren mayormente alejadas, ya sea de manera física y por falta de transporte, de esta manera se obtendrán zonas óptimas y con Necesidades latentes.

c) FUENTES DE FINANCIAMIENTO, que pueden ser de orden, privado, público y/u Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), al decidir el Equipamiento Urbano que se encuentre dentro de una localidad con necesidades latentes y en un terreno óptimo para su construcción, serán necesarios recursos financieros y humanos, los cuales pueden ser provistos por las organizaciones antes descritas, de las cuales se tiene información para poder obtener provisión de los mismos, esta información de sumará al cruce de información anterior y se observará cual es el equipamiento que cuente con recursos al alcance.

d) CONSULTA CIUDADANA: se hará mediante portal web y mediante la recopilación por parte de los regidores dentro de los municipios o autoridades destinadas, con la finalidad de obtener información, que desde la plataforma o censos, no ha podido ser detectada, pero que sin embargo contiene un valor elevado.

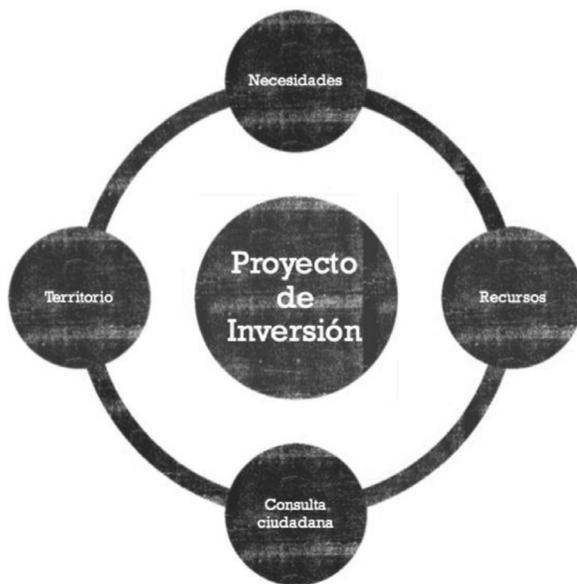


Figura 9. Bases para integración de variables que integrarán la base del conocimiento del Sistema Experto.
Fuente: Elaboración propia. 2015

Resultados

Hasta el momento los alcances registrados en el artículo son los de definición teórica del trabajo y definición de bases para variables, se ha podido descubrir la manera de integrar distintas variables, de diferentes fuentes y en distintos formatos (Excel, Word, interactivos, entre otros), para la determinación de un sistema experto.

Se determinó como problema emergente de la complejidad al desarrollo de las ciudades, sus movimientos generan la estructura de un sistema complejo con distintas variables que generan decisiones por parte de la población para su desarrollo.

El Pensamiento Topológico, permite ver la problemática desde una perspectiva diferente y genera herramientas indicadas para observar desde esta perspectiva a la emergencia existente en las ciudades, así es como la Metaestructura para el Diseño, nos da una solución enfocada en la Inteligencia Artificial.

De la misma manera el Sistema Experto ha resultado del enfoque de la Inteligencia Artificial, siendo este un sistema que puede contener la complejidad, análisis y sistematización que provea de proyectos de equipamiento urbano a las localidades.

Su estructura se conforma por medio de la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software, siendo únicamente las primeras dos etapas: Modelos de Casos de uso y Modelo de Análisis las que el proyecto aborda, siendo representadas en Lenguaje Unificado de Modelado o UML (Unified Modeling Language).

Las variables son traducidas en el siguiente diagrama de casos de usos, siendo este el primer diagrama funcional del sistema:

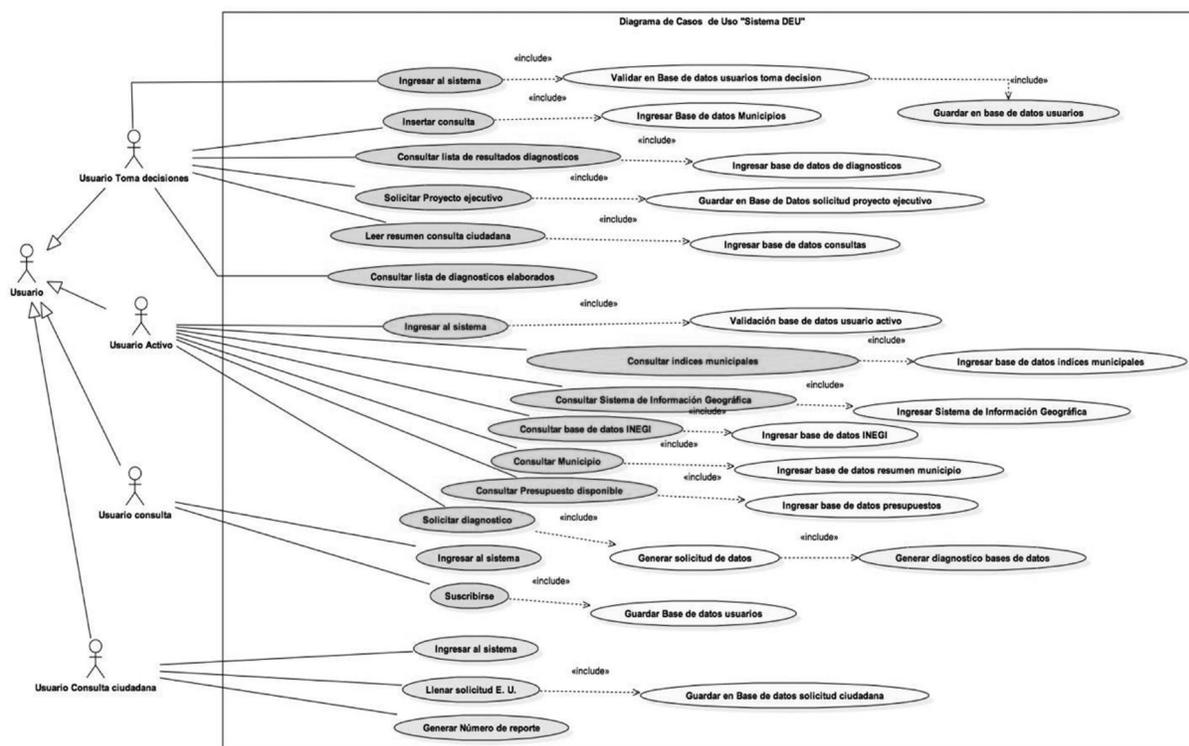


Figura 10. Diagrama Casos de Uso Sistema para Dosificación de Equipamiento Urbano.
Fuente: Creación propia. 2015

Conclusión

Se desarrollan las bases teóricas para configurar un modelo para estructuración del sistema experto para la dosificación de equipamiento urbano, con base en el pensamiento topológico, los sistemas complejos y a la ingeniería artificial, la estructura del diseño de Software estará guiado por el Proceso Unificado de Desarrollo, así mismo, se han contemplado las bases para las variables territoriales, estadísticas, necesidades latentes, consulta ciudadana, utilizando como herramienta de representación al Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Falta la elaboración de diagramas de actividades de cada caso de uso, descripción de los actores organizacionales, diagramas de objetos (en lenguaje UML), las interfaces de usuario y el Modelo de Aprendizaje. Se llevarán a cabo diversas iteraciones para identificar la correcta funcionalidad del sistema, aún no se tiene la imagen de la interfaz usuario.

Se ha logrado establecer las bases para una nueva metodología para dosificación de equipamiento urbano, auxiliándonos de la interdisciplina y de las tecnologías actuales, para poder figurar una solución multivariable y vigente a las decisiones que se toman en nuestro País actualmente.

Bibliografía

- CLIMENT SERRANO, S. (1999). Sistemas Expertos. En S. Climent Serrano, Informática aplicada a la gestión de empresas. Valencia: Universidad de Valencia.
- FOWLER, M., & SCOTT, K. (1997). UML gota a gota. Massachusetts, EUA: PEARSON educación.
- JACOBSON, I., BOOCH, G., & RUMBAUGH, J. (1999). El proceso unificado de desarrollo de software. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- JIMENEZ CERVANTES, J. P. (2015). Topos como metaestructura lógico-conceptual para el diseño: del simbolismo analógico a la inteligencia artificial. Coloquio: Construcción del concepto. Toluca.
- REYES BALLESTEROS, A. (2006). Tesis de Doctorado. Representación y Aprendizaje de Procesos de Decisión de Markov Cualitativos. Cuernavaca, Morelos, México: Tecnológico de Monterrey.
- SOMMERVILLE, I. (1996). Software Engineering. Boston: Pearson Education.

Karen Azareel Millán Lagunas

Arquitecta, Alumna del programa de Maestría en Diseño de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Jesús Enrique De Hoyos Martínez

Profesor Investigador del CIAD – FAD – UAEMéx, Arquitecto, Maestro en Planeación Urbana y Regional, especialista en valuación de bienes inmuebles, Doctor en Ciencias sociales, énfasis socio-territorial, miembro del sistema nacional de investigadores nivel 1, miembro del cuerpo académico UAEMex-CA-26 estudios urbanos y regionales, en consolidación. Línea de investigación Vivienda y Urbanismo.