Modelado Conceptual y Ciudades Inteligentes, Un Mapeo Sistemático de Literatura

Joaquín Cerviño1, Lisandro Fernández1, José Luis Gobbe1

1 Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información. Escuela de Posgrado. Universidad Tecnológica Nacional. Regional Buenos Aires (UTN-FRBA).

Medrano 951. (C1179AAQ). CABA, Argentina.

[jcervino@frba.utn.edu.ar](mailto:jcervino@frba.utn.edu.ar), [lisandrofernandez@frba.utn.edu.ar](mailto:lisandrofernandez@frba.utn.edu.ar), jgobbe@frd.utn.edu.ar

**Resumen.** Los Juegos Serios (JS), o Serious Games, son todos aquellos cuyo objetivo no es, únicamente, promover un mero entretenimiento, sino también estimular el aprendizaje o la adquisición de un conocimiento o habilidad. Actualmente, hay una tendencia en el mercado a la generación de este tipo de juegos. Dada la importancia de la conceptualización del dominio de un problema y de su solución, en este trabajo se presenta el desarrollo de un mapeo sistemático de la literatura, en inglés, Systematic Mapping Study (SMS) con el propósito de identificar el estado del arte y descubrir las contribuciones que existen en relación con el modelado conceptual de juegos Serios. Se realizó una búsqueda en las librerías digitales Scopus, IEEE Xplore y ACM desde enero del año 2010 a junio del año 2021. De un total de 558 artículos encontrados, se analizaron 31 estudios primarios. Se evidenció que UML[[1]](#footnote-1) es el lenguaje de modelado predominante para el modelado de Juegos Serios, aunque se utilizan otros lenguajes como UP4EG, DSML, Deterministic Finite Automaton (DFA), Discrete Event System Specification (DEVS) y Fuzzy Inference Systems (FIS). Dentro de los diagramas UML, los predominantes son los diagramas de clases y diagramas de actividad. El 30% de los estudios primarios proponen un framework y en el mismo porcentaje (30 %) de los artículos propone una metodología para el desarrollo de Juegos Serios. De los frameworks encontrados, la mayoría no especifican la manera para realizar el modelado conceptual.

**Palabras clave:** Modelado conceptual, Juegos Serios, Mapeo sistemático de la literatura.

1 Introducción

El modelado conceptual busca representar conceptualizaciones y abstracciones relevantes del mundo real de tal manera que sea posible apoyar la comunicación, discusión, análisis y actividades relacionadas [2].

El modelado conceptual y el razonamiento sobre modelos son capacidades humanas para observar, comprender e influir en el entorno. A pesar de innumerables intentos, no existe una definición estricta de uso general de lo que constituye el modelado conceptual. Los intentos de definición son variantes de “Modelado conceptual es modelado con conceptos” e introducir estos conceptos a través de marcos ontológicos más o menos rígidos, o mediante una explicación simple usando lenguaje natural [4].

Los modelos conceptuales son modelos de representaciones mentales que agentes construyen, usan y manipulan durante la actividad cognitiva. Como tales, no son modelos de un dominio dado, sino modelos de cómo concebimos ese dominio. Se los puede caracterizar como artefactos producidos con la intención deliberada de describir una realidad conceptualizada. De esta forma, se puede afirmar que establecen contratos de sentido, con el requisito previo de que se exprese una conexión un modelo que proporcione una semántica conceptual. Estos artefactos se comprometen con una conceptualización, es decir, la cosmovisión capturada por dicha conceptualización. En definitiva, se puede afirmar que los modelos conceptuales captan y comunican un determinado compromiso ontológico [?].

En la práctica, La ciudad inteligente gestiona de manera eficiente los flujos urbanos a través del proceso en tiempo real de información sobre dispositivos, ciudadanos y activos.

Las experiencias tempranas de ciudades inteligentes se remontan a la década de 1970, cuando Los Ángeles realiza el primer proyecto de bigdata urbana. Cerca del comienzo del siglo XXI el interés aumentó significativamente como consecuencia de la mejora tecnológica y el crecimiento de la población en áreas urbanas, pero a partir de la década de 2010 es cuando este concepto emerge y se comienza a discutir [6].

Como primeros esfuerzos algunas organizaciones desarrollaron marcos de evaluación e indicadores de medición. Instituto Británico de Normas (BSI) estableció un marco de buenas prácticas para la transformación de ciudades inteligentes y La Organización Internacional de Normalización (ISO) emitió varias normas de requisitos para el desarrollo de comunidades y ciudades inteligentes [1].

A medida que la ciudad inteligente se despliega, es necesario saber cómo gestionar y mantener los recursos de los ecosistemas urbanos garantizando la sustentabilidad económica, social y ambiental general de estas áreas [1,6].

A pesar el concepto ha sido discutido durante varias décadas, todavía no existe una definición del término [7]. La ciudad inteligente es todavía un concepto poco claro sin una nomenclatura estandarizada que pueda ser efectiva describiéndose a sí mismo.

La gran mayoría de la literatura define “ciudad inteligente” como infraestructura que cumple las siguientes tres características: (i) el grupo objetivo son las ciudades y comunidades, (ii) se mejora la forma de vivir y trabajar en la región, (iii) se implementan tecnologías de la información y la comunicación (TIC) [6].

De todas formas, la falta de un marco y criterios estandarizados hace que la mayoría de las ciudades inteligentes basen su desarrollo en un marco autoregulado. Los involucrados en este proceso no serán capaces de adecuar correctamente el concepto en sí mismo sin comprender sus fundamentos. Además, de la necesidad de contar con un marco estandarizado es importante establecer un plan completo y una concisa comprensión sobre el dominio.

La determinación de un modelo conceptual de ciudad inteligente habilitará a profesionales, políticos y a la academia a establecer mejores estrategias de desarrollo y asegurará que múltiples iniciativas estén alineadas.

El objetivo del presente artículo es realizar un mapeo sistemático de la literatura, o SMS por sus siglas en inglés, para establecer el estado del arte de las contribuciones al modelado conceptual de las Smart Cities. El SMS fue realizado adoptando la metodología descripta por Kitchenham [3].

**2 Planificación del SMS**

En la presente sección se detalla el protocolo del SMS definiendo preguntas de investigación (PI), estrategia de búsqueda, selección de publicaciones, criterios de inclusión y exclusión, proceso de selección, formulario de extracción y el proceso de síntesis de datos.

El objetivo del SMS es dar respuesta a la pregunta de investigación (PI): ¿Cuál es el estado del arte en el modelado conceptual de Smart Cities? Se considera que dicha pregunta principal puede desglosarse en una serie de preguntas secundarias para ordenar la búsqueda. Estas son detalladas a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Preguntas de investigación (PI) y motivación.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Pregunta (PI)** | | **Motivación** |
| PI1: ¿En qué dominios se realizaron contribuciones? | | Ordenar aportes de acuerdo a la taxonomía review de quien era | |
| PI3: ¿Qué lenguajes de modelado se utilizan? | | Relevar distintos lenguajes de modelado ya sea UML otros. | |
| PI5: ¿Qué tipos de investigación existen en los artículos? | | Ordenar aportes de acuerdo a la taxonomía propuesta por Weringa | |

Se decidió realizar una búsqueda automática en las librerías y plataformas digitales Scopus, IEEE Xplore y ACM por tratarse de las bibliotecas más utilizadas en el campo de la Ingeniería de Software, considerando artículos de congresos y artículos de revistas. La búsqueda se realizó en el período comprendido entre enero del año 2010 hasta junio del año 2021.

Para el armado de la cadena de búsqueda se consideraron como términos principales “Serious Games” y “Conceptual modelling”, incluyendo sus términos alternativos. La cadena de búsqueda resultante es:

*((“Serious game” OR “Serious games” OR “SG”) AND ( “Concept\*” OR “Conceptual modeling” OR “conceptual modelling”))*

Los criterios de inclusión y exclusión utilizados para el proceso de selección de artículos se presentan en la Tabla 2.

El proceso de selección de los estudios consistió en los siguientes pasos: 1) realizar la búsqueda en las fuentes definidas aplicando la cadena en el título y/o en el resumen, 2) eliminar los artículos duplicados, 3) aplicar los criterios de inclusión y exclusión en el título, resumen y palabras clave, 4) aplicar los criterios de inclusión y exclusión al texto completo. Este proceso permitió la selección de los estudios primarios que se analizaron para dar respuesta a las preguntas de investigación (PI) formuladas.

Para dar respuesta a cada una de las preguntas de investigación (PI) se definió un esquema de clasificación, que por restricciones de espacio se presenta en un apéndice [11], junto con el formulario de extracción de datos. Se utiliza una síntesis temática basada en el esquema de clasificación que se representará a través de tablas.

**Tabla 2.** Criterios de inclusión y exclusión.f

|  |
| --- |
| **Criterios de inclusión.** |
| I1. Dado el caso en que varios artículos de un mismo autor contemplen la misma investigación, se considerará el más completo y reciente. |
| I2. Artículos en idioma inglés. |
| I3. Artículos publicados entre enero de 2010 y junio de 2021. |
| I4. Artículos que contengan cadenas candidatas en el título, palabras clave y/o en el resumen. |
| **Criterios de exclusión.** |
| E1. Artículos cuya óptica sea ajena al ámbito de software. |
| E2. Toda literatura gris, a saber: informes técnicos, tesis, presentaciones en power point, entre otros. |
| E3. Artículos a los cuales no se tenga acceso. |
| E4. Artículos cuyo contenido no se enfoque en el modelado conceptual. |
| E5. Artículos duplicados o versiones parciales cuando existe una versión final. |

**3 Ejecución del SMS**

3.1. Buscadores

IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplorehelp/ieee-xplore-training/user-tips https://ieeexplore.ieee.org/search/advanced https://ieeexplore.ieee.org/search

ACM cadena de búsqueda ACM ((Title: ”smart city”) OR (Title: ”smart cities”)) AND ((Title: conceptual”( OR (Title: ”model”) OR (Title: ”modeling”))

Scopus

3.2. Criterios de Inclusión y exclusión

Criterios de Inclusion y exclusion.

3.3. Cadenas de búsqueda

(( ”smart city” OR ”smart cities”) AND (“conceptual model” OR “conceptual modeling”))

3.4. Criterios de búsqueda y exclusión

2015 IEEE First International Smart Cities Conference (ISC2)

3.5. Dimensiones de la Ciudad Inteligente

Wahab habla de Dimensions of smart cities [7] Economy, Governance, People, Environment, Infrastructure, Technology, Living, Mobility, Water and Waste, Security, Agriculture.

**4 Síntesis del SMS**

En la Tabla 5 se presenta una síntesis de los resultados del análisis de los estudios primarios en base a lo establecido en el esquema de clasificación definido (Ver apéndice, Tabla 1). A continuación, se pretende dar respuesta a las preguntas de investigación en base al material recolectado.

**Tabla 5.** Síntesis de los resultados obtenidos.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Id** | **Resultados por cada PI** | | | | |
| **Contribución**  **(PI1)** | **Rubros**  **(PI2)** | **Lenguaje de modelado**  **(PI3)** | **Diagramas**  **(PI4)** | **Tipos de Investigación**  **(PI5)** |
| **[EP1]** | Metodología | Medicina | UML | Diagrama de clases | Propuesta de solución |
| **[EP2]** | Framework | Educación | No menciona | No menciona | Validación |
| **[EP3]** | Procedimiento, Técnica | Educación | No menciona | Otros | Experiencia personal |
| **[EP4]** | Metodología | Educación | No menciona | Otros | Experiencia personal |
| **[EP5]** | Metodología | Militar | Otros | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP6]** | Metodología | No menciona | Otros | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP7]** | Técnica | Ingeniería | No menciona | Otros | Validación |
| **[EP8]** | Framework | Otros | No menciona | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP9]** | Framework | Educación | Otros | Diagrama de Actividad  Otros | Experiencia personal |
| **[EP10]** | Metodología | Educación | UML | Diagrama de clases | Evaluación |
| **[EP11]** | Framework | Educación | UML | Otros | Evaluación |
| **[EP12]** | Otros | Medicina | UML | No menciona | Evaluación |
| **[EP13]** | Procedimiento | Medicina | No menciona | No menciona | Propuesta de solución |
| **[EP14]** | Herramienta | Otros | UML  DSML | Diagrama de Dominio  Diagrama de Actividad  Diagrama de objetos | Evaluación |
| **[EP15]** | Otros | Ingeniería | Otros | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP16]** | Procedimiento | Educación | No menciona | No menciona | Validación |
| **[EP17]** | Framework | Educación, Otros | UML  DSML | Diagrama de clases | Propuesta de solución |
| **[EP18]** | Procedimiento | Educación | No menciona | No menciona | Propuesta de solución |
| **[EP19]** | Framework | Educación | UML  Otros | Diagrama de clases | Propuesta de solución |
| **[EP20]** | Otros | No menciona | No menciona | No menciona | Validación |
| **[EP21]** | Metodología | Educación | No menciona | No menciona | Evaluación |
| **[EP22]** | Metodología | Educación | No menciona | No menciona | Evaluación |
| **[EP23]** | Metodología | Educación | No menciona | No menciona | Evaluación |
| **[EP24]** | Metodología | No menciona | UML | Diagrama de Dominio  Diagrama de Actividad | Evaluación |
| **[EP25]** | Framework | Educación | No menciona | No menciona | Propuesta de solución |
| **[EP26]** | Otros | Educación | UML | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP27]** | Otros | Educación, Otros | Otros | Diagrama de Actividad | Experiencia personal |
| **[EP28]** | Lenguaje | No menciona | DSML | Diagrama Dominio  Diagrama de Actividad | Propuesta de solución |
| **[EP29]** | Framework | Educación | No menciona | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP30]** | Framework | No menciona | Otros | Otros | Propuesta de solución |
| **[EP31]** | Framework | No menciona | Otros | No menciona | Propuesta de solución |

***PI1: ¿Qué contribuciones realiza respecto al modelado conceptual de los Juegos Serios?***

En el artículo de Céspedes-Hernández et al. [EP1] se publica un metamodelo conceptual específicamente diseñado para asistir el desarrollo de Juegos Serios orientados al tratamiento de discapacidades auditivas. Alserri et al. [EP22], tras un análisis exhaustivo de la literatura disponible, proponen un modelo conceptual con el fin de incrementar el interés del público femenino en materias de ciencias de la computación.

Durk-Jouke van der Zee y Bart Holkenborg [EP2] proponen un framework para modelado conceptual para Juegos Serios de simulación, el cual está basado en una secuencia de pasos y actividades ordenadas e iterativas. Por su parte, Bellotti et al. [EP8] promueven un framework con un modelo conceptual que provee un margen consistente de desarrollo, desde el diseño del contenido hasta su implementación.

Una gran parte de los estudios primarios proponen metodologías referentes a algún aspecto concreto de los Juegos Serios. Martin et al. [EP5] presentan el uso de sistemas-L en la generación de escenarios. Por su parte, Chaffin y Barnes [EP3], Asuncion et al. [EP4], Baldeón et al. [EP9], Zaki et al. [EP21], Rocha et al. [EP6] y Amab et al. [EP23] exponen sobre el desarrollo en sí y su ciclo de vida como software.

Bennis et al. [EP7] evalúan y comparan cinco modelos de diseño aplicados a Juegos Serios. Como extensión de su trabajo, proponen el desarrollo de una herramienta orientada a resolver los problemas hallados en el modelo DICE en [EP11].

Perrin et al. [EP10] presentan cómo puede utilizarse una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) para la incorporación de un maestro virtual en un juego serio.

Hirdes y Leimeister [EP24] definen una serie de requisitos que debe cumplir un juego serio, con el propósito de definir un lenguaje de modelado con una estructura que los soporte, y que permita reutilizar lo desarrollado en otros proyectos.

Carvalho et al. [EP31] elaboran el framework ATMSG (Activity Theory-based Model of Serious Games), el cual permite relacionar requerimientos de alto nivel con conceptos puntuales del diseño de Juegos Serios. Se trata de una herramienta especializada que puede ser útil para desarrolladores y expertos en este campo.

***PI2: ¿En qué ámbito se utilizan los Juegos Serios?***

La gran mayoría de los estudios primarios se focalizan en el ámbito de la Educación, totalizando un 54% de los estudios. En el resto de los estudios primarios, se observa cierta homogeneidad, entre medicina e ingeniería. Es importante remarcar que hay un total de 19% de estudios que no especifican cuál es el ámbito donde se utilizan los Juegos Serios.

En la literatura revisada se reconocen artículos con propuestas de frameworks especializados para ciertos ámbitos. Ejemplos de ello son los estudios de Céspedes-Hernández et al. [EP1], Martin et al. [EP5], Bellotti et al. [EP8], Mayr et al. [EP13], Abdelgawad et al. [EP15] y Huynh et al. [EP27].

***PI3: ¿Cuál es el Lenguaje de Modelado que se utiliza para proyectos de Juegos Serios?***

Una gran cantidad de estudios primarios no arrojan respuesta puntual para este interrogante, se observa que muchos de ellos recurren como base al Lenguaje de Modelado Unificado (UML), a saber: Céspedes-Hernández et al. [EP1], Perrin et al. [EP10], Bennis et al. [EP11], Avila-Pesantez et al. [EP12], Nurhadi et al. [EP14], Hamiye et al. [EP17], Roungas y Dalpiaz [EP19], Hirdes y Leimeister [EP24]. Sin embargo, Nurhadi et al. [EP14], Hamiye et al. [EP17] y Zahari et al. [EP28] argumentan que los lenguajes de modelado conceptual existentes tienen limitaciones para soportar todos los requerimientos de los Juegos Serios y proponen extensiones de lenguajes específicos con base en el dominio que contemplen los modelos estructurales y lógicos necesarios para implementar los procesos de aprendizaje y dinámicas de juego en un mismo marco de trabajo. Por otro lado, catorce artículos no hacen referencia acerca del lenguaje de modelado utilizado. Tal es el caso de Durk-Jouke van der Zee y Bart Holkenborg [EP2], Chaffin y Barnes [EP3], Asuncion et al. [EP4], Bennis et al. [EP7], Bellotti et al. [EP8], Mayr et al. [EP13], Biloshchytskyi et al. [EP16], Mestadi et al. [EP18], Uskov y Sekar [EP20], Zaki et al. [EP21], Alserri et al. [EP22], Arnab et al. [EP23], Hall et al. [EP25], Mettler y Pinto [EP29]. Por otro lado, Chaffin y Barnes [EP6] proponen el uso de Deterministic Finite Automaton (DFA), Discrete Event System Specification (DEVS) y Fuzzy Inference Systems (FIS).

***PI4: ¿Qué diagramas se consideran para el modelado en proyectos de Juegos Serios?***

Mientras que Nurhadi et al. [EP14], Hirdes y Leimeister [EP24], Zahari et al. [EP28] utilizan diagramas de dominio para representar los modelos pedagógicos y constructivos del juego, se observa que Céspedes-Hernández et al. [EP1], Perrin et al. [EP10], Hamiye et al. [EP17], Roungas y Dalpiaz [EP19] utilizan diagramas de clase para tal fin. Adicionalmente, para los flujos que definen las mecánicas de juego, Baldeón et al. [EP9], Nurhadi et al. [EP14], Hirdes y Leimeister [EP24], Zahari et al. [EP28] utilizan diagramas de actividades o derivados de este. Un caso especial lo constituye el estudio de Melero et al. [EP26], el cual propone dos diagramas basados en el lenguaje de modelado UML, pero no contemplados en dicho estándar. No obstante, Durk-Jouke van der Zee y Bart Holkenborg [EP2], Avila-Pesantez et al. [EP12], Mayr et al. [EP13], Biloshchytskyi et al. [EP16], Mestadi et al. [EP18], Uskov y Sekar [EP20], Zaki et al. [EP21], Alserri et al. [EP22], Arnab et al. [EP23], Hall et al. [EP25] y Carvalho et al. [EP31] no especifican el uso de diagramas de modelado. Por su parte, Glenn et al. [EP5] propone el uso de cierto diagrama utilizando la gramática de sistemas funcionales L. Se destaca el uso de Storyboards en los artículos de Chaffin y Barnes [EP3], Asuncion et al. [EP4] y Rocha et al. [EP6]. Bennis et al. [EP11] menciona el uso de diagramas de nivel (Level Diagram).

***PI5: ¿Cuáles son los tipos de investigación encontrados en los artículos?***

Encontramos que, del total de los estudios primarios, 15 estudios (48%) tienen como propósito de investigación realizar una propuesta de solución, en su mayoría frameworks. Existen ocho artículos (26%) correspondientes a la clasificación, evaluación de la investigación. Se observó el mismo porcentaje de distribución de estudios para experiencia personal (4, 13 %) y para validación de la investigación (4, 13%).

**5 Amenazas a la validez**

Se analizaron las potenciales amenazas a la validez que podrían afectar al SMS, respecto a las cuatro categorías sugeridas por Wohlin et al. [12].

Validez del constructo. En este SMS, con el fin de mitigar estas amenazas, describimos el significado que le hemos dado al modelado conceptual y Juegos Serios basados en literatura reconocida [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Validez interna. Para mitigar las preocupaciones sobre la validez interna, los cuatro primeros autores crearon un protocolo de revisión como parte de la investigación de un trabajo de investigación del Seminario de modelado conceptual de la Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información (UTN-FRBA) y éste fue revisado por los últimos dos autores (docentes del Seminario).

Validez externa. Se tomó la decisión de utilizar tres motores de búsqueda en nuestra búsqueda de las revistas y actas de congresos que son relevantes y recomendados para el campo de la Ingeniería de Software. No se consideró la literatura gris, como los artículos disponibles solo en forma de resúmenes, presentaciones en PowerPoint, tesis doctorales o libros, porque incluirlos podría haber afectado la validez de nuestros resultados.

Fiabilidad. Se intentó mitigar el sesgo de las publicaciones definiendo cuidadosamente (a) los criterios de inclusión y exclusión para poder seleccionar estudios primarios y (b) los criterios de exclusión específicamente, con el fin de seleccionar reglas basadas en las preguntas de investigación predefinidas en el trabajo. Para aumentar la confiabilidad, paralelamente un grupo de dos alumnos y una docente aplicaron los criterios y otro grupo de dos alumnos con la otra docente los aplicaron por separado, realizaron la catalogación de los estudios; se discutieron las discrepancias entre ellos, con el propósito de determinar si era apropiado incluir un artículo en particular o no, y de ese modo se obtuvo el listado final de estudios primarios. Además, se diseñó un formulario para la registración de los datos con Excel y se mapearon las preguntas de investigación de acuerdo con el esquema de clasificación definido para cumplir con los objetivos de este estudio. Se considera que el efecto potencial de este sesgo tiene menos importancia en estudios de mapeos sistemáticos que en las revisiones sistemáticas de literatura.

Para fortalecer la confiabilidad, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se creó una matriz con las propiedades de los datos extraídos de los artículos y se los catalogó con las preguntas de investigación con el motivo de cumplir con el objetivo de este estudio.

**6 Conclusiones**

En este artículo se presentó un mapeo sistemático de la literatura para analizar el estado del arte respecto al modelado conceptual de Juegos Serios. Se seleccionaron 31 estudios primarios de un conjunto inicial de 558 artículos resultantes de las búsquedas realizadas en SCOPUS, IEEE Xplore y ACM, en el período comprendido entre enero del año 2010 y junio del año 2021. Una vez analizados los estudios primarios, se concluye que:

* Se encontraron artículos donde se recurre al modelado conceptual para guiar el desarrollo de Juegos Serios. En alguno de ellos, se observa la necesidad de la presencia de un especialista que guíe las acciones que debe efectuar el jugador.
* UML es el lenguaje de modelado predominante para el modelado de Juegos Serios en los estudios primarios. Sin embargo, se detectan otros, como UP4EG, DSML, Deterministic Finite Automaton (DFA), Discrete Event System Specification (DEVS) y Fuzzy Inference Systems (FIS).
* No ha sido posible identificar características de modelado conceptual diferenciables de acuerdo con el ámbito del uso de los Juegos Serios, aunque sí se reconocen estudios primarios con propuestas de frameworks especializados para ciertas disciplinas o problemáticas.
* Si bien predomina la utilización de diagramas UML en su mayoría los diagramas de clases y diagramas de actividad; también se emplea una representación heredada del desarrollo de videojuegos: Storyboards. Por otro lado, un 32 % de los estudios primarios no mencionan el uso de diagramas específicos.
* El 30% de los estudios primarios proponen un framework para el proceso de desarrollo de Juegos Serios. El mismo porcentaje (30 %) de los artículos propone una metodología.
* El 48 % de las publicaciones realizan una propuesta de solución, el 26 % de los estudios presentan una evaluación de investigación y los artículos de validación de investigación y de experiencia personal tienen un 13% cada uno. No se identificaron estudios primarios filosóficos o que informen una opinión.
* Cabe destacar que la mayoría de los frameworks encontrados no especifican la manera para realizar el modelado conceptual.

En la sección introducción de este artículo, se mencionó que la motivación del desarrollo de este SMS ha sido acercar a los alumnos del Seminario de Modelado Conceptual de la Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información (UTN-FRBA) a tópicos de interés propuestos en congresos internacionales relacionados al modelado conceptual y adquirir los conocimientos sobre el tema de modelado conceptual analizado en el SMS.

**Referencias**

1. Thajba Aljowder, Mazin Ali, and Sherah Kurnia. Systematic literature review ofthe smart city maturity model. 2019 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies, 3ICT 2019, September 2019. ISBN: 9781728130125 Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
2. Lois M.L. Delcambre, Stephen W. Liddle, Oscar Pastor, and Veda C. Storey. Characterizing conceptual modeling research. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 11877 LNCS:40–57, 2019.
3. B. Kitchenham, B. Kitchenham, and S. Charters. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. -, 2007.
4. Heinrich C. Mayr and Bernhard Thalheim. The triptych of conceptual modeling.Software and Systems Modeling, 20:7–24, 11 2020.
5. Chitu Okoli. A guide to conducting a standalone systematic literature review. Communications of the Association for Information Systems, 37:43, 11 2015.
6. Johannes Stu¨binger and Lucas Schneider. Understanding Smart City—A DataDriven Literature Review. Sustainability 2020, Vol. 12, Page 8460, 12(20):8460, October 2020. Publisher: Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
7. N. S. N. Wahab, T. W. Seow, I. S. M. Radzuan, and S. Mohamed. A SystematicLiterature Review on The Dimensions of Smart Cities. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 498(1):012087, May 2020. Publisher: IOP Publishing.
8. Jane Webster and Richard T. Watson. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. MIS Quarterly, 26(2), 2002.
9. Joost F. Wolfswinkel, Elfi Furtmueller, and Celeste P.M. Wilderom. Using grounded theory as a method for rigorously reviewing literature. https://doi.org/10.1057/ejis.2011.51, 22:45–55, 2017.

1. [↑](#footnote-ref-1)