

**COMPONENTE SOCIAL EN LAS NUEVAS CONCEPCIONES UNIVERSITARIAS:
SMART CAMPUS**

LEIDY KATHERINE GONZÁLEZ GÓMEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL

BUCARAMANGA

2018

**COMPONENTE SOCIAL EN LAS NUEVAS CONCEPCIONES UNIVERSITARIAS:
SMART CAMPUS**

LEIDY KATHERINE GONZÁLEZ GÓMEZ

**Trabajo de grado para presentado como requisito para optar al título de
Trabajadora Social**

DIRECTORA

LILIAN ALEXANDRA GARCÍA RIVERA

Trabajadora Social

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL

BUCARAMANGA

2018

A Dios en primer lugar, por la vida, la salud y la sabiduría para alcanzar esta meta tan importante. Porque "Todo lo puedo en Cristo que me fortalece" Filipenses 4:13 Reina-Valera 1960 (RVR 1960)

Por supuesto este triunfo es dedicado a quienes son parte fundamental de mi vida, a mi madre Blanca Ofelia Gómez Sánchez y mi padre Carlos Julio González Suárez que me han dado su amor incondicional, apoyo constante y han estado conmigo en todas las circunstancias, gracias por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica como personal.

A mi hermana y hermanos, Jessicka González, Diego González y Carlos González por ser mis compañeros del alma.

A mis amigos, especialmente Elkin Villamizar, Dairo García, Alexander Sánchez y German Rojas por todas las vivencias, apoyo y palabras adecuadas en el momento preciso.

Por último y no menos importante, a familiares y amigos que no recordé al momento de escribir este apartado infinitas gracias.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis Trabajadora Social. Lilian Alexandra García Rivera por su incansable apoyo pedagógico y profesional, tiempo compartido en asesorías, solución de inquietudes presentadas necesarias para el desarrollo de este proyecto. Así mismo, a mis evaluadores los profesores Eduardo Mantilla y Héctor Mauricio Rojas por sus aportes significativos para el proceso.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO..... | 16 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 16 |
| 1.1.1 Objetivo General..... | 16 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos..... | 16 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 17 |
| 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 21 |
| 4. ASPECTOS REFERENCIALES..... | 24 |
| 4.1 SMART CAMPUS..... | 24 |
| 5. EJECUCIÓN DE LA REVISIÓN..... | 29 |
| 5.1 BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN..... | 29 |
| 5.1.1 Conformación de ecuación de búsqueda..... | 29 |
| 5.2 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACION..... | 32 |
| 5.2.1 Hallazgos de la búsqueda en la base de datos y análisis cuantitativo..... | 32 |
| 5.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN..... | 39 |
| 5.3.1 Evaluación de la calidad de los estudios y selección de artículos..... | 39 |
| 5.3.2 Identificación de iniciativas Smart campus..... | 41 |
| 5.3.2.1 Categorías de tendencias de investigación de los smart campus..... | 42 |
| 5.3.2.2 Análisis e interpretación según las categorías y el enfoque social..... | 48 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 5. CONCLUSIONES..... | 66 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 68 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 69 |
| ANEXOS..... | 75 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Conformación de ecuación de búsqueda..... | 30 |
| Tabla 2. Lista de total de artículos Smart campus..... | 40 |
| Tabla 3. Categorías y códigos de tendencia smart campus..... | 42 |
| Tabla 4. Definición de las respectivas categorías..... | 42 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Metodología de Revisión bibliográfica..... | 21 |
| Figura 2. Número de publicaciones por año..... | 33 |
| Figura 3. Principales autores por año..... | 34 |
| Figura 4. Autores principales..... | 35 |
| Figura 5. Aduna de relación de publicaciones por autores..... | 36 |
| Figura 6. Numero de publicaciones anuales por revista..... | 37 |
| Figura 7. Publicaciones por área de investigación..... | 38 |
| Figura 8. Áreas de investigación..... | 38 |
| Figura 9. Publicaciones realizadas por país..... | 39 |
| Figura 10. Articulación de la tecnología en los Smart campus..... | 52 |
| Figura 11. Las habilidades de aprendizaje del Siglo XXI..... | 55 |
| Figura 12 Proceso metodológico como propuesta smart campus..... | 56 |
| Figura 13 Participación de categorías..... | 60 |
| Figura 14 Paradigmas conceptuales sobre la inteligencia..... | 62 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|------|
| Anexo A. FICHA DE TRABAJO 1..... | 75 |
| Anexo B. FICHA DE TRABAJO 2..... | 79 |
| Anexo C. FICHA DE TRABAJO 3..... | 83 |
| Anexo D. FICHA DE TRABAJO 4..... | 86 |
| Anexo E. FICHA DE TRABAJO 5..... | 89 |
| Anexo F. FICHA DE TRABAJO 6..... | 91 |
| Anexo G. FICHA DE TRABAJO 7..... | 95 |
| Anexo H. FICHA DE TRABAJO 8..... | 97 |
| Anexo I. FICHA DE TRABAJO 9..... | 100 |
| Anexo J. FICHA DE TRABAJO 10..... | 102 |
| Anexo K. FICHA DE TRABAJO 11..... | 105 |
| Anexo L. FICHA DE TRABAJO 12..... | 108 |
| Anexo M. FICHA DE TRABAJO 13..... | 111 |
| Anexo N. FICHA DE TRABAJO 14..... | 114 |
| Anexo Ñ. FICHA DE TRABAJO 15..... | 116 |
| Anexo O. FICHA DE TRABAJO 16..... | 118 |
| Anexo P. FICHA DE TRABAJO 17..... | 120 |
| Anexo Q. FICHA DE TRABAJO 18..... | 123 |

RESUMEN

TITULO: COMPONENTE SOCIAL EN LAS NUEVAS CONCEPCIONES UNIVERSITARIAS: SMART CAMPUS.*

AUTORA: LEIDY KATHERINE GONZÁLEZ GÓMEZ.**

PALABRAS CLAVE: Campus Inteligente, Educación Superior, Universidades Inteligentes, Instituciones de Educación Superior (IES).

DESCRIPCIÓN:

El presente documento de investigación presenta los aportes desarrollados por las nuevas concepciones universitarias Smart campus en diferentes países del mundo, prestando especial importancia al componente social.

Para el desarrollo del proyecto, se lleva a cabo una revisión bibliográfica, dividida en tres fases: 1) búsqueda de la información, 2) Organización de la información y 3) Análisis de la información. La primera fase se realiza gracias al diseño de una ecuación de búsqueda, aplicada a la base de datos Web of Science, en la que se identifican los estudios preliminares como insumo para la investigación. Una vez corroborada la relevancia de los documentos encontrados, se procede a establecer la relación de los artículos con el tema de investigación, mediante la revisión detallada. La fase 2 se desarrolla en dos momentos: por un lado, con la ayuda del software de apoyo para la gestión documental, Mendeley Desktop, se realiza el almacenamiento y organización de los artículos de investigación. Por otro lado, con el software VantagePoint se realiza la graficación de la información. Finalmente, en la fase 3, adicionalmente a la búsqueda preliminar, se realiza una búsqueda por bola de nieve, que permite obtener los artículos finales que se abordan en la investigación para el análisis de la información. Dicho proceso se ejecuta mediante fichas de trabajo de los diferentes artículos, que permiten la categorización de la información para el análisis, la interpretación y la presentación de resultados de la investigación.

Como resultado del proceso de investigación llevado a cabo y los tópicos abordados en la categorización de la información, se puede apreciar la ausencia de visibilización como tal de la categoría social. Sin embargo, es importante resaltar la transversalidad de este componente social en los procesos desarrollados por las universidades tanto en el ámbito energético y tecnológico como de gestión institucional.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Trabajo Social, Directora: Lilian Alexandra García Rivera, Trabajadora Social

ABSTRACT

TITLE: SOCIAL COMPONENT IN THE NEW UNIVERSITY CONCEPTIONS: SMART CAMPUS.*

AUTHOR: LEIDY KATHERINE GONZÁLEZ GÓMEZ.**

KEY WORDS: Smart Campus, Higher Education, Intelligent Universities, Institutions of Higher Education (IHE).

DESCRIPTION:

This research project presents the contributions developed by the new Smart campus university conceptions in different countries around the world, but it focuses on the social component.

For the development of this project, it is carried out a bibliographic review that is divided into three phases: 1) information search, 2) Organization of the information and 3) information analysis. The first phase is performed thanks to the design of a search equation, applied to the Web of Science database, in which preliminary studies are identified as an input for the research. After corroborating the relevance of the documents found, it is established the relationship of the articles with the research topic through detailed review. The second phase takes place in two moments: on the one hand, the storage and organization of research articles are carried out with the help of Mendeley Desktop, the support software for document management; on the other hand, the information is represented in graphics by using the VantagePoint software. Finally, in the third phase, in addition to the preliminary search, it is developed a snowball search that allows to obtain the final articles that are addressed in the investigation for the information analysis. Said process is executed by means of worksheets of the different articles, which allow the categorization of information for the analysis, the interpretation and the presentation of the research results.

As a result of the research process carried out and the topics addressed in the categorization of information, it is demonstrated the lack of visibility of the social category. However, it is important to highlight the transversality of this social component in the processes developed by the universities, both in the energy and technology fields as well as in institutional management areas.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Trabajo Social, Directora: Lilian Alexandra García Rivera, Trabajadora Social

INTRODUCCIÓN

Una concepción universitaria que ha tomado fuerza y se plantea como una alternativa inteligente conjunta con la política gubernamental para la solución de las problemáticas educativas de la sociedad, es el tema de los denominados smart campus.

Este proyecto se orienta en indagar acerca de las iniciativas smart campus desarrolladas por las universidades a nivel mundial mediante la implementación de estrategias para lograr el aprovechamiento energético del campus universitario, la implementación de tecnologías en los procesos misionales de las universidades, así como la articulación de la tecnología y la energía para el aprovechamiento de los recursos por parte de los estamentos institucionales, además, del planteamiento de metodologías específicas para el desarrollo de campus inteligentes planteadas desde la gestión institucional donde es posible apreciar que a pesar de la ausencia de visibilización como tal de la categoría social, se encuentra transversal en los procesos desarrollados por las universidades.

A través del desarrollo de la investigación mediante las tres fases: 1) búsqueda de la información, 2) Organización de la información y 3) Análisis de la información, se muestra cómo se planifica y ejecuta la revisión de la literatura y cómo se realiza el análisis y presentación de los resultados mediante el software VantagePoint, resultados donde se pueden evidenciar la articulación transversal del componente social en los procesos smart campus.

Finalmente, según el cumplimiento de los objetivos planteados y el ejercicio de investigación desarrollado en el presente proyecto, permite identificar un amplio potencial de iniciativas planteadas por las universidades que permiten el análisis individual y colectivo de los procesos denominados inteligentes, de modo que se puedan establecer parámetros universitarios de acuerdo con el contexto y la

dinámica propia de cada institución de educación superior trascendiendo de los ámbitos meramente estadísticos a aspectos propios de la realidad social.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Analizar la integración del componente social en el marco de las propuestas smart como iniciativa de las Instituciones de Educación Superior, a partir de la revisión bibliográfica para la identificación de estrategias inteligentes adoptadas por las nuevas concepciones universitarias smart campus.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar las tendencias de investigación de los smart campus para la identificación de iniciativas desarrolladas en el ámbito social.
- Establecer categorías de los componentes planteados por smart campus a partir del análisis crítico y revisión detallada de cada propuesta.
- Precisar en paradigmas conceptuales sobre la inteligencia como fundamento para la reflexión en torno a lo que se plantea como inteligente en un campus.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La educación superior y su mejoramiento, es un área de relevancia mundial que actualmente se encuentra incluida en la agenda de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como eje fundamental del desarrollo humano para el progreso económico y social, por consiguiente se trata de una responsabilidad que es compartida por las diferentes naciones y en el caso colombiano por sus diferentes regiones, departamentos, ciudades, municipios, y entes encargados de garantizar la accesibilidad y calidad de la prestación de los servicios educativos en el marco constitucional del derecho a la educación.

Cabe anotar que en Colombia, la educación Superior se desarrolla en el marco de la Ley 30 de 1992¹, que organiza el servicio de la educación superior y se contempla dentro de algunos de sus objetivos:

- a) Trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y, promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.
- b) Prestar a la comunidad un servicio con calidad, el cual hace referencia a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones cualitativas y cuantitativas del mismo y a las condiciones en que se desarrolla cada institución.

Es así como la calidad de la educación, se convierte en un desafío tanto para las entidades gubernamentales como para las instituciones de educación superior, que se ven obligadas a asumir el reto por un lado, de innovar en el método de enseñanza-aprendizaje y por otro lado, adaptar sus prácticas pedagógicas para responder a los avances y cambios constantes en los diferentes contextos a

¹ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 30 de Diciembre 28 de 1992 recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf

partir de mediaciones con los avances tecnológicos que pretenden responder a las demandas de la sociedad actual.

Por tanto, las universidades se encuentran inmersas en la necesidad de generar alternativas de educación, que fomenten la creación constante de espacios de cohesión social, inclusión humanización, integración disciplinaria y desarrollo de la cultura de comunidad, abierta a los cambios generacionales y sociales de manera sostenible, integrando los componentes sociedad, medioambiente, economía y tecnología, especialmente.

Precisamente, en términos de sostenibilidad, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas (PNUD)² se cuenta con 17 objetivos de desarrollo sostenible, que se articulan como una “visión compartida de la humanidad y un contrato social entre los líderes del mundo y las personas”³, donde los dirigentes en su rol de representar al país asumen la responsabilidad de direccionar procesos de manera conjunta con la población en búsqueda de consensos sociales que aporten a la disminución de las brechas, de modo que se atiendan las necesidades de la sociedad especialmente en términos de educación mediante alternativas innovadoras.

Por consiguiente, en vista de los retos planteados por los objetivos de desarrollo sostenible las universidades han tenido que realizar esfuerzos por generar iniciativas sostenibles entre estas: entornos sociales favorables, uso de energías renovables, implementación a mayores niveles de las tecnologías para la educación e investigación y acciones de impacto medioambiental. Sin embargo, en un mundo de competitividad y consumo, las universidades se encuentran inmersas igualmente en la necesidad de figurar en las estadísticas como instituciones educativas sostenibles, a través de prácticas “inteligentes” que aporten al desarrollo sostenible de los campus universitarios.

En ese sentido, se cuenta a nivel planetario, con la World University Ranking on

² PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

³ *BAN Ki-Moon. Secretario general de las Organización de las Naciones Unidas.

Sustainability (UI GreenMetric), como el ente encargado de evaluar la sostenibilidad ambiental de las IES a nivel mundial y es precisamente quien presenta los ranking sobre los logros en términos de sostenibilidad obtenidos por las universidades quienes por la influencia de esta unidad de medida, han ido implementando estrategias denominadas “inteligentes” (en inglés “smart”) en búsqueda de incursionar en los ranking y obtener la distinción de universidades sostenibles.

En síntesis, los procesos de modernización que ha sufrido la sociedad en los últimos años impactan a las instituciones de educación superior, con sus respectivos procesos de modernización donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tics) son parte del desarrollismo tecnológico que adoptan las universidades por consolidar estrategias denominadas inteligentes, para los campus universitarios y así estar a la vanguardia de los rankings internacionales. Rankings que por cierto, pierden de vista las diferencias particulares del contexto institucional donde se ha ido dejando de lado la identidad cultural concepto que de acuerdo con MOLANO L, O. (2007)⁴ se trata de “un sentido de pertenencia a un grupo social con el cual se comparten rasgos culturales, como costumbres, valores y creencias”, características propias de la humanidad que se han ido modificando por la cultura de las sociedades de consumo.

Como parte de las iniciativas emergentes para afrontar los desafíos que presentan las universidades actualmente, se han venido desarrollado acciones en temas de aprovechamiento energético con energía renovable, implementación de la tecnología en la enseñanza a través de plataformas de enseñanza virtual, aplicaciones para la movilidad al interior del campus y procesos denominados inteligentes bajo la sombrilla “Smart Campus”, donde un ciudadano del común se podría hacer planteamientos como los siguientes: ¿qué se entiende como smart campus o universidad inteligente? ¿A qué se le atribuye la inteligencia en el marco de los Smart campus? ¿Qué tan inteligentes son las acciones como propuesta de mejoramiento de la educación superior? ¿Cuáles

⁴ MOLANO, O. (2007). Identidad cultural un concepto que evoluciona. Revista Opera, (7), pp.69-84. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67500705>

son los intereses reales de las IES? ¿Dónde queda el ámbito social o la sociedad en general dentro de los procesos que desarrollan las universidades en el proceso de incursionar en los rankings y obtener distinciones?

Partiendo del planteamiento anterior, el panorama de la educación superior y los procesos Smart campus que han adoptado las IES, surge el interés en investigar: ¿Cómo se ha integrado el componente social en las nuevas concepciones universitarias de smart campus?

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la presente revisión bibliográfica, se tiene como referente la propuesta metodológica planteada por Gómez, Eduardo, *et al.* (2014)⁵ Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización.

La metodología seleccionada para el desarrollo de la presente revisión bibliográfica es apropiada para la utilización en cualquier ámbito de investigación de interés de investigadores. A través de esta, es posible determinar la relevancia e importancia del proceso investigativo. Adicionalmente, la realización de la revisión de la literatura relacionada con el tema permite la consulta de las fuentes citadas, así como el origen de cada una de manera clara, fuentes del proceso investigador desarrollado.

La metodología propuesta se desarrolla de acuerdo a las siguientes tres fases:

Figura 1. Metodología de Revisión bibliográfica



⁵ GÓMEZ, E, *et al.* (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81 (184), 158-163. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>

Como primer, momento es fundamental definir el problema de investigación que oriente la búsqueda y así tener definida la línea temática de indagación, para dar paso a la revisión bibliográfica a través de la búsqueda de la información, la organización de la información y el análisis de dicha información. Adicionalmente, según el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) (2010)⁶, las revisiones bibliográficas tienen como finalidad ya sea el análisis, la sistematización o la integración de los resultados producto de diversas investigaciones realizadas con anterioridad sobre la temática de interés. Al mismo tiempo, autores como CEGARRA, J (2004)⁷, PARRA, D y TORO, I (2006)⁸ plantean que la revisión bibliográfica permite tener un espectro de conocimiento en cuanto a los trabajos realizados por otros investigadores en relación con la investigación, es decir, avances en el tema de acuerdo con los métodos de trabajo llevados a cabo en otros casos similares y así obtener los resultados, métodos y conclusiones que aporten a la investigación que se pretende realizar.

Igualmente, la revisión bibliográfica se realiza con el aprovechamiento de las bases de datos proporcionadas por la Universidad Industrial de Santander disponibles para el colectivo académico de la institución, así como las herramientas existentes para buscar, organizar y presentar de manera gráfica los resultados producto de la revisión de fuentes secundarias, de modo que se obtiene de manera detallada la literatura existente relacionada con las experiencias Smart campus en contextos universitarios para identificar el cómo se aplica esta iniciativa desde un punto de vista social en el desarrollo de prácticas denominadas inteligentes, para lo cual esta modalidad de revisión permite realizar una búsqueda documental recopilando la información existente

6 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (COLCIENCIAS). (2010). Documento guía: Servicio permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas. Recuperado de <http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex/docs/informacionCompleta.pdf>

7 CEGARRA, J. (2004). Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

8 PARRA, D., y TORO, I. (2006). Método y conocimiento. Metodología de la investigación: Investigación cualitativa/investigación cuantitativa. Medellín: Universidad EAFIT.

sobre el tema y que permita dar respuesta a la pregunta problema planteada para el presente trabajo de investigación.

La metodología planteada integra elementos de la investigación cualitativa y cuantitativa de la siguiente manera: la búsqueda de la información, se realiza a través de las bases de datos especializadas EBSCO y la WEB OF CIENCE a partir de la ecuación de búsqueda, integrando criterios de inclusión - exclusión y ventana de tiempo, lo cual permite identificar la literatura acorde al tema de investigación.

Seguidamente, la organización de la información se realizó con el apoyo de software especializado denominado VantagePoint, el cual permite la graficación de la literatura clasificándolos en criterios tales como: año, autores, países, temas y otros descriptores base para el análisis de la información.

Finalmente, el momento de análisis de la información, se realizó de la revisión minuciosa de los documentos, la implementación de fichas de trabajo, categorización de la información y reflexión de paradigmas conceptuales sobre la inteligencia.

4. ASPECTOS REFERENCIALES

4.1 SMART CAMPUS

Hacer referencia a Ciencia, tecnología e innovación (CTI) con frecuencia el pensamiento se traslada a países desarrollados, por ser considerados los productores de modelos innovadores, desarrollados económica y tecnológicamente, así como los productores de modelos sostenibles e inteligentes producto de los avances tecnológicos. Países donde se ha ido implementando aspectos denominados inteligentes por aspectos como: el aprovechamiento de los recursos naturales, recuperación de energías, fomento de compromiso ciudadano y cultural con la ciudad, uso de transporte alternativo, considerado como un medio de transporte amigable con el medioambiente, como el uso de las bicicletas, es decir; un referente para los países considerados como no desarrollados. No obstante, según la UNESCO (2007)⁹. “CTI son elementos centrales para el desarrollo de sociedades del conocimiento sostenibles. Las capacidades nacionales de CTI son, por lo tanto, un importante motor de crecimiento económico y desarrollo social”. Sin embargo, con frecuencia los países subdesarrollados o en desarrollo constantemente se convierten en replicadores de modelos planteados en contextos desarrollados, teniendo como referencia a los países considerados líderes términos de sostenibilidad, liderando en los índices medioambientales y con las mayores cargas de contaminación.

A menudo se habla de Smart Campus, y existen diversas concepciones al respecto, sin embargo, hay quienes consideran un campus inteligente es aquel que es capaz de producir información para su beneficio. En términos energéticos LAZAROIU, G. *et al.* (2015)¹⁰ considera “el campus inteligente incluye diferentes

⁹ UNESCO, (2017). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/natural-sciences/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

¹⁰ LAZAROIU, G. *et al.* (2015). Smart campus-an energy integrated approach. 2015 International Conference on Renewable Energy Research and Applications, ICRERA 2015, 5, 1497-1501.

tipos de fuentes de energía renovables y unidades combinadas de generación de calor y electricidad, cargas flexibles, participando en el mercado de electricidad como una entidad agregada con ofertas de poder de negociación para maximizar su beneficio general”, adicionalmente, de acuerdo con KHABOU, N, *et al*¹¹. El campus inteligente cuenta con la capacidad de recopilar y analizar datos, para beneficiar a la institución, a los grupos de interés: estudiantes, profesores y personal trabajador al proporcionar servicios que facilitan la interacción entre los individuos que lo conforman y cuenta con una infraestructura que permite monitorizar y adaptar dispositivos y sistemas de forma automática / autónoma según el contexto.

Así mismo, autores como AION, N *et al*¹². Plantean que idealmente, un campus inteligente desde un punto de vista holístico debería abarcar seis pilares fundamentales de (iLearning, iGovernance, iGreen, iHealth, iSocial e iManagement); sin embargo, no todos los aspectos del campus inteligente deben implementarse dentro de una sola institución educativa, deben adaptarse a las necesidades de la institución para obtener los beneficios correspondientes e intervenir en los aspectos que requieran ser fortalecidos. Se plantea el edificio inteligente según la European Intelligent Building Group. Citado por HIPWELL, S., INFORMATION, C., y TECHNOLOGY, C. (2014)¹³ como “aquel que incorpora los mejores materiales, sistemas y tecnologías disponibles, integrándolos para lograr un edificio que cumpla o supere los requisitos de rendimiento de los individuos del campus, donde intervienen no solo lo la población del campus los propietarios, gerentes y usuarios, sino también la población aledaña y comunidad global”.

11 KHABOU, N., *et al*. (2014). A threshold based context change detection in pervasive environments: Application to a smart campus. *Procedia Computer Science*, 32, 461-468. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.448>

12 AION, N., *et al* (2012). Intelligent Campus (iCampus) Impact Study, 291-295. <http://doi.org/10.1109/WI-IAT.2012.261>

13 European Intelligent Building Group. Citado por HIPWELL, S., Information, C., y Technology, C. (2014). Developing smart campuses – a working model, 0–4

No obstante, desde el ámbito académico ATIF, Y y MATHEW, S. (2013)¹⁴ consideran un campus inteligente como un entorno social donde los estudiantes del campus tienen muchas interacciones sociales con sus compañeros, docentes y elementos de aprendizaje (como recursos de laboratorio) considerando el espacio universitario como un ecosistema social, donde los alumnos como los docentes pueden retroalimentar los conocimientos.

El concepto “Smart” se ha integrado en los campus universitarios, creando la nueva idea de Smart Campus. En los cuales se han adoptado pilares de acción de las denominadas ciudades inteligentes quienes abordan seis ejes principales gobernanza, personas, economía, medio ambiente, vida y movilidad. Estos pilares se han utilizado como referencia para planificar y categorizar las intervenciones adecuadas para Smart Campus y se han adaptado a las universidades. Según MATTONI, B *et al* (2016)¹⁵ “Esta comparación entre Smart City y Smart Campus es posible ya que existe una fuerte relación entre las ciudades y los campus”. En ese sentido, PAGLIARO, F. *et al* (2016)¹⁶. Plantean que, el modelo de Smart City se puede escalar y adaptar para crear un Smart Campus. Incluso, se dice que un Smart campus es una ciudad pequeña. Por tratarse de un tema emergente, se ha generado dispersión conceptual. Para abordar el concepto Smart Campus, se toma como referente la definición proporcionada por la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE NARIÑO¹⁷ quien expresa que un campus inteligente o Smart campus es aquel que es “capaz de aprovechar los datos que produce en su funcionamiento diario para generar información nueva que le permita mejorar su gestión y ser más sostenible, más

14 ATIF, Y., y MATHEW, S. (2013). A social web of things approach to a smart campus model. *Proceedings – 2013 IEEE International Conference on Green Computing and Communicatios and IEEE Internet of Things and IEEE Cyber.*

15 MATTONI, B, *et al.* (2016). A matrix approach to identify and choose efficient strategies to develop the Smart Campus.

16 PAGLIARO, F, *et al* (2016). A roadmap toward the development of Sapienza Smart Campus.

17 UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO. HACIA UN SMART CAMPUS EN LA UCAM. Recuperado de <https://www.murcia.es/medio-ambiente/medio-ambiente/educacion-1/material%5CPresentaciones%5CRAFAEL%20MELENDRERAS%20RUIZ%20UCAM.pdf>

competitivo y ofrecer mejor calidad de servicio y bienestar, gracias a la participación y colaboración de toda la comunidad universitaria”.

Desde una aproximación holística COCCOLI, M *et al.* (2014)¹⁸, expresa que la universidad más inteligente ofrece “entornos de aprendizaje rico, interactivo y en constante cambio explotando el conjunto de tecnologías y servicios disponibles a través de Internet, potenciando las capacidades y actitudes de los individuos, y alentándolos a interactuar en pro del beneficio colectivo”.

De acuerdo a lo anterior, la planeación de procesos institucionales es fundamental, en la medida en que de manera colectiva se proyecte hacia el mejoramiento constante en pro del beneficio general del colectivo universitario bajo la perspectiva inteligente, donde los avances de la tecnología se ha convertido en parte fundamental para los seres humanos en términos de innovación, en la medida en que facilitan la vida de los sujetos en sus interacciones sociales, pese a ello, no es pertinente considerar la tecnología como el fin último sino un medio por el cual, apoyar procesos sociales que aporten a la reducción de las brechas de desigualdad presente en el contexto social.

Sin embargo, la dinámica de un entorno cada vez más interconectado y demandante está introduciendo nuevos procesos y demandas que han tenido un escaso reflejo en el desarrollo de la actividad de las universidades, cada vez más refractarias a cualquier tipo de cambio. Las universidades se han ido convirtiendo de forma gradual en sistemas cerrados y endogámicos, escasamente conectadas, asfixiadas por una creciente inercia burocratizada¹⁹.

18 COCCOLI, M, *et al* (2014). Smarter universities: A visión for the fast changing digital era. *Journal of Visual Languages and Computing*, 25 (6), 1003 – 1011. Modrego Rico, Aurelia. La universidad organización inteligente. Workshop “La renovación de los claustros universitarios”. Fedea. Marzo de 2016.

19 MODREGO, Aurelia. La universidad organización inteligente. Workshop “La renovación de los claustros universitarios”. Fedea. Marzo de 2016.

Las universidades constantemente, suman esfuerzos en prever acciones operativas y/o prácticas inteligentes, que puedan ser implementadas, a través del diseño de un modelo de Smart Campus que propenda por las mejoras constantes en los campus universitarios de modo que integre la tecnología en las diversas dimensiones humanas y lineamientos institucionales.

Es importante clarificar que por tratarse de una concepción novedosa, no se cuenta con un referente teórico y riguroso del tema abordado, por lo cual se cuenta con un referente meramente conceptual.

5. EJECUCIÓN DE LA REVISIÓN

5.1 BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN

Para el proceso de búsqueda de los documentos utilizados en la revisión bibliográfica, se plantea delimitar las palabras clave: Smart Campus, social Smart Campus y Social Innovation, con el fin de abordar el tema de interés planteado en este documento. Partiendo de la delimitación se procede a desarrollar la búsqueda de la siguiente manera:

- Búsqueda de artículos, la cual se realiza en las bases de datos EBSCO HOST y WEB OF SCIENCE, la búsqueda se enfoca en artículos que cuenten con el tema principal Smart Campus.
- Lectura del resumen de los artículos, con el propósito de alimentar la búsqueda con los términos encontrados y así aumentar el número de artículos relacionados con el tema.
- Ampliación de la búsqueda a través de la combinación de términos encontrados relacionados con Smart Campus.
- Conformación de la ecuación de búsqueda
- Exploración de artículos, obtenidos con la ecuación de búsqueda.

5.1.1 Conformación de ecuación de búsqueda

En primer lugar, se realizó una búsqueda preliminar de la literatura relacionada con los Smart Campus, así como la exploración de términos relacionados con el tema de investigación que aportan a la construcción y establecimiento de los términos de búsqueda. Seguidamente, como segundo paso, se procede a la construcción de la ecuación de búsqueda en la base de datos EBSCO HOST, donde se obtiene un resultado de 410 artículos entre los cuales a pesar de la exclusión del término Smart city, se obtuvo gran parte de artículos relacionados con las ciudades inteligentes. Como tercer lugar, se procede a refinar la búsqueda teniendo en cuenta como limitador que se cuente con texto completo, en términos de la ventana de observación se tiene en cuenta todas las publicaciones existentes. Una vez definida la ecuación de búsqueda final, se

introduce en la base de datos WEB OF SCIENCE, obteniendo como resultado el total de artículos, entre los cuales excluye los artículos relacionados con los Smart city. Los resultados anteriormente mencionados, se encuentran en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Conformación de ecuación de búsqueda

| | |
|--|--|
| Base De Datos | EBSCO HOST y WEB OF SCIENCE |
| Periodo de Tiempo | Todos los años |
| Criterios de Inclusión | <ul style="list-style-type: none"> - Documentos que incluya artículos. - Documentos que incluyan todos los idiomas. - Documentos que contengan las palabras Smart Campus juntas. - Documentos que abordan prácticas, acciones o modelos de Smart campus específicamente en ese contexto. |
| Criterios de Exclusión | <ul style="list-style-type: none"> - Documentos realizados en el marco de los Smart city. - Documentos que realicen prácticas inteligentes fuera del contexto Smart campus. |
| Ecuación de búsqueda (Diseñada con el buscador de la WEB OF SCIENCE) | |
| <p><i>TS= ("Smart Campus" OR "Smart Universit*" OR "Social Smart Campus" OR "Social Innovation Smart Campus" OR "Intelligent University" OR "Intelligent Campus") NOT Smart City).</i></p> | |
| Resultados | |
| EBSCO HOST | 410 |
| WEB OF SCIENCE | 32 |

| Combinaciones en la Web of Ciencia | |
|------------------------------------|---|
| Resultados de Artículos | Combinación |
| 24 | TS = (Smart AND university AND model AND innovation |
| 18 | TS = (Smart AND university AND hegher education |
| 50 | TS = (Smart AND university AND model |
| 19 | TS = ("Smart campus") |
| 23 | TS= (("Smart Campus" OR "Smart Universit* ²⁰ " OR "Social Smart Campus") NOT Smart City)). |
| 24 | TS= (("Smart Campus" OR "Smart Universit*" OR "Social Smart Campus" OR "Social Innovation Smart Campus") NOT Smart City). |
| 32 | TS= (("Smart Campus" OR "Smart Universit*" OR "Social Smart Campus" OR "Social Innovation Smart Campus" OR "Intelligent University" OR "Intelligent Campus") NOT Smart City). |

Es importante resaltar de que a pesar que EBSCO HOST obtuvo mayor cantidad de artículos que la WEB OF SCIENCE, se decide trabajar con esta última base de datos, debido a el acceso referencial a información científica internacional, editadas por el Institute for Scientific Information (ISI), adicionalmente, esta base de datos cubre todas las áreas del conocimiento, y se considera líder en la citación con cobertura multidisciplinar de revistas de alto impacto en ciencias, ciencias sociales y artes y humanidades.

²⁰ *Recupera todos los términos que empiezan con una raíz específica, sin tener que digitar cada uno por separado.

5.2 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACION

De acuerdo con los resultados obtenidos en la base de datos a través de la ecuación de búsqueda, se exportan los datos en tres pasos:

1. Se selecciona los artículos que se desean exportar marcando la opción “Guardar en otros formatos de archivo”, así como el rango de registros de 1 a 32.
2. Se selecciona el campo bibliográfico a exportar, en este caso la opción “Registro completo” como contenido del registro.
3. Se selecciona el destino y formato de archivo “Texto sin archivo²¹” y opción enviar.

Luego, los artículos obtenidos se almacenan en el software de apoyo para gestión documental Mendeley Desktop, el cual aporta significativamente en la organización de archivos, manejo de documentos y facilita la citación de las fuentes. Por otro lado, el formato txt descargado de la base de datos, se introduce en el software VantagePoint para realizar la graficación de la información.

5.2.1 Hallazgos de la búsqueda en la base de datos y análisis cuantitativo

El análisis de los artículos se realizó de acuerdo a los resultados arrojados por la base de datos, información que se introduce en el software VantagePoint, herramienta que permite analizar rápidamente la búsqueda de resultados de bases de datos bibliográficas, específicamente está diseñada para interpretar búsquedas de resultados de bases de datos en ciencia y tecnología, así mismo cuenta con características relevantes como son:

- La navegación rápida en grandes colecciones de información y
- la exhibición visual de relaciones mediante matrices, mapas, gráficas y herramientas para la reducción de datos.

De acuerdo, con los resultados arrojados por el VantagePoint, como se evidencia en la figura 2, para el año 2008 se presenta la apertura de la producción científica

²¹ *Tipo de formato txt, apto para introducir al Software VantagePoint.

relacionada con los Smart campus, por otro lado, para los años 2010 y 2011 se aprecia el descenso total de publicaciones, que para el año 2012 se da continuidad, logrando su mayor nivel de producción en el año 2016, año en el cual se obtiene un total de 13 publicaciones, igualmente, para el presente año 2018 se cuenta parcialmente con la producción de dos artículos dentro de los primeros cuatro meses del año. Lo anterior se ratifica en la figura 3. Donde se aprecia no sólo el número de publicaciones por año sino también los principales autores responsables.

Figura 2. Número de publicaciones por año.

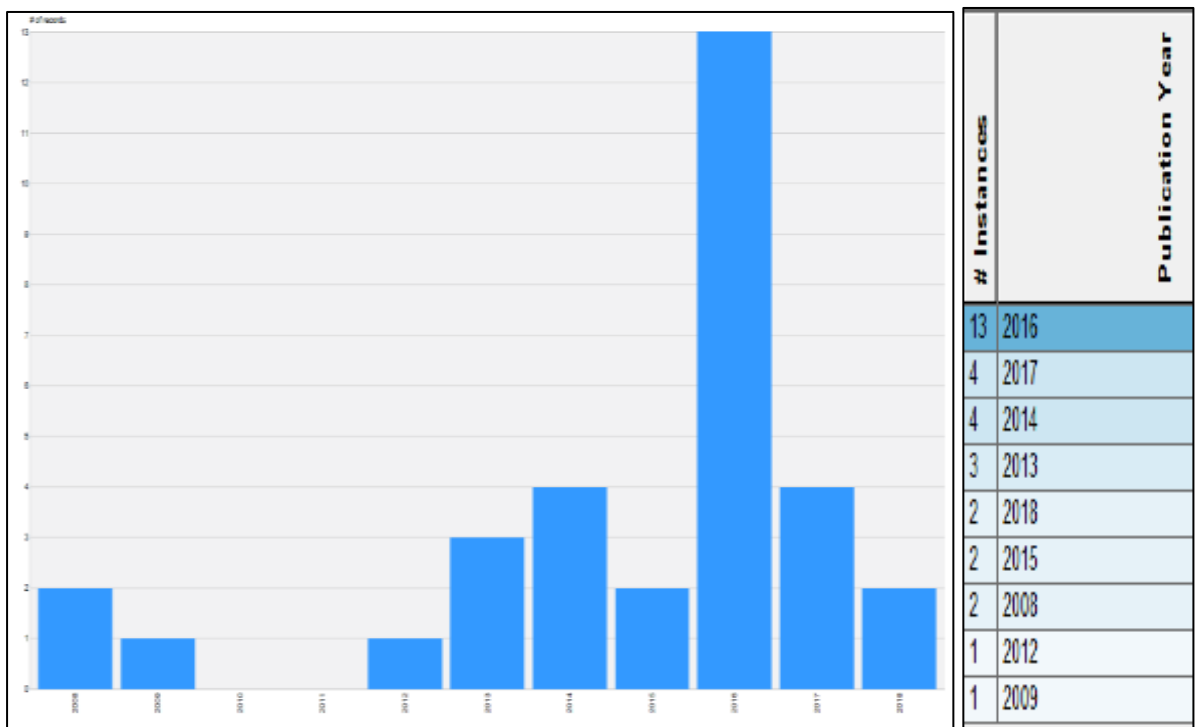
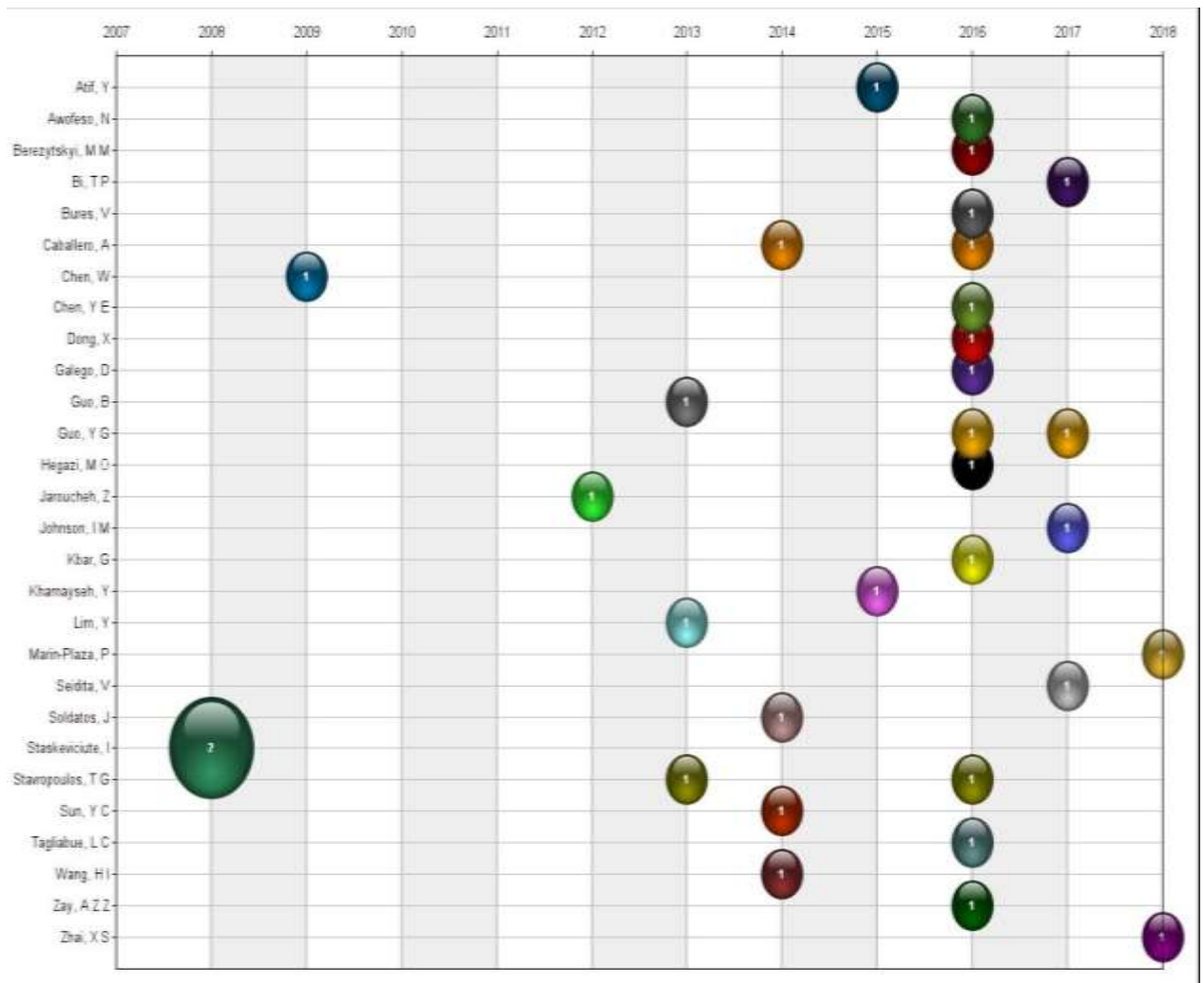
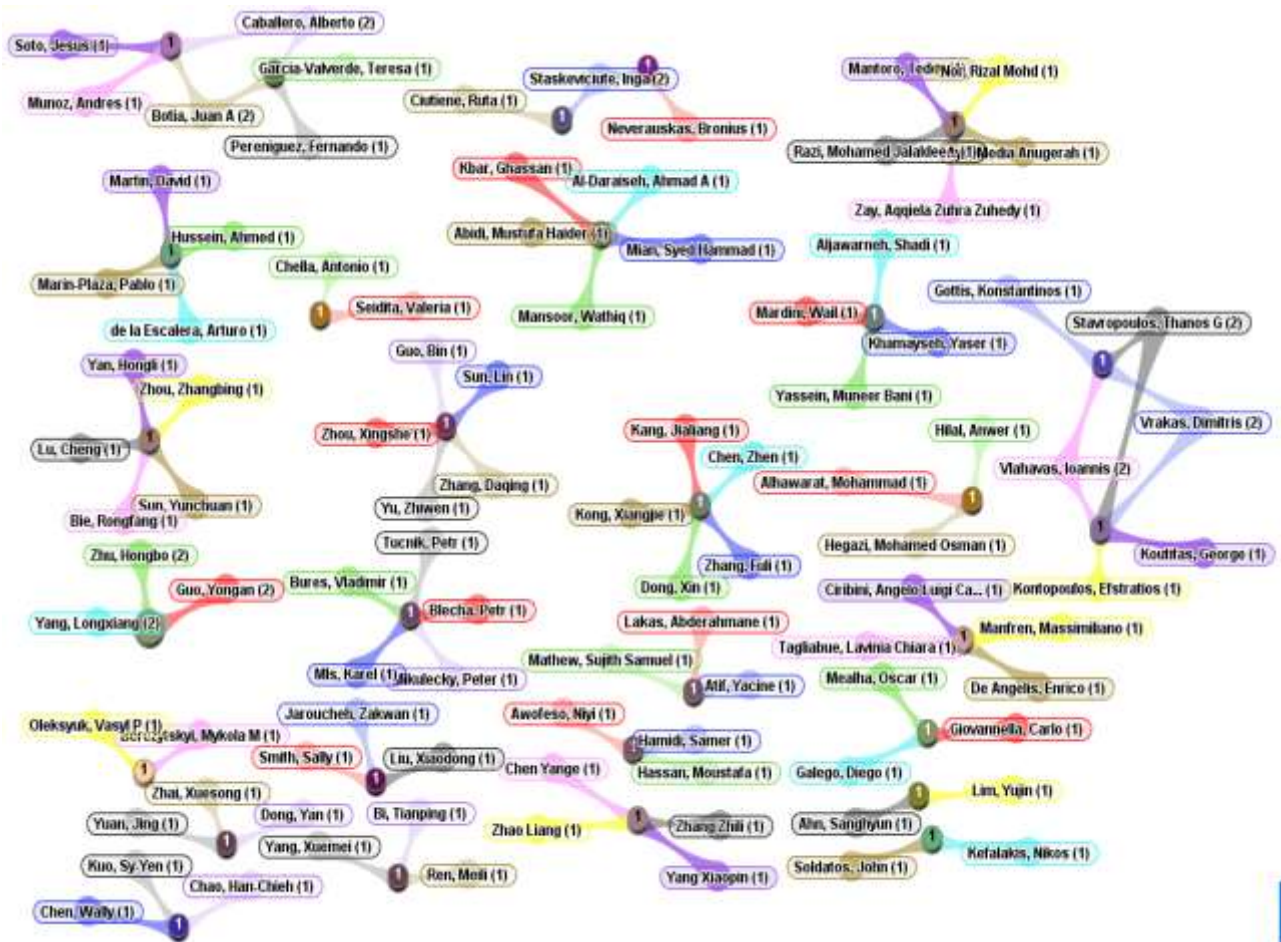


Figura 3. Principales autores por año.



Tal como se aprecia en esta referencia, existe una marcada diferencia en el número de publicaciones para el año 2016, así como las principales aportaciones científicas realizadas por autores que han contribuido en ese desarrollo científico, autores como: CABALLERO A, quien cuenta con dos publicaciones; una en el año 2014 y otra en el año 2016, GUO YG con dos publicaciones; una para el año 2016 y otra en el año 2017, y por último y no menos importante STAVROPOULOS TG, con una publicación en el año 2013 y una en el año 2016, estos autores son quienes cuentan con dos producciones científicas, donde por lo menos una de estas ha sido en el año 2016 aportando al aumento sustancial del pico de la gráfica en ese año. Ya en la figura 4, se presentan los nombres de

Figura 5. Aduna de relación de publicaciones por autores.

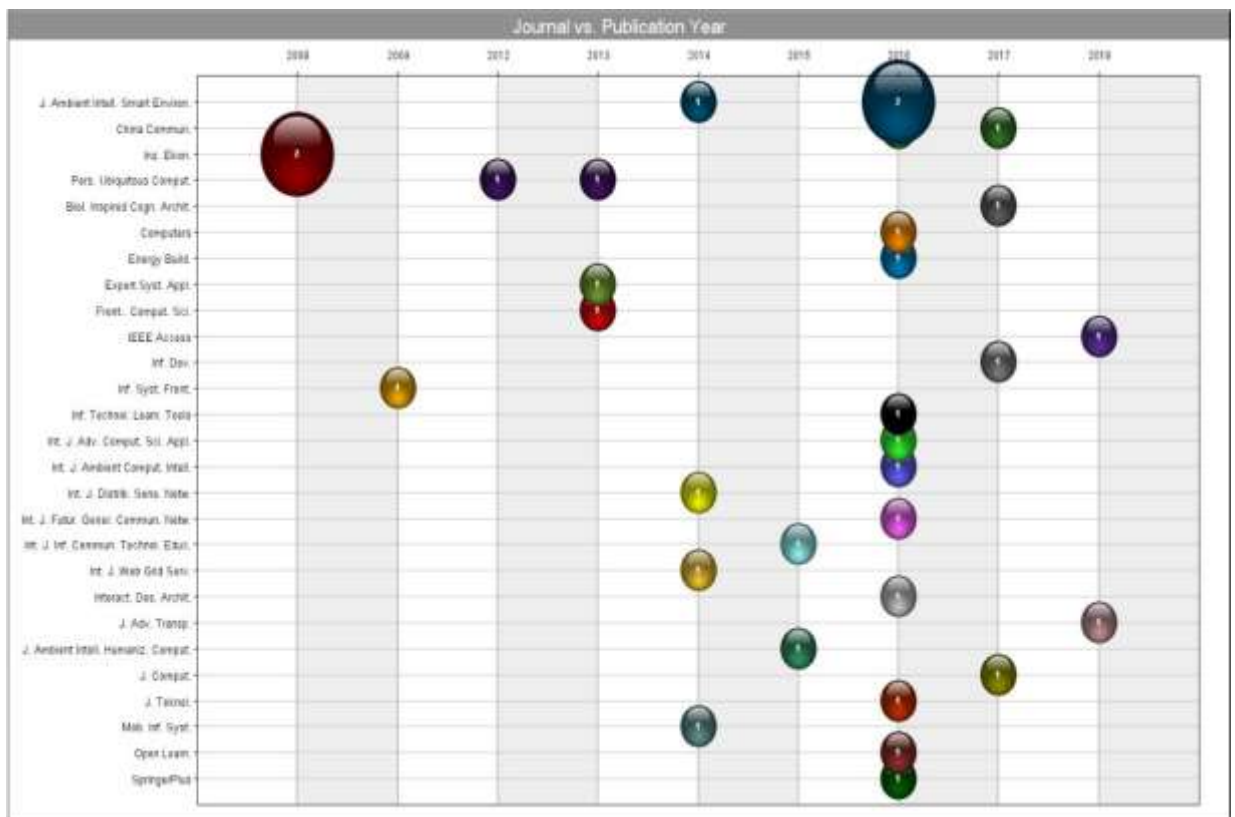


En cuanto a la relación de las publicaciones entre los autores, en la figura 5 se observa con la aduna, la marcada relación existente entre el total de autores que abordan el tema de los campus inteligentes, ya que en términos generales no se demuestra la independencia en la escritura, sino la vinculación de diversos autores en la creación científica alrededor de la innovación en los campus universitarios.

En términos de revistas, en la figura 6 se representa el número de publicaciones anuales del total de revistas representativas dentro del contexto investigativo. La revista J. Ambient Intell. Smart Environ cuenta con un total de 3 publicaciones con una mayor concentración en el año 2016, seguida por la China Commun.

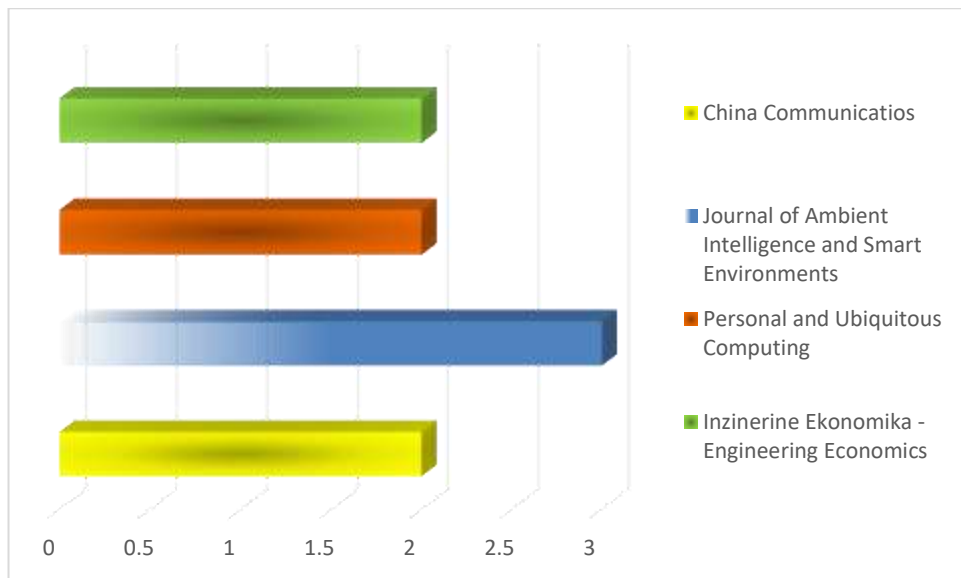
Con un total de dos publicaciones; una en el año 2016 y otra en el año 2017, la Pers. Ubiquitous Comput con dos publicaciones, una en cada año 2012 y 2013 y finalmente, la revista Inz. Ekon con dos publicaciones en el año 2008, contando con el 100% de la participación en ese año. De acuerdo a lo anterior, se puede inferir que estas revistas al contar con el mayor número de publicaciones son de las cuatro revistas con mayor interés en el tema de los campus inteligentes.

Figura 6. Numero de publicaciones anuales por revista.



Por otro lado, de acuerdo con la figura 7, se representa gráficamente la amplitud de las publicaciones en las diferentes áreas de investigación en las que las revistas J. Ambient Intell. Smart Environ, China Commun, Pers. Ubiquitous Comput e Inz. Ekon son quienes cuentan con la mayor participación en la temática de investigación.

Figura 7. Publicaciones por área de investigación.



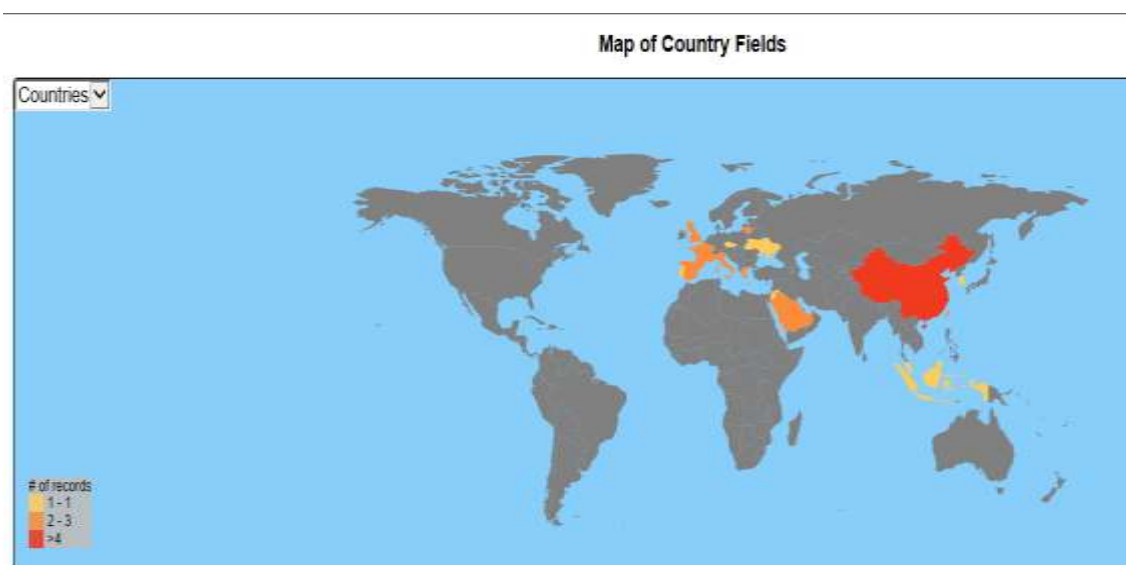
Adicionalmente, la figura 8 ratifica las cuatro principales áreas de investigación: Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, China Communicatios, Personal and Ubiquitous Computing e Inzinerine Ekonomika - Engineering Economics, correspondiente a las revistas con mayor participación en la producción intelectual alrededor de los campus inteligentes.

Figura 8. Áreas de investigación.



Finalmente, tal como se muestra en la figura 9, es posible apreciar que Asia y Europa son los dos continentes que se encuentran a la vanguardia en términos de producción científica, con artículos relacionados con Smart Campus. Se puede evidenciar la marcada influencia de China en cuanto a producción científica en torno al tema de investigación.

Figura 9. Publicaciones realizadas por país.



5.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.3.1 Evaluación de la calidad de los estudios y selección de artículos

En esta tercera fase, se realizó un proceso de revisión minuciosa de los artículos obtenidos a través de la base de datos, con la ecuación de búsqueda planteada en la primera fase, evaluación que se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Se descargan los artículos y se guardan en Mendeley Desktop, con el propósito de contar con la organización de los archivos y facilitar la citación de las fuentes.
2. Se realiza una exploración minuciosa y exhaustiva del total de los artículos.

3. Por el total de los artículos encontrados que abordan el concepto Smart campus, se decide realizar una exploración de la bibliografía de estos artículos para ampliar el número de artículos acordes con el tema.
4. Al realizar la exploración de la bibliografía de los artículos se decide desarrollar una búsqueda adicional por “bola de nieve” lo cual permite la obtención de los artículos finales.
5. Obtención de artículos. Como producto de la revisión en la base de datos y a través de la búsqueda por “bola de nieve”, se obtiene un total de 18 artículos que tratan específicamente el tema Smart campus o universidades inteligentes, con los cuales se realiza la investigación. Estos artículos con su respectiva información se amplía en las fichas de trabajo anexas al final del proyecto.

Tabla 2. Lista de total de artículos Smart campus.

| N° | Artículo |
|----|---|
| 1 | A SMART UNIVERSITY PLATFORM FOR BUILDING ENERGY MONITORING AND SAVINGS |
| 2 | DEVELOPING SMART CAMPUSES – A WORKING MODEL |
| 3 | BUILDING SMART CAMPUS USING HUMAN BEHAVIORAL DATA |
| 4 | A THRESHOLD BASED CONTEXT CHANGE DETECTION IN PERVASIVE ENVIRONMENTS: APPLICATION TO A SMART CAMPUS |
| 5 | SMART CAMPUS-AN ENERGY INTEGRATED APPROACH |
| 6 | EDUCATION BEYOND THE CLOUD: ANYTIME-ANYWHERE LEARNING IN A SMART CAMPUS ENVIRONMENT |
| 7 | INTELLIGENT CAMPUS (ICAMPUS) IMPACT STUDY |
| 8 | A SOCIAL WEB OF THINGS APPROACH TO A SMART CAMPUS MODEL |

| | |
|----|--|
| 9 | A MATRIX APPROACH TO IDENTIFY AND CHOOSE EFFICIENT STRATEGIES TO DEVELOP THE SMART CAMPUS |
| 10 | A ROADMAP TOWARD THE DEVELOPMENT OF SAPIENZA SMART CAMPUS |
| 11 | SMARTER UNIVERSITIES: A VISION FOR THE FAST CHANGING DIGITAL ERA |
| 12 | AN EXPERIENCE OF COLLABORATION USING A PAAS FOR THE SMARTER UNIVERSITY MODEL |
| 13 | A UNIVERSITY-BASED SMART AND CONTEXT AWARE SOLUTION FOR PEOPLE WITH DISABILITIES (USCAS-PWD) |
| 14 | BUILDING A SMART CAMPUS TO SUPPORT UBIQUITOUS LEARNING |
| 15 | THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SMART CAMPUS SYSTEM |
| 16 | ENHANCING INTEGRATED INDOOR/OUTDOOR MOBILITY IN A SMART CAMPUS |
| 17 | ONCAMPUS: A MOBILE PLATFORM TOWARDS A SMART CAMPUS |
| 18 | ENERGY OPTIMIZATION AND MANAGEMENT OF DEMAND RESPONSE INTERACTIONS IN A SMART CAMPUS |

5.3.2 Identificación de iniciativas Smart campus

Con los artículos obtenidos producto de la revisión planteada anteriormente, se realizan fichas de trabajo con cada uno de los documentos, fichas en las cuales se plasman las iniciativas desarrolladas bajo el concepto smart campus. De acuerdo con Fernández, A (2011)²². “Una ficha de trabajo denota la lectura y el análisis de su contenido por parte del investigador, en ellas se anota la

²² FERNÁNDEZ, A. (2011) Blog: La Metodología de la investigación, consultado en abril del 2018 en: <http://metodosnvestigacion.blogspot.mx/2011/03/fichas-detrabajo.html>

información de las fuentes y los razonamientos del investigador, la elaboración de estas fichas requiere análisis y lectura en profundidad de un tema”.

Como producto de este proceso se presentan las siguientes categorías de análisis:

5.3.2.1 Categorías de tendencias de investigación de los smart campus

Tabla 3. Categorías y códigos de tendencia smart campus.

| CATEGORÍAS | CÓDIGO |
|-----------------------|--------|
| Energía | E |
| Energía y Tecnología | E y T |
| Tecnología | T |
| Gestión Institucional | GI |

Tabla 4. Definición de las respectivas categorías.

| DEFINICIONES DE LAS CATEGORÍAS | |
|--------------------------------|---|
| Categoría | Definición |
| ENERGÍA | Esta propuesta de Smart Campus se enfoca en el ámbito de la E, la optimización, manejo y uso de la misma. De modo que se logre aprovechar al máximo los recursos disponibles dentro del campus universitario para su respectivo funcionamiento. ²³ |
| | Aprovechamiento de la E interna que produce el campus, la cual puede llegar al compartirse con el mercado externo en temporadas de receso académico y vacaciones de los estudiantes generando ingresos adicionales y la optimización de la energética ²⁴ . |

²³ STAVROPOULOS, G, et al (2006). A Smart university platform for Building Energy monitoring and savings. Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, 8(3), 301-323. <https://doi.org/10.3233/AIS-160375>

²⁴ LAZAROIU, G. C., Op Cit.

| | |
|-------------------------|---|
| ENERGÍA Y TECNOLOGÍA | <p>Sistema de Gestión de E (EMS), el cual contiene fuentes de E renovables, con patrones que intervienen en la producción y consumo de energético. El denominado Sistema de gestión energética para un campus inteligente, contiene fuentes locales de E renovable, un centro de almacenamiento y cargas controlables. Adicionalmente, este incorpora optimizadores que programan el uso de las cargas eléctricas e intervienen en los patrones de producción / consumo de E, y cuenta con una infraestructura TIC dedicada a la gestión y recolección de los datos.²⁵</p> |
| | <p>(Plataforma, códigos QR^{26*} para ubicación dentro del campus). Dentro de las apuestas de este modelo de campus inteligente propuesto, el interés se centra en el aprovechamiento energético en los espacios del campus universitario, y el manejo tecnológico en los procesos a través de plataformas integradas que interconecten a la población en términos de servicios y ubicación dentro del campus²⁷.</p> |
| Tecnología | <p>El manejo de la T con el fin de obtener datos de comportamiento de los estudiantes de la universidad de modo que se haga un seguimiento personal que permita mejorar la calidad personal y académica de cada estudiante del campus.²⁸</p> |
| | <p>A través del abordaje de aplicaciones sensibles al contexto, teniendo como referente la fase de análisis del proceso de campus inteligente, en el cual los datos proporcionados por</p> |

²⁵ BARBATO, A. *et al.* (2016). Energy optimization and management of demand response interaction in a smart campus. *Energies*, 9(6), 1-20. <https://doi.org/10.3390/en9060398>

²⁶ * Un código QR es la evolución del código de barras.

²⁷ HIPWELL, S., Op Cit.

²⁸ ATIF, Y., & SAMUEL, S. (2014). Building a Smart campus to support ubiquitous learning. <http://doi.org/10.1007/s12652-014-0226-y>

| | |
|--|--|
| | <p>los umbrales adoptados de acuerdo al contexto, beneficien los actores del campus universitario²⁹.</p> |
| | <p>En el contexto educativo, como estrategia para enfrentar los desafíos de este sector con el creciente cambio tecnológico, se plantea la implementación de la computación en la nube y la trascendencia de la educación en la nube hacia el aprendizaje en la nube y el aprendizaje móvil, que permita el acceso al aprendizaje en cualquier momento, lugar y dispositivos inteligentes disponibles a la mano de todos³⁰.</p> |
| | <p>Se desarrolla en el marco de los Smart campus denominado (iCampus), un estudio de impacto realizado a través de encuestas en línea a los diferentes campus que reconocen esta iniciativa de campus inteligente. Dando como resultado la mayor cantidad de soluciones inteligentes en el pilar iLearning³¹.</p> |
| | <p>La estructura de una plataforma social de aprendizaje que contempla la enseñanza basada en la nube, y el internet de las cosas en el aprendizaje social al alcance de todos, como estrategia para atender a las demandas del contexto y los acelerados avances y cambios que demandan acciones directas de los campus universitarios, que demás integran el concepto de campus inteligente³².</p> |
| | <p>Se plantean parámetros referentes derivados del concepto Smart city para la planeación de modelos más inteligentes, que contemplan la T como realidad de la era digital y el aprendizaje en la nube.</p> <p>Se considera que el diseño de un sistema de campus inteligente debe seguir un enfoque diseñado centrado en el</p> |

²⁹ KHABOU, N., *et al.* Op cit

³⁰ HIRSCH, B., y Ng, J.W.P (2001). Education beyond the cloud: Anytime-anywhere learning in a smart campus environment. *2001 International Conference for Internet Technology and Secured Transactions, (December), 718-723.*

³¹ AION, N., *et al.* Op cit

³² ATIF, Y., y MATHEW, S. Op cit

| | |
|--|---|
| | <p>ser humano y explotar todas las tecnologías disponibles para mejorar la sostenibilidad, protección del medioambiente, confiabilidad, movilidad y flexibilidad de procesos. Entre otras soluciones propuestas, se encuentran las tecnologías de la era digital y el aprendizaje en la nube³³.</p> |
| | <p>Utilización tecnológica en el desarrollo de procesos, para el fortalecimiento de habilidades humanas en temas de acciones colectivas de construcción usando una plataforma de servicio denominada PaaS. Se realiza un experimento mediante curso informático, en el cual, los métodos de aprendizaje dirigidos por los estudiantes con profesores que desempeñan el papel de mentores en el proceso, constituye la base de colaboración entre personas, equipos y grupos. Un reflejo de los aportes obtenidos se logra evidenciar, ya que muchos estudiantes iniciaron en pequeños grupos proyectos individuales, como iniciativas propias, que contó con la aplicación de los aprendizajes adquiridos, roles de liderazgo y responsabilidad de gestión en estudiantes líderes³⁴.</p> |
| | <p>Se plantea una solución tecnológica inteligente, para la detección de necesidades de personas con discapacidad (PWD por sus siglas en inglés) y así plantear alternativas de solución con base en la información obtenida mediante encuestas realizadas a personas con discapacidad.</p> <p>Como alternativa de solución se desarrolla un “prototipo universal” que intenta incluir soluciones para las necesidades de la mayoría de los PWD en el campus universitario. Por lo cual la propuesta es adaptativa en la medida en que los PWD tienen la posibilidad de interactuar con el campus, utilizando las oportunidades ofrecidas por la T desde el momento en</p> |

³³ COCCOLI, M., *et al.* Op cit

³⁴ COCCOLI, M., *et al.* (2015). An experience of collaboration using a PaaS for the Smarter university model. *Journal of Visual Language and Computing*, 31, 275-282. <https://doi.org/10.1016/j.jvlg.2015.10.014>

| | |
|--|---|
| | <p>que ingresa, se identifica como usuario y programa el sistema de ayuda inteligente³⁵.</p> |
| | <p>Implementación de plataformas personalizadas de trabajo colaborativo en el apoyo académico de grupos con necesidades similares o diversas que apoyen el proceso académico de acuerdo a las necesidades de los individuos que requieren apoyo. Por otro lado, el sistema recomendación de aprendizaje personalizado que apoya a cada individuo a partir de datos obtenidos por medio de bases de información³⁶.</p> |
| | <p>Construcción inteligente del sistema de campus basado en la T de información geográfica (SIG), la cual puede contener los requisitos de información administrativa, tanto en universidades como en colegios. La propuesta SIG, involucra la T Building Information Modeling (BIM) específicamente, en la gestión de la información digital del campus.</p> <p>Se plantea que el campus inteligente puede promover la enseñanza, investigación científica, gestión y vida, al proporcionar una plataforma de servicio integral de información³⁷.</p> |
| | <p>Desarrollo de una aplicación Smart UJI, que le permite a las personas obtener información detallada de la ubicación del campus tanto del interior como del exterior de este, a través de dos aplicaciones móviles denominadas SmartUJI y SmartUJI AR.</p> <p>En términos de movilidad y ubicación dentro y fuera del campus inteligente, las dos aplicaciones están diseñadas y dirigidas a: nuevos estudiantes o visitantes, estudiantes y</p> |

³⁵ KBAR, G., *et al.* (2016). A University-Based Smart and Context Aware Solution for People with Disabilities (USCAS-PWD). *Computers*, 5 (3), 18. <https://doi.org/10.3390/computers5030018>

³⁶ ATIF, Y, y SAMUEL, S. Op cit.

³⁷ BI, T, YANG, X, y REN, M. (2017). The Design and Implementation of Smart System. *Journal of Computers*, 12(6), 527-533

| | |
|------------------------------|---|
| | <p>personal que no sabe o no recuerda donde se encuentra un edificio u oficina, usuarios de movilidad reducida³⁸.</p> |
| | <p>Plataforma móvil orientada a la integración social de estudiantes, así como la obtención de apoyo de acuerdo a las necesidades del estudiante. Se plantea un sistema prototipo basado en el esquema propuesto: On Campus, este sistema se considera que admite la creación de un campus inteligente a través del uso de dispositivos móviles. El objetivo de esta propuesta se orienta a ofrecer a los estudiantes universitarios una mejor experiencia personal de la vida en el campus, al tiempo que se adquiere por parte del campus una comprensión práctica de la vida universitaria.</p> <p>Esta aplicación On Campus permite “la provisión de orientación científica, realización de minería de intereses y optimización de los recursos.”³⁹</p> |
| <p>Gestión Institucional</p> | <p>De acuerdo a los desafíos presentados por la sede de Sapienza se plantea una metodología de planificación con el propósito de identificar estrategias adecuadas para mejorar la calidad de vida, disminuir el consumo de E y garantizar la disponibilidad de información y servicios para los usuarios.</p> <p>Se plantean cinco pilares de acción, los cuales según la investigación realizada en Sapienza son indispensables dentro de un modelo Smart Campus, a saber: Gente y vida, Energía, Economía, Movilidad y Medioambiente⁴⁰.</p> <p>Desde el punto de vista del proyecto denominado SC2 adelantado por la Universidad de Roma Sapienza, los campus inteligentes son comparables con los Smart city, por lo cual, se considera que pueden ser adaptables y ajustables</p> |

38 TORRES, J., AVARIENTO, J., y RAMBLA, D. (2015). Enhancing integrated indoor / outdoor mobility in a smart campus, (June), 37-41. <https://doi.org/10.1080/13658816.2015.1049541>

39 DONG, X., *et al* (2016). OnCampus: a mobile platform towards a smart campus. SpringerPlus. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2608-4>

40 MATTONI, B, *et al*. Op cit

| | |
|--|--|
| | <p>teniendo en cuenta la similitud en la dinámica entre el ámbito de una ciudad y el de una universidad.</p> <p>Este proceso desarrollado, se plantea como primer paso en la definición de un modelo metodológico para la consolidación de un Smart campus⁴¹.</p> |
|--|--|

5.3.2.2 Análisis e interpretación según las categorías y el enfoque social.

- Energía (E)

Al adentrarse en lo que se aborda como iniciativa smart campus respecto a E, se precisa hacer referencia en el interés de los diversos campus de las IES a nivel global, donde se hace mayor hincapié en la importancia del ahorro y aprovechamiento energético en diferentes aspectos en la dinámica institucional, implementando estrategias para reducir los gastos de consumo de E proporcionando utilidades y beneficios económicos para el campus universitario como lo resaltan los aportes realizados por los smart campus:

- Para el ahorro y monitoreo de energía se cuenta con enchufes inteligentes que pueden capturar el consumo de energía de manera individual, Red Smart Clamp para monitorear el consumo de energía, Sistema de rendimiento y potencia desperdiciada de energía, Refrigeración y operaciones generales⁴². (A1. Ver Anexo. Ficha de trabajo 1.)

Adicionalmente, parte de los objetivos que se plantean en términos del sistema de información de E al interior de los campus universitarios está es definir el perfil requerido para la producción y/o consumo de potencia que debe seguir cada generador, de modo que permita la optimización y minimización de gastos totales de energía y maximizar las utilidades y beneficios de los usuarios.

⁴¹ PAGLIARO, F, *et al* Op cit

⁴² STAVROPOULOS, G, *et al* Op cit

Se observa poca o nula la vinculación del componente social en los procesos desarrollados en torno a los Smart campus en el componente energético, aun cuando no se exprese textualmente en los documentos se puede observar al interior del contenido de los artículos la ausencia de la articulación del ámbito social.

Con esta referencia respecto de los procesos desarrollados por los campus universitarios, permite la reflexión en torno al cómo se integra el componente social en dichos campus universitarios sin quedarse en una simple experiencia más de prácticas modernas, bajo el discurso de campus inteligentes por el hecho de disminuir el consumo de energía a costo de los cambios y consecuencias que puedan repercutir en la población universitaria.

Sin embargo, el ahorro energético se ha convertido en parte fundamental para la preservación de la vida del planeta, por lo que a través de las últimas décadas con la aprobación del Protocolo de Kioto en 1997 se desarrolla el control de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que aportan al cambio climático y el calentamiento global.

En ese sentido, citando a BLANCO, F., LÓPEZ, A. y VENERO, A (2014)⁴³. “el protocolo de Kioto generó la preocupación de todo el planeta por reducir las emisiones de GEI y como consecuencia de este, todos los países hicieron una apuesta por fuentes que emitiesen menos CO₂”, a lo que añade Martínez, G (2004)⁴⁴ y Lara, M (2007)⁴⁵ al referir que esta preocupación es gubernamental, inclusive los propios ministerios de Energía o Industria lideraban los esfuerzos para las reducciones del consumo de energía. Como se puede apreciar las acciones humanas en términos de consumo energético han traído repercusiones en el planeta que requieren manejo inmediato para la preservación de los recursos naturales y la vida futura del planeta.

43 BLANCO, F., LÓPEZ, A. y VENERO, A. (2014) El triángulo de la gestión energética en la empresa: optimización de compras, mantenimiento y eficiencia energética. *Ingeniería Industrial*. (32): 11-35, 2014. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337432679001>.

44 MARTÍNEZ, G. (2004). El Protocolo de Kioto y sus consecuencias. *Revista Ingeniería Química*, 412, 178-182.

45 LARA, M. (2007). Cambio climático: una preocupación creciente. *Economistas*, 25(113), 78-85.

- Energía y Tecnología (E y T)

Con respecto a la integración del factor energético y tecnológico en los procesos desarrollados bajo el planteamiento smart campus, se evidencia la complementariedad de la tecnología en los procesos propios de la dinámica institucional en tanto a la intervención y aporte de las TICs en la monitorización y recolección de los datos que permiten visualizar el nivel de consumo para el aprovechamiento de la energía renovable:

- Por un lado, el propósito es obtener información útil sobre escenarios específicos que requieren atención marcada por el Sistema de Gestión de Energía quien adicionalmente cuenta con una infraestructura TIC dedicada a la gestión y recolección de los datos.
- Por otro lado, se aborda otro factor importante a resaltar, este es la colaboración interdepartamental, en pro de la reducción de gastos innecesarios o uso inadecuado de los recursos. Donde adicionalmente en términos académicos, se cuenta con un sistema de monitoreo de asistencia estudiantil del campus para monitorear la información.

En cuanto a articulación de E y T, se evidencia igualmente los esfuerzos de los campus de educación superior en desarrollar procedimientos que permitan la obtención de datos para la reducción del consumo energético y el aprovechamiento de las TICs para dicho fin, de modo que estas acciones denominadas “inteligentes o smart” se adapten a un “paquete empresarial” pre establecido por la institución.

Lo anterior, permite el cuestionamiento referente a la intervención del factor social en este proceso, análogamente con los intereses que se pretendan alcanzar mediante este planteamiento smart campus frente a E y T, a través del discurso del lejano vislumbre de calidad de vida de la población y el medioambiente con la intervención tecnológica, discurso que se entreteje en los intereses de los campus universitarios, intereses de incursionar en los procesos de sostenibilidad ambiental, lo cual es para GONZÁLEZ, E, MEIRA, P y

MARTÍNEZ, C (2015)⁴⁶ sin duda, iniciativas necesarias, pero que también se percibe tras ellas la lógica competitiva de los rankings que tanta importancia tienen en las políticas universitarias centradas en la competencia y la eficiencia. A su vez afirma que “estos procesos de evaluación (ranking) se basan en baterías de indicadores más o menos consensuados, aplicados con mayor o menor capacidad crítica, pero que suelen obviar el modelo antropológico, ideológico y social al que responde la política universitaria”.

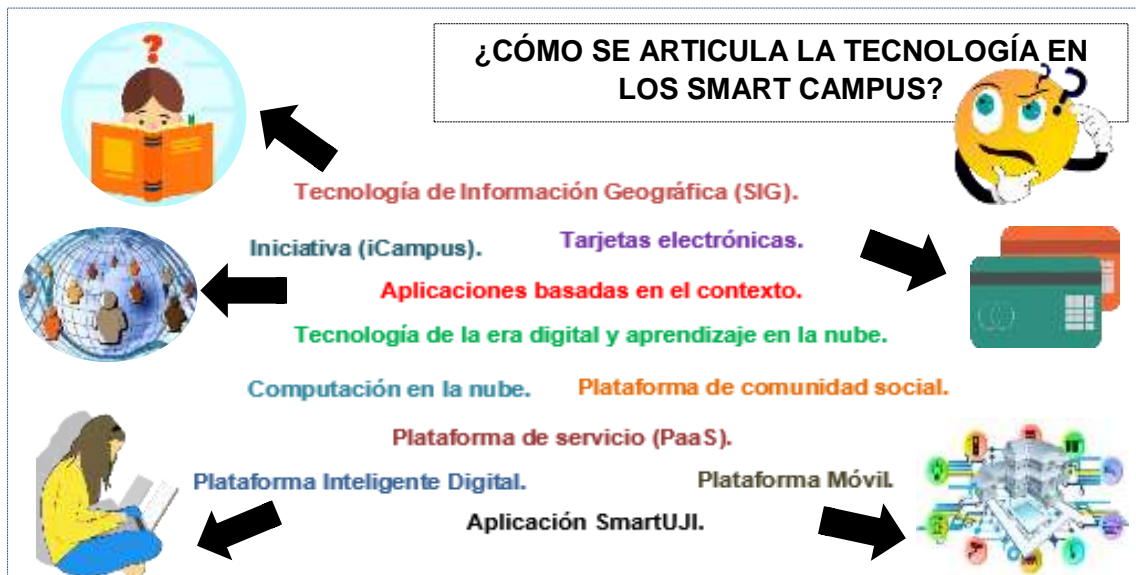
Sin embargo, estos procesos de evaluación mencionados anteriormente se han ido convirtiendo a través del tiempo en incentivo para las IES por plantear alternativas innovadoras entre estas; en el componente ambiental como parte de la gestión universitaria. No obstante, ALBA, D y BENAYAS, J (2011)⁴⁷ afirman que “la gestión y la educación ambiental se encuentran estrechamente relacionadas y difícilmente funcionará una gestión ambiental sostenible en la Universidad si solamente la ejecutan los técnicos y no se fomenta la participación activa de toda la comunidad universitaria”.

46 GONZÁLEZ, E, MEIRA, P y MARTÍNEZ, C (2015) Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. Revista de la Educación Superior. Vol. XLIV (3); No. 175, julio-septiembre del 2015. ISSN: 0185-2760. (p. 69-93)

47 ALBA, D y BENAYAS, J (2011). “La Agenda 21 Educativa en la Universidad”, in Melendro Estefanía, Miguel; Murga Menoyo, M^a Ángeles y Cano Pérez, Antonio (Coords.). ideas. *Iniciativas de Educación Ambiental para la Sostenibilidad*. Madrid, uned.

- Tecnología (T)

FIGURA 10. Articulación de la tecnología en los Smart campus.



Tal como se evidencia en la figura 10, se observa la vinculación del ámbito tecnológico en los procesos desarrollados por las IES, a través de acciones planteadas como inteligentes dentro de las nuevas concepciones de universidades inteligentes, donde se percibe el interés de las universidades en vincular la T como herramienta dentro de sus experiencias smart campus. Al adentrarse en las experiencias que desarrollan las universidades se encuentran los planteamientos que siguen:

- “Este modelo de campus inteligente consiste en la utilización de un sistema de tarjeta electrónica en la universidad, sistema que tiene la capacidad de registrar información personal de los estudiantes, registros de compras, información de Check –in, actividades de la biblioteca y hospital de la universidad”⁴⁸. (A3. Ver Anexo. Ficha de trabajo 3.)

⁴⁸ SUN, G, ZHOU, Y, y LI, J. (2016) BUILDING SMART CAMPUS USING HUMAN BEHAVIORAL DATA. IEEE Computer Society. <http://doi.org/10.1109/UIC-ATC-ScalCom-CBDCCom-IoP-SmartWorld.2016.84>

- “Se debate la importancia de la computación en la nube, en el sector de educación global en el contexto de campus del futuro”⁴⁹. (A6. Ver Anexo. Ficha de trabajo 6.)
- “Se hace énfasis específicamente en el tema tecnológico, a través de la plataforma de servicio (PaaS) como paradigma de la producción de software de la universidad más inteligente”⁵⁰. (A12. Ver Anexo. Ficha de trabajo 12.)
- “Cobra especial importancia el manejo inteligente del internet de las cosas, las aplicaciones, las tecnologías y los sistemas adaptados a las necesidades de las (PWD)⁵¹. (A13. Ver Anexo. Ficha de trabajo 13.)
- “se plantea la construcción inteligente del sistema de campus basado en la tecnología de información geográfica (SIG), adicionalmente, se involucra la tecnología Building Information Modeling (BIM) específicamente, en la gestión de la información digital del campus”⁵². (A15. Ver Anexo. Ficha de trabajo 15.)
- “Se desarrolla la aplicación Smart UJI, que le permite a las personas obtener información detallada de la ubicación del campus tanto del interior como del exterior de este, a través de dos aplicaciones móviles denominadas SmartUJI y SmartUJI AR”⁵³. (A16. Ver Anexo. Ficha de trabajo 16.)
- “Se plantea un sistema prototipo basado en el esquema propuesto: On Campus, este sistema se considera que admite la creación de un campus inteligente a través del uso de dispositivos móviles”⁵⁴. (A17. Ver Anexo. Ficha de trabajo 17.)

⁴⁹ HIRSCH, B., y Ng, J.W.P. Op cit.

⁵⁰ COCCOLI, M., *et al* Op cit.

⁵¹ KBAR, G., *et al* Op cit.

⁵² BI, T, YANG, X, y REN, M Op cit.

⁵³ TORRES, J., AVARIENTO, J., y RAMBLA, D Op cit.

⁵⁴ DONG, X., *et al* Op cit.

De acuerdo con los anteriores planteamientos se puede evidenciar diversas estrategias que involucran a T como acción inteligente por parte de los denominados smart campus, acciones tales como:

Tecnologías de información geográfica, Tecnología de la era digital y aprendizaje en la nube, Plataforma Inteligente Digital, Plataforma Móvil, Plataforma (PaaS), Plataforma de comunidad social y Tarjetas electrónicas, todas ellas orientadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, aprovechamiento de los recursos, acceso a la información entre dependencias universitarias, interacción entre docentes y estudiantes, retroalimentación de conocimiento (incluso con egresados), accesibilidad, orientación y movilidad en el campus de personas con alguna discapacidad mediante aplicaciones smart basadas en el contexto como iniciativas de Campus Inteligente Internacional.

Como parte de la lectura lacónica de la vinculación de T en los procesos desarrollados smart campus se logra identificar la intencionalidad de las universidades en articular a T como mecanismo para la obtención de datos, monitoreo de actividades de los estudiantes y ampliación de los alcances académicos. Ese sentido, CHURCHE, A (2009)⁵⁵ se declara abiertamente ser un entusiasta de las TICs y del poder que estas tienen para transformar la educación. “Argumenta que educar a los estudiantes para el futuro es educarlos para el cambio, educarlos para hacer buenas preguntas y para pensar, para adaptar y modificar, para escoger y seleccionar” por lo cual realiza aportes a la Taxonomía de objetivos de aprendizaje de Bloom integrando la gama de habilidades que deben desarrollar los estudiantes en el marco de la era digital, que se presentan en la figura 11.

⁵⁵ CHURCHE, A. (2009) Taxonomía de Bloom para la era digital. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>

Figura 11. Las habilidades de aprendizaje del Siglo XXI

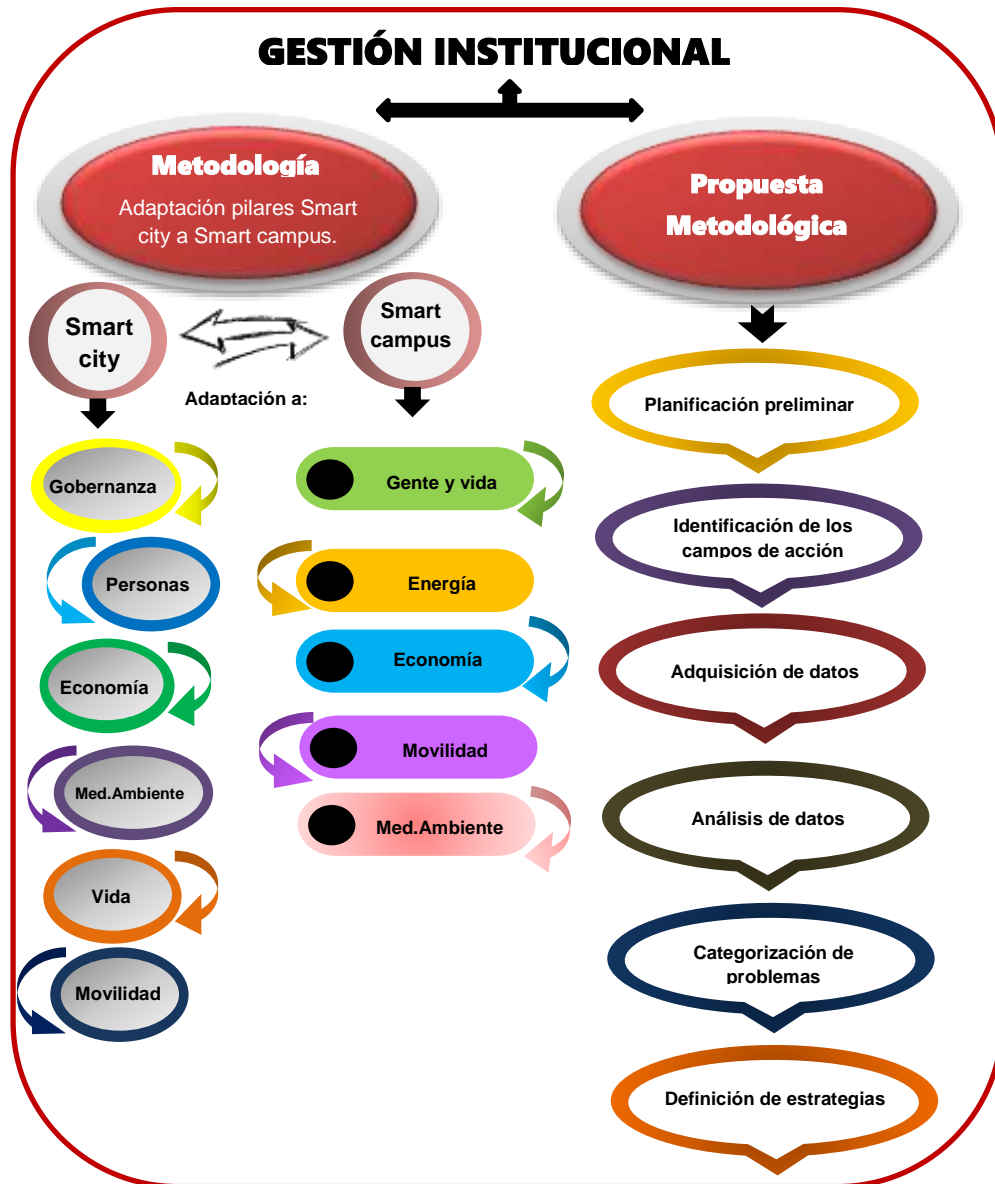


Fuente: CHURCHES, Andrew, 2009.

Estas habilidades de aprendizaje son parte de los retos que enfrenta por un lado, la sociedad en el ámbito educativo y por otro lado, las universidades en sus métodos de enseñanza lo que justifica el intento de las IES por involucrar a T en sus procesos bajo la concepción smart campus en el marco de los acelerados cambios y avances tecnológicos.

- Gestión Institucional (GI)

Figura 12. Proceso metodológico como propuesta smart campus.



En concordancia con la figura anterior, se presentan las propuestas metodológicas planteadas en las nuevas concepciones Smart campus donde se adoptan metodologías específicas como parte de la GI para el desarrollo de los procesos propios de las universidades; como se describe a continuación:

- Por un lado, se plantea una metodología de planificación con el propósito de identificar estrategias adecuadas para mejorar la calidad de vida, disminuir el consumo de energía y garantizar la disponibilidad de información y servicios para los usuarios.
- Por otro lado, se plantea un enfoque metodológico capaz de integrarse a cada fase del proyecto, donde la estructura metodológica propuesta cuenta con seis etapas: planificación preliminar, identificación de los campos de acción, adquisición de datos, análisis de datos, categorización de problemas y definición de estrategias.

Adicionalmente, como se presenta en la figura 12 se han modificado los seis ejes originales de los Smart city y se han adaptado al modelo Smart campus quedando de la siguiente manera: gente y vida, energía, economía, movilidad y medioambiente como pilares de los denominados Smart campus, en las cuales se intenta abordar todos los ámbitos que intervienen en el campus, a saber:

- Gente y vida: donde se abordan todos los temas de inversión en el capital humano, en el ámbito académico, de investigación y gestión administrativa, beneficios, servicios ofertados y oportunidades. En ese sentido la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (1998)⁵⁶ afirma que la inversión en capital humano se encuentra fundamental, en el centro de las estrategias de los países en vista de promover la prosperidad económica, el pleno empleo y la cohesión social, así mismo asegura que “los individuos, las organizaciones y las naciones reconocen de manera creciente que los altos niveles de conocimiento, habilidades y competencias son esenciales para asegurar un futuro exitoso” y esto incluye adaptarse para los desafíos tecnológicos.
- Energía: con la implementación y uso de energía renovable alternativa y el aprovechamiento de espacios al aire libre. Dado que como lo plantea

⁵⁶ OCDE (1998), Human Capital Investment. An international comparison, Center for educational research and innovation, Francia.

CADENA, Á. (2008)⁵⁷ “en las últimas tres décadas, se ha presentado gran preocupación por el medio ambiente, en especial por el manejo de los recursos agotables de energía, la contaminación derivada de su utilización y sus impactos negativos sobre el clima y la salud” por lo que se han orientado los intereses en la generación eléctrica que utilizan fuentes como la eólica, solar, oceánica, maremotriz y geotérmica.

- Economía: en cuanto a intervención e innovación de los procesos desarrollados, aprovechando las oportunidades de ahorro e inversión al igual que siendo competentes en las acciones. Sin embargo, según RODRÍGUEZ, M. (1997)⁵⁸ la visión economicista “ha ocasionado que a la sociedad únicamente se le haya visto como objeto, como un factor productivo más, como un agente pasivo en espera de adopciones y/o adaptaciones del ámbito económico que dé como resultado un mejoramiento en las condiciones de vida de la población”, lo anterior como parte fundamental a tener en cuenta en la medida en que se conozcan las intencionalidades del proceso, para que el aspecto económico sea un medio a través del cual se alcance el bienestar social como fin último de las acciones y no al contrario.
- Movilidad: el objetivo principal que se tiene es la evaluación del sistema de transporte dentro y fuera del campus, uso de alternativas de transporte amigables con el medioambiente y accesibilidad al campus. Refiriéndose a la importancia de la movilidad desde un enfoque sostenible en la urbe SUÁREZ, H., VERANO, D., y GARCÍA, A. (2016)⁵⁹ aseguran que “recobra importancia la movilidad urbana sostenible, como vehículo para garantizar una mejor calidad de vida para los residentes, el medio y, al mismo tiempo, reforzar la competitividad”, es por ello que las instituciones bajo el

57 CADENA, Á. (2008). FUENTES ENERGÉTICAS ALTERNATIVAS. *Revista de Ingeniería*, (28), 60-63.

58 RODRÍGUEZ, M. (1997). Teorías y enfoques de desarrollo económico. *Papeles de Población*, (13), 55-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/112/11201306.pdf>

59 SUÁREZ, H., VERANO, D., y GARCÍA, A. (2016). La movilidad urbana sostenible y su incidencia en el desarrollo turístico. *Gestión y Ambiente*, 19 (1), 48-63.

concepto smart campus adaptan el modelo smart city a los smart campus, por los beneficios que les genera.

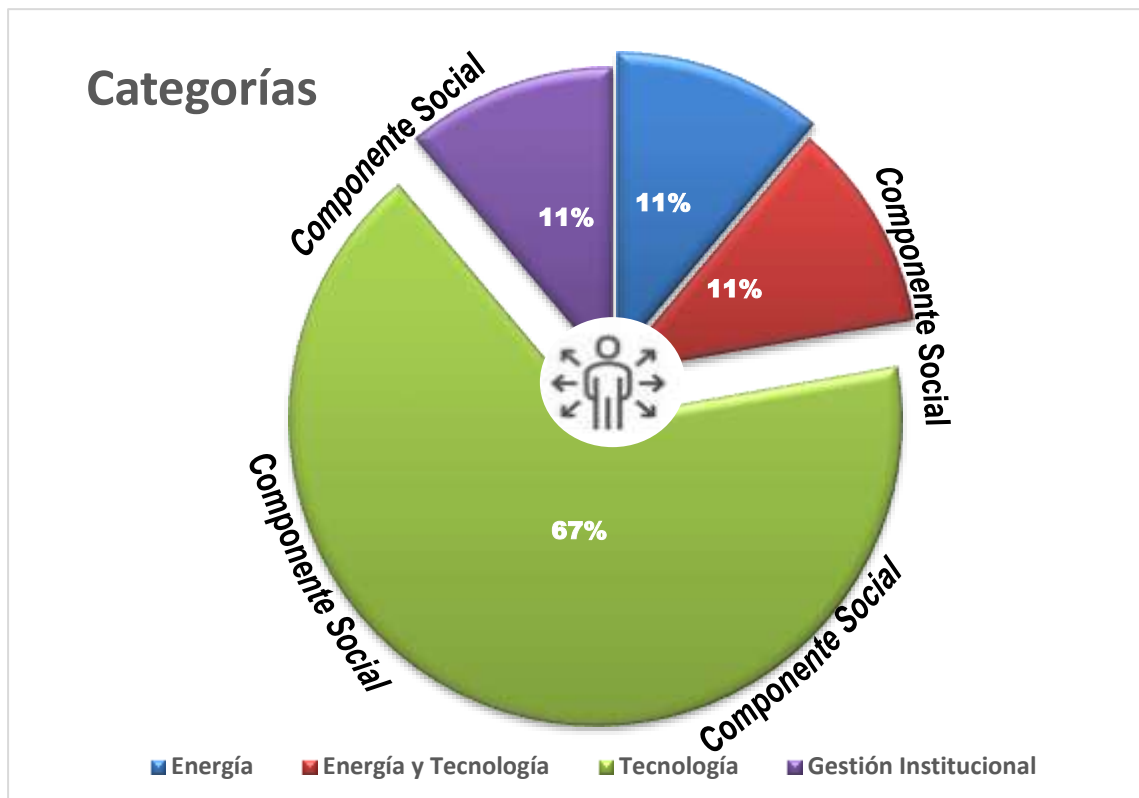
- Medioambiente: mediante reducción del impacto ambiental, aprovechamiento de los recursos naturales como el agua lluvia, manejo de los residuos y protección de zonas verdes. En ese sentido, RODRÍGUEZ, V., BUSTAMANTE, L., y MIRABAL, M. (2011)⁶⁰ plantean la necesidad urgente de dar tratamiento a los daños ocasionados en el medio, puesto que “la vida cotidiana en el planeta demuestra que la contribución humana para mitigar los daños ocasionados es urgente e inaplazable, de lo contrario, se estará condenando el futuro”.

Finalmente, tanto en el ámbito de T como en el de GI, se evidencia la orientación de las universidades en generar procesos denominados bajo la sombrilla Smart campus, que finalmente vinculan acciones influyendo en aspectos medioambientales y sociales, sin embargo, no se hace énfasis en estos dos aspectos fundamentales de la vida dentro del discurso conceptual.

A continuación, mediante la figura 13 se presenta de manera gráfica la intervención de las cuatro categorías planteadas en las concepciones Smart campus donde se puede evidenciar la influencia de cada una en los procesos desarrollados.

⁶⁰ RODRÍGUEZ, V., BUSTAMANTE, L., y MIRABAL, M. (2011). La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37(4), 510-518.

Figura. 13 Participación de categorías.



En el gráfico anterior se sintetiza la participación y vinculación de las diferentes categorías: Energía, Energía y Tecnología, Tecnología, Gestión Institucional, donde la T cuenta con una participación importante en comparación con el resto de categorías con un 67 %. Del mismo modo, como se puede apreciar, la gráfica no presenta participación alguna de la categoría del componente social específicamente. Sin embargo, a través de la revisión completa de los artículos se observa la articulación del componente social de manera transversal, especialmente en la intervención de T y GI, donde se plantean aplicaciones tecnológicas adaptables al contexto para las personas con discapacidad. Así también, la construcción de plataformas de aprendizaje, entre otros el aprendizaje en la nube, manejo de tecnologías de la era digital, y demás herramientas tecnológicas disponibles que facilitan de manera puntual para el caso en concreto la accesibilidad en el ámbito educativo al servicio de la sociedad.

Por otro lado, dado que el concepto de campus inteligente, se ha tratado a través de la presente investigación, se opta por presentar de manera sinóptica el enfoque de inteligencia, centrados en el esquema tradicional de la humanidad que de alguna manera se ha ido trasladando al ámbito de la inteligencia artificial, entendida como “la disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico”⁶¹. Y en ese sentido, de acuerdo con PÉREZ, E., y MEDRANO, L (2013)⁶² Se presenta el panorama de los conceptos básicos relacionados con la inteligencia, como aportes realizados por diversos autores entre otros: HEBB, D (1949)⁶³, BERG, C y STENBERG, J (1985)⁶⁴, GARDNER, H (1999)⁶⁵, GOTTFREDSON, L (1997)⁶⁶, STERNBERG, R (1985)⁶⁷, GARDNER, H (1994)⁶⁸, ANDRÉS, T (2002)⁶⁹, MORET, V y ALONSO, A (1998)⁷⁰ presentados en la figura 14.

61 REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. Felipe IV, 4 - 28014 Madrid. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=3rM0tTc>

62 PÉREZ, E., y MEDRANO, L. (2013). TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS DE LA INTELIGENCIA. UNA REVISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA. PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica, 5 (2), 105-118. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3331/333129928007.pdf>

63 HEBB, D. (1949). The Organization of Behavior. Nueva York: Wiley.

64 BERG, C. y STERNBERG, R. (1985). Response to novelty: Continuity versus discontinuity in the developmental course of intelligence. En H. Reese (Ed.), Advances in Child Development and Behavior. Nueva York: Academic Press.

65 GARDNER, H. (1999). Intelligence Reframed. Nueva York: Basic Books.

66 GOTTFREDSON, L. (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and biography. Intelligence, 24, 13-23.

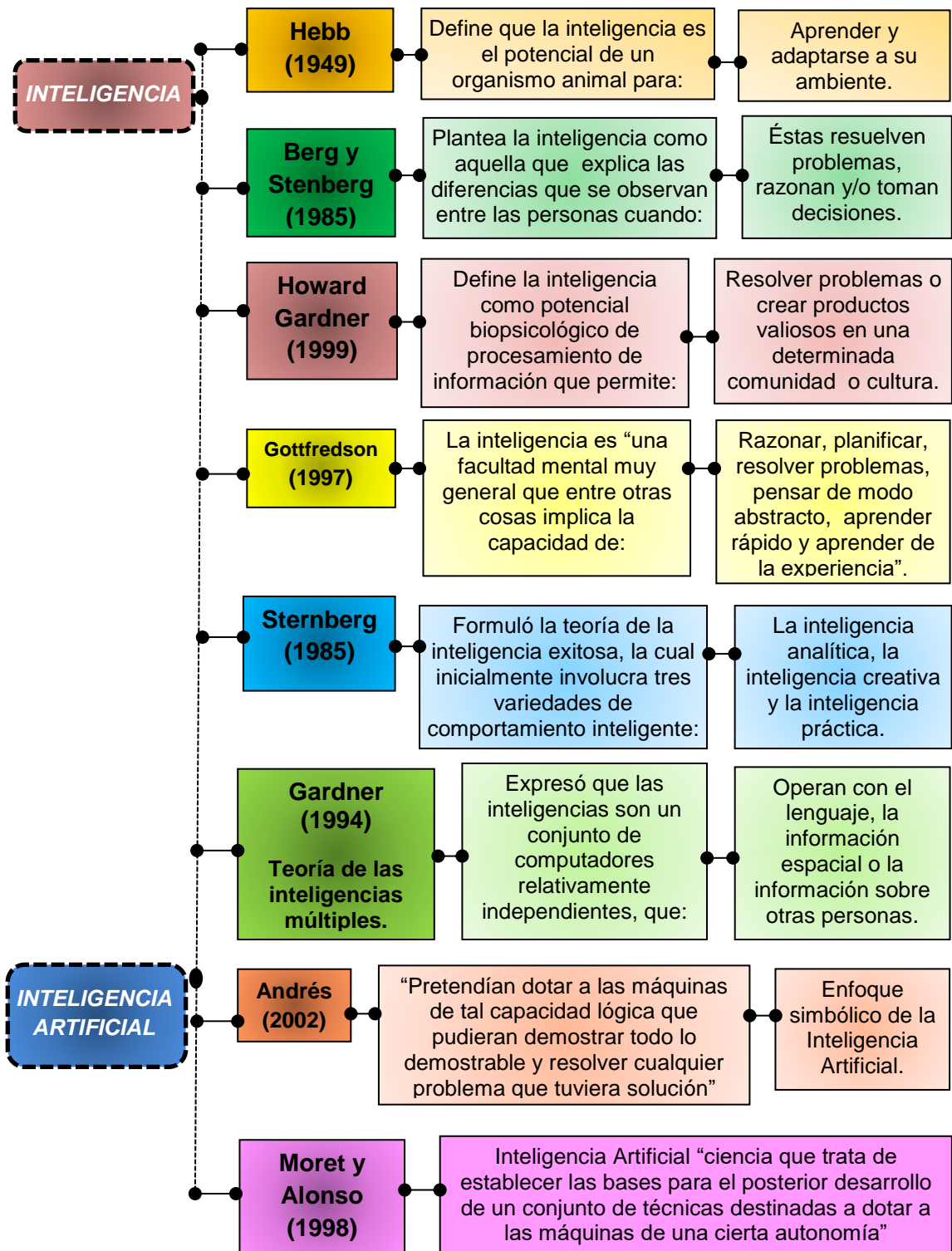
67 STERNBERG, R. (1985). Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. Cambridge: Cambridge University Press.

68 GARDNER, H. (1994). Estructuras de la mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples. México: Fondo de Cultura Económica.

69 ANDRÉS, T (2002). Homo CyberSapiens, La Inteligencia Artificial y la Humana. 1ª Ed, Editorial EUNSA.

70 MORET, V. y ALONSO, A. Fundamentos de inteligencia artificial. La Coruña: Universidad de Coruña servicio de publicaciones, 1998.

Figura. 14 Paradigmas conceptuales sobre la inteligencia.



La figura anterior, sintetiza la percepción de diversos autores mencionados anteriormente sobre el ámbito de la inteligencia, donde se presenta la dicotomía entre quienes consideran la inteligencia como un aspecto propio e inherente al ser humano, por ejemplo, para Hobbes citado por BORING, G (1950)⁷¹ “la inteligencia o proceso mental es el resultado del movimiento de los átomos del cerebro activados por movimientos externos del mundo”. No obstante, el autor HARDY, T (2001)⁷² argumenta que “el tema de la Inteligencia ha, inclusive, suscitado teorías según las cuales la relación del cuerpo al espíritu sería del orden de la relación del computador a sus programas” lo que presenta un cambio en la concepción de la inteligencia, trascendiendo de un aspecto únicamente humano a planteamientos conceptuales como “la inteligencia artificial” que incursiona en aspectos tecnológicos.

Precisamente en términos tecnológicos, como lo evidencia los resultados de la categorización es el ámbito de mayor relevancia adoptado por las nuevas concepciones de Smart campus como herramienta “inteligente” para desarrollar procesos de educación para el aprendizaje en otros ámbitos diferentes al tradicional, facilitando la accesibilidad desde cualquier dispositivo y lugar, donde es válida la articulación de T, sin embargo el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación de acuerdo con SANTOYO, M., y ARELLANO, J. (2002).⁷³ “está produciendo cambios insospechados; sus efectos y alcances no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación sino que van más allá; provocando cambios en la propia estructura social, económica, política y educativa”, desde el punto de vista social, generando el desplazamiento humano, aislamiento del individuo, homogeneización de la información que entre otras cosas aporta a la pérdida de identidad cultural, no obstante, la intencionalidad no es la “satanización” de las tecnologías sino la reflexión acerca del manejo responsable, ético y político de las mismas, como recurso para la optimización del quehacer cotidiano en la medida en que facilita la vida, a

71 BORING, G. (1950). *A History of Experimental Psychology*. New York: Appleton, Century-Crofts.

72 HARDY, T. (2001). (IA: Inteligencia Artificial).. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 1 (2), 0.

73 SANTOYO, M., y ARELLANO, J. (2002). Información y Adaptación Tecnológica de la Bibliotecología. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 9 (29)

diferencia de la etapa lítica donde la comunicación y el acceso a la información se trató de un proceso con mayor complejidad.

Desde el punto de vista educativo, no es la excepción, pues la intervención de la tecnología y el excesivo uso de esta deriva en un uso problemático puesto que permite el aislamiento de los individuos, la reducción de espacios de esparcimiento, trabajo colaborativo de interacción social y se han ido perdiendo esos espacios de interrelación social entre los sujetos. Adicionalmente, RODRÍGUEZ, R *et al* (2012)⁷⁴ argumentan que el excesivo uso de las TICs trae posibles consecuencias en la vida de los que las utilizan en los niveles emocionales y sociales.

- a. Emocionales: desencadenados por el nivel de dependencia que se puede desarrollar hacia estas tecnologías.
- b. Sociales: reducción de las redes sociales del individuo, debido a un uso abusivo y aislante de las nuevas tecnologías. Así mismo se puede experimentar un distanciamiento con el entorno social por evitar el contacto directo, y preponderar el contacto a través de estos canales.

A pesar de las consecuencias del uso inadecuado de T no se puede desconocer el aporte de esta como herramienta pedagógica del aprendizaje y el acercamiento del aprendizaje para quienes por cuestiones personales, físicas, laborales, territoriales y de tiempo no pueden acceder a la educación superior. En ese sentido, se va incursionando un nuevo concepto denominado E learning como una de las estrategias desarrolladas por los Smart campus para abordar el aprendizaje y la enseñanza tradicional universitaria. En concordancia con MONGE, C (2008)⁷⁵ ampliado por FERNÁNDEZ, M., ÁLVAREZ, Q., y MARIÑO, R. (2013)⁷⁶. Referir a e-learning, “supone hablar de la economía basada en el

74 RODRÍGUEZ, R *et al* (2012). ADICCIÓN A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (NTICS) Y ANSIEDAD EN ADOLESCENTES. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1 (1), 347-356.

75 MONGE, C. (2008). E. Learning en M.L.SEVILLANO (COORD.), nuevas tecnologías en educación social (PP. 253-285). Madrid: MCGRAW-HILL-INTERAMERICANA

76 FERNÁNDEZ, M., ÁLVAREZ, Q., y MARIÑO, R. (2013). E-LEARNING: Otra manera de enseñar y aprender en una universidad tradicionalmente presencial. Estudio de caso particular. Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado, 17 (3), 273-291.

conocimiento, de una estrategia global, de una nueva cultura del aprendizaje que lleva implícitos nuevos estilos de aprendizaje, al invitar al alumno a investigar, a descubrir, a resolver problemas, a interactuar, a colaborar con otros y a compartir”.

Finalmente, se puede evidenciar la participación del componente social de manera transversal en los procesos y propuestas tanto conceptuales como metodológicas planteadas por las nuevas concepciones universitarias smart campus, como eje fundamental para el desarrollo y conformación de universidades cada vez más aproximadas a la realidad social en un contexto globalizado, donde es pertinente visibilizar el componente social y humanizar los procesos tecnológicos como estrategias smart planteadas por las universidades precisamente en torno a la integración del individuo, que por el contrario se ha visto desplazado, de modo que se integre y participe en la transformación social de la realidad.

6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la presente investigación se buscó identificar las nuevas concepciones universitarias smart campus indagando específicamente en el componente social, que permitiera conocer la panorámica mundial de las estrategias desarrolladas por las IES. Sin embargo, dentro de los tópicos obtenidos en la categorización de la información se evidencia que no hay visibilización como tal de la categoría social aunque es importante resaltar la transversalidad de esta en los procesos desarrollados por las universidades en el ámbito energético, tecnológico y de gestión institucional.

Cada uno de los artículos analizados según los ámbitos mencionados anteriormente, permiten evidenciar la significativa participación de la tecnología como eje principal de los procesos smart planteados por los campus universitarios como estrategias realizables y relativamente accesibles para la sociedad en general. Estas estrategias al parecer no solo tienen el potencial para mejorar la calidad de la prestación del servicio educativo sino que algunas como el caso de la tecnología permiten la movilidad y ubicación de las personas que posean alguna discapacidad al contar con herramientas adaptables a sus necesidades que les permita desarrollar sus actividades sin problema. Adicionalmente, la tecnología permite el acercamiento del aprendizaje en términos de preparación académica desde cualquier lugar y dispositivo, ampliando las posibilidades de estudio de las personas que tengan alguna dificultad por asuntos personales, físicos, laborales y territoriales para acceder a la educación superior.

Por otro lado, se concluye el logro de los objetivos planteados para la presente investigación, donde la revisión bibliográfica aportó metodológicamente en el desarrollo del proceso investigativo donde se pueden evidenciar las tendencias de investigación respecto al tema presentadas en la fase de ejecución de la revisión, que finalmente se amplían en la fase de análisis con el proceso de categorización en el cual se logra analizar la integración del componente social

en el marco de las propuestas smart como iniciativas universitarias, donde adicionalmente de manera sucinta se abordan los paradigmas conceptuales sobre la inteligencia presentando la transición conceptual de inteligencia humana a la vinculación del concepto de inteligencia artificial.

Por último, resaltar los smart campus como un tema novedoso que suscita la curiosidad por indagar más en los temas abordados por las nuevas concepciones smart campus y los procesos desarrollados en las diferentes universidades en búsqueda de contantes estrategias denominadas “inteligentes” lo que abre paso a futuras investigaciones.

7. RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar una revisión de la literatura smart campus específicamente en el contexto colombiano y de América latina sobre iniciativas denominadas inteligentes aunque dicha literatura no se haya escalado a artículos de investigación científica, ya que esta investigación permitiría conocer el panorama nacional experiencial en tanto a propuestas smart desarrolladas por las universidades de educación superior colombianas que permitan la identificación de estrategias que aporten a las funciones misionales de las IES desde un punto de vista crítico frente a la intervención del componente social y así también ampliar el concepto smart campus que sea amigable con la sociedad y el medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AION, N., *et al* (2012). Intelligent Campus (iCampus) Impact Study, 291-295. <http://doi.org/10.1109/WI-IAT.2012.261>
- ALBA, D y BENAYAS, J (2011). “La Agenda 21 Educativa en la Universidad”, in Melendro Estefanía, Miguel; Murga Menoyo, M^a Ángeles y Cano Pérez, Antonio (Coords.). *ideas. Iniciativas de Educación Ambiental para la Sostenibilidad*. Madrid, uned.
- ANDRÉS, Tirso (2002). Homo CyberSapiens, La Inteligencia Artificial y la Humana. 1^a Ed, Editorial EUNSA.
- ATIF, Y., & MATHEW, S. (2013). A social web of things approach to a smart campus model. *Proceedings – 2013 IEEE International Conference on Green Computing and Communicatios and IEEE Internet of Things and IEEE Cyber, Physical and Social Computing, GreenCom- iThings-CPSCoM 2013*, 349 – 354. <https://doi.org/10.1109/GreenCom-iThings-CPSCoM.2013.77>
- ATIF, Y., & SAMUEL, S. (2014). Building a Smart campus to support ubiquitous learning. <http://doi.org/10.1007/s12652-014-0226-y>
- BARBATO, A. *et al.* (2016). Energy optimization and management of demand response interaction in a smart campus. *Energies*, 9(6), 1-20. <https://doi.org/10.3390/en9060398>
- BERG, C. A. y STERNBERG, R. J. (1985). Response to novelty: Continuity versus discontinuity in the developmental course of intelligence. En H. Reese (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior*. Nueva York: Academic Press.
- BI, T, YANG, X, y REN, M. (2017). The Design and Implementation of Smart System. *Journal of Computers*, 12(6), 527-533
- BORING, G. (1950). *A History of Experimental Psychology*. New York: Appleton, Century-Crofts.

BLANCO, F., LÓPEZ, A. Y VENERO, A. El triángulo de la gestión energética en la empresa: optimización de compras, mantenimiento y eficiencia energética. *Ingeniería Industrial*. (32): 11-35, 2014. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337432679001>.

CADENA, Á. (2008). FUENTES ENERGÉTICAS ALTERNATIVAS. *Revista de Ingeniería*, (28), 60-63.

CEGARRA, J. (2004) Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

CHURCHE, A. (2009) Taxonomía de Bloom para la era digital. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>

COCCOLI, M, *et al* (2014). Smarter universities: A visión for the fast changing digital era. *Journal of Visual Languages and Computing*, 25 (6), 1003 – 1011. Modrego Rico, Aurelia. La universidad organización inteligente. Workshop “La renovación de los claustros universitarios”. Fedea. Marzo de 2016.

COCCOLI, M., *et al* (2015). An experience of collaboration using a PaaS for the Smarter university model. *Journal of Visual Language and Computing*, 31, 275-282. <https://doi.org/10.1016/j.jvlg.2015.10.014>

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 30 de Diciembre 28 de 1992 recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (COLCIENCIAS). (2010). Documento guía: Servicio permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas. Recuperado de <http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex/docs/informacionCompleta.pdf>

DONG, X., *et al* (2016). OnCampus : a mobile platform towards a smart campus. SpringerPlus. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2608-4>

EUROPEAN INTELLIGENT BUILDING GROUP. Citado por HIPWELL, S, Information, C., y Technology, C. (2014). Developing smart campuses – a working model, 0–4

FERNÁNDEZ, A. (2011) Blog: La Metodología de la investigación, consultado en abril del 2018 en: <http://metodosinvestigacion.blogspot.mx/2011/03/fichas-detrabajo.html>

FERNÁNDEZ, M., ÁLVAREZ, Q., y MARIÑO, R. (2013). E-LEARNING: Otra manera de enseñar y aprender en una universidad tradicionalmente presencial. Estudio de caso particular. Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado, 17 (3), 273-291.

GARDEN, H. (1999). Intelligence Reframed. Nueva York: Basic Books.

GARDNER, H. (1994). Estructuras de la mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples. México: Fondo de Cultura Económica.

GÓMEZ, E, *et al.* (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81 (184), 158-163. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>

GONZÁLEZ, E, MEIRA, P y MARTÍNEZ, C (2015) Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XLIV (3); No. 175, julio-septiembre del 2015. ISSN: 0185-2760. (p. 69-93)

GOTTFREDSON, L. S. (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and biography. *Intelligence*, 24, 13-23.

HARDY, T. (2001). (IA: Inteligencia Artificial).. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 1 (2), 0.

HEBB, D. (1949). *The Organization of Behavior*. Nueva York: Wiley.

HIRSCH, B., y Ng, J.W.P (2001). Education beyond the cloud: Anytime-anywhere learning in a smart campus environment. *2001 International Conference for Internet Technology and Secured Transactions, (December)*, 718-723.

KBAR, G., *et al.* (2016). A University-Based Smart and Context Aware Solution for People with Disabilities (USCAS-PWD). *Computers*, 5 (3), 18. <https://doi.org/10.3390/computers5030018>

KHABOU, N., *et al.* (2014). A threshold based context change detection in pervasive environments: Application to a smart campus. *Procedia Computer Science*, 32, 461-468. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.448>

LARA, M. (2007). Cambio climático: una preocupación creciente. *Economistas*, 25(113), 78-85.

LAZAROIU, G. *et al.* (2015). Smart campus-an energy integrated approach. 2015 International Conference on Renewable Energy Researchan Applications, ICRERA 2015, 5, 1497-1501.

MARTÍNEZ, G. (2004). El Protocolo de Kioto y sus consecuencias. *Revista Ingeniería Química*, 412, 178-182.

MATTONI, B, *et al.* (2016). A matrix approach to identify and choose efficient strategies to develop the Smart Campus.

MODREGO, Aurelia. La universidad organización inteligente. Workshop “La renovación de los claustros universitarios”. Fedea. Marzo de 2016.

MOLANO, Olga. (2007). Identidad cultural un concepto que evoluciona. *Revista Opera*, (7), pp.69-84. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67500705>

MONGE, C. (2008). E. Learning en M.L.SEVILLANO (COORD.), nuevas tecnologías en educación social (PP. 253- 285). Madrid: MCGRAW-HILL-INTERAMERICANA

MORET, V. y ALONSO, A. Fundamentos de inteligencia artificial. La Coruña: Universidad de Coruña servicio de publicaciones, 1998.

OCDE (1998), Human Capital Investment. An international comparison, Center for educational research and innovation, Francia.

PAGLIARO, F, *et al* (2016). A roadmap toward the development of Sapienza Smart Campus.

PARRA, D., y TORO, I. (2006). Método y conocimiento. Metodología de la investigación: Investigación cualitativa/investigación cuantitativa. Medellín: Universidad EAFIT.

PÉREZ, E., y MEDRANO, L. (2013). TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS DE LA INTELIGENCIA. UNA REVISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA. PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica, 5 (2), 105-118. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3331/333129928007.pdf>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. Felipe IV, 4 - 28014 Madrid. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=3rM0tTc>

RODRÍGUEZ, M. (1997). Teorías y enfoques de desarrollo económico. Papeles de Población, (13), 55-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/112/11201306.pdf>

RODRÍGUEZ, R *et al* (2012). ADICCIÓN A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (NTICS) Y ANSIEDAD EN ADOLESCENTES. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1 (1), 347-356.

RODRÍGUEZ, V., BUSTAMANTE, L., y MIRABAL, M. (2011). La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37 (4), 510-518.

SANTOYO, M., y ARELLANO, J. (2002). Información y Adaptación Tecnológica de la Bibliotecología. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 9 (29)

STAVROPOULOS, G, et al (2006). A Smart university platform for Building Energy monitoring and savings. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 8(3), 301-323. <https://doi.org/10.3233/AIS-160375>

STERNBERG, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.

SUÁREZ, H., VERANO, D., y GARCÍA, A. (2016). La movilidad urbana sostenible y su incidencia en el desarrollo turístico. *Gestión y Ambiente*, 19 (1), 48-63.

SUN, G, ZHOU, Y, y LI, J. (2016) BUILDING SMART CAMPUS USING HUMAN BEHAVIORAL DATA. *IEEE Computer Society*. <http://doi.org/10.1109/UIC-ATC-ScaCom-CBDCCom-IoP-SmartWorld.2016.84>


TORRES, J., AVARIENTO, J., y RAMBLA, D. (2015). Enhancing integrated indoor / outdoor mobility in a smart campus, (June), 37-41. <https://doi.org/10.1080/13658816.2015.1049541>

UNESCO, (2017). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible*. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/natural-sciences/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO. HACIA UN SMART CAMPUS EN LA UCAM. Recuperado de <https://www.murcia.es/medio-ambiente/medio-ambiente/educacion-1/material%5CPresentaciones%5CRAFAEL%20MELENDRERAS%20RUIZ%20UCAM.pdf>

ANEXOS

ANEXO A. FICHA DE TRABAJO 1

| | |
|--|---|
|  | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| A SMART UNIVERSITY PLATFORM FOR BUILDING ENERGY MONITORING AND SAVINGS | |
| FICHA DE TRABAJO # A1 | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | |
| Tipo de documento | Artículo |
| Título en español | Una plataforma universitaria inteligente para construir ahorros y monitoreo de energía. |
| Fecha | 2016 |
| Autor/Es Colaboradores | Thanos G. Stavropoulos, George Koutitas, Dimitris Vrakas, Efstratios Kontopoulos, and Ioannis Vlahavas |
| Lugar de Creación | ESPAÑA |
| Nombre de la Revista/Editorial | Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments 8 (2016) 301–323 |
| DOI | DOI 10.3233/AIS-160375 |
| II. HALLAZGOS | |
| <p>En este documento se presenta una plataforma integrada para monitoreo y gestión así como el ahorro de la energía en el contexto Smart University Building, es decir, la propuesta de la plataforma Smart International Hellenic University (IHU).</p> <p>Se realiza un experimento por dos semanas del 8 al 21 de mayo de 2014, periodo en el cual, el personal de la oficina de trabajo pudo acceder a diversas aplicaciones de un sistema de red inteligente entre estas Manager y Rule desde un computador disponible en todo momento, el cual puede establecer umbrales diversos libremente, así como activar o desactivar políticas del agente por completo, estos agentes pueden consultar información de interés</p> | |

a nivel nacional e internacional, estas aplicaciones orientadas al ahorro y monitoreo de energía.

Se plantean aspectos tales como:

- Enchufes inteligentes. Que pueden capturar el consumo de energía de manera individual.
- Red Smart Clamp. Para monitorear el consumo de energía.
- Sistema de rendimiento y potencia desperdiciada de la energía.
- Refrigeración y operaciones generales.
- Aires acondicionados.
- Métrica de telecomunicaciones. Para controlar la eficiencia de transmisión de datos del centro de datos.
- Métrica del servidor. Para controlar la eficiencia computacional del centro de datos.

Adicionalmente, se afirma la existencia de tres tipos de reglas en términos energéticos a saber: regla de preferencia, regla de mantenimiento y regla de emergencia.

1. Regla de preferencia. Utilizando la denominada lógica de primer orden, es decir, “si la temperatura dentro de los cubículos es baja, apague el aire en ese espacio.
2. Regla de mantenimiento y
3. Regla de emergencia: se pueden introducir fácilmente diferentes niveles de derechos de ejecución de reglas que se consideran como lógicas manejables otros mecanismos inherentes a las lógicas, como diferentes tipos de reglas. (que no se abordan en este documento).

Por otro lado, esta propuesta contiene un conjunto de reglas para emergencias y urgencias de mantenimiento que consisten en el aprovechamiento de recursos naturales (luz, aire, refrigeración, entre otros) y con la definición de reglas de movimiento para apagar impresoras y luces, después del transcurso de un umbral de duración, para el ahorro de energía y evitar el alto consumo y que por error queden equipos encendidos en tiempos no laborales. En cuanto al apagado de las impresoras, las reglas de movimiento según este documento

generan notables ahorros puesto que se eliminó el consumo de energía de la impresora durante la noche.

Sin embargo, mientras que algunas reglas no obtuvieron favorabilidad energética y no lograron ningún ahorro, las reglas de iluminación al encender o apagar las luces de acuerdo con las preferencias ya que se evidenció que la luz solar natural, no es suficiente para el funcionamiento óptimo de las oficinas, motivo por el cual la energía eléctrica debe permanecer encendida todo el tiempo de trabajo.

En general, se logró con este experimento ahorrar el 16% del consumo energético total diario de la oficina seleccionada para realizar el proceso. Lo anterior, en cuanto a la aplicación Rule.

Por otra parte, se plantea un enfoque denominado SAWSDL el cual permite que el sistema interactúe más de cerca con los implementos del servicio de energía y adicionalmente, basados en este enfoque se puede implementar aplicaciones para la interoperabilidad semántica ligera fuera del entorno local hacia los alrededores.

Finalmente como conclusiones se tiene que la plataforma integrada Smart IHU, después de un monitoreo exhaustivo se tiene que las políticas energéticas pueden ser evaluadas y creadas de modo que integran elementos esenciales de manejo y de ahorro, por lo cual a futuro se proyecta implementar esta política de energía en todo el edificio de forma distribuida, lo que implica el aumento de esfuerzos para conseguir que los agentes sean capaz de comunicarse e interactuar entre sí. En particular, para tratar el sistema de enfriamiento se espera extender el experimento no sólo en espacio sino también en tiempo, de modo que dicho experimento se extienda a un tiempo prolongado teniendo en cuenta los factores ambientales y el entorno.

Por otro lado, se plantea que los avances en los campos de visión por computadora podrían permitir detectar por medio del sistema de manera precisa las actividades humanas realizadas en las instalaciones del Campus.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS



| | |
|---------|---|
| ENERGÍA | Esta propuesta de Smart Campus se enfoca en el ámbito de la energía, la optimización, manejo y uso de |
|---------|---|

| | |
|--|---|
| | la misma. De modo que se logre aprovechar al máximo los recursos disponibles dentro del campus universitario para su respectivo funcionamiento. |
|--|---|

| |
|------------------------------------|
| IV. OBSERVACIONES GENERALES |
|------------------------------------|

| |
|---|
| Es importante, considerar los factores sociales que influyen en procesos de este tipo, y las repercusiones en el entorno y la calidad de vida de los individuos que se benefician o afectan por la implementación de políticas como esta. |
|---|

ANEXO B. FICHA DE TRABAJO 2

| | | | |
|--|---|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| DEVELOPING SMART CAMPUSES – A WORKING MODEL | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A2 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Desarrollar campus inteligentes: un modelo de trabajo | | |
| Fecha | 2014 | | |
| Autor/Es | Steven Hipwell | | |
| Colaboradores | | | |
| Lugar de Creación | Birmingham B422SU, UK (Reino Unido) | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | | | |
| DOI | | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>A manera de resumen, esta experiencia se basa en una apuesta realizada por la Birmingham City University (BCU), quien en 2008 se introdujo en un nuevo y ambicioso plan de desarrollo de campus inteligente en el centro de la ciudad, lo que evidencia la materialización de este proyecto en dos campus existentes.</p> <p>Entrando en contexto, producto del análisis, consulta e investigación dentro de los sistemas de administración de edificios y mercado integrador, el equipo del proyecto BCU no halló ningún producto que cumpliera con los requisitos de construcción inteligente planteado por BCU, adicionalmente, descubrieron que el mercado de control de sistemas de construcción no ofrecía un producto que abarcara sistemas de gestión medioambientales y de seguridad de edificios en un protocolo listo para usar, es decir, un sistema que incorpore un conjunto de factores necesarios para un edificio que sea inteligente.</p> <p>Luego de evaluar el contexto, la BCU adoptó el enfoque de incorporar los sistemas de administración de edificios, medioambientales y de seguridad en</p> | | | |

su Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) existente. En lugar de ampliar en detalle las áreas de causa y efecto dentro del sistema de las interdependencias se optó por evaluar si los sistemas que están relacionados con la construcción se integran con el paquete empresarial de la BCU. Por lo anterior, se implementa el denominado BizTall Server de Microsoft como Enter Prise Service Bus (ESB) de la universidad.

Como resultado de las acciones realizadas se observa que el ESB de la BCU. Acepta una amplia gama de estándares y protocolos IEEE e ISO a través de la implementación de “adaptadores” que incluye servicios web y protocolos del sistema de administración de edificios generalmente utilizados. Con la adopción del enfoque ESB adoptado por la BCU, se ha garantizado que los cambios en el proceso empresarial se reflejen fácilmente con el motor de reglas de negocio y en la configuración general del ESB

Vale la pena resaltar, que el método implementado, entre otros beneficios a permitido bajos costos, en la medida en que los trabajos requeridos se han realizado por expertos internos y/o locales que realizan el trabajo necesario, pertinente y de calidad, permitiendo la empleabilidad de mano de obra local y que además reduce los costos y tarifas de pago para consultores externos, de modo que permite el empleo de los profesionales de la localidad.

También, la infraestructura y SOA, le ahorro a la BCU con la implementación de una red que atiende los negocios y los sistemas de construcción aproximadamente £ 250000 que comprende tanto el cableado como la mano de obra de los profesionales. Adicionalmente, se han logrado otros ahorros y mejoras en el área de diseño y los costos del ciclo de vida, a través del uso de ventilación natural, uso de sensores en todo el edificio para desconectar los servicios cuando no se detecta presencia alguna en los espacios. Por otro lado, se instalan sensores de dióxido de carbono en salas de conferencias del campus de 250 asientos aproximadamente para la detección de uso y así mejorar la comodidad y optimización energética y de los servicios ofrecidos a la población.

Otro factor importante a resaltar, es la colaboración interdepartamental, al lograr integrar a los diferentes departamentos en un trabajo colaborativo y ese

flujo de trabajo mancomunado mejorando los procesos comerciales del campus. Por ejemplo, compartiendo la información y datos de uso energético de las diferentes dependencias en pro de la reducción de gastos innecesarios o uso inadecuado de los recursos.

En términos académicos, igualmente se cuenta con un sistema de monitoreo de asistencia estudiantil del campus, que cuenta con enlaces directos con el departamento de bienestar estudiantil para alertar sobre cualquier situación que requiera intervención, de ese modo asegurar que los estudiantes de la BCU tengan la mejor experiencia estudiantil posible.

Es decir, la BCU ha desarrollado una plataforma tecnológica sólida con una estrategia de mejoramiento constante para construir un campus inteligente que responda a las necesidades del contexto, esfuerzos que ha ido realizando a lo largo de los últimos años. Así mismo, el hecho de que todos los nuevos sistemas tecnológicos contemplados para la adquisición deben integrarse con la arquitectura orientada a los servicios de la universidad. Es decir, los desarrollos futuros del campus universitario deben enfocarse a reducir el costo y uso energético así como mejorar los flujos de trabajo de los procedimientos entre los sistemas universitarios.

Por otra parte, los autores de este artículo, aseguran tener en periodo de prueba un sistema de mapeo con los diseños de las instalaciones el cual es accesible desde códigos QR ubicados en paredes del campus, que los usuarios pueden escanear desde un teléfono inteligente para conocer la ubicación en la que se encuentra así como los servicios que se encuentren cercanos a su ubicación.

Finalmente, con el propósito de mejorar los servicios ofrecidos, se cuenta con un sistema de monitoreo clave en el área de desarrollo, como mecanismo de retroalimentación de los procesos a través de encuestas y votaciones de satisfacción de los procesos y así evaluar y mejorar, la recopilación de la información permite conocer y comprender mejor las necesidades de los clientes o usuarios del campus.

En conclusión la BCU se enfoca en la sostenibilidad del campus inteligente a través de un modelo de trabajo con fines específicos de compromiso para

brindarle al cliente la satisfacción a través de servicios cada vez más rápidos y de calidad, trabajando cada vez más precisamente para mejorar la calidad de los servicios y añadir valor agregado. Así como la inversión de £ 180 millones en tecnología e instalaciones para fortalecer el futuro de la universidad y de la comunidad que la integra “los usuarios”.



III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

| | |
|--|--|
| Energía y tecnología (plataforma, códigos QR para ubicación dentro del campus) | Dentro de las apuestas de este modelo de campus inteligente propuesto, el interés se centra en el aprovechamiento energético en los espacios del campus universitario, y el manejo tecnológico en los procesos a través de plataformas integradas que interconecten a la población en términos de servicios y ubicación dentro del campus. |
|--|--|

IV. OBSERVACIONES GENERALES

| |
|--|
| |
|--|

ANEXO C. FICHA DE TRABAJO 3

| | | |
|--|---|---|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| BUILDING SMART CAMPUS USING HUMAN BEHAVIORAL DATA | | |
| FICHA DE TRABAJO # A3 | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | |
| Tipo de documento | Artículo | |
| Título en español | Construyendo Smart Campus Usando Datos de Comportamiento Humano | |
| Fecha | 2016 | |
| Autor/Es | Guangzhong Sun | |
| Colaboradores | Yinghua Zhou and Jing Li | |
| Lugar de Creación | China | |
| Nombre de la Revista/Editorial | IEEE Computer Society | |
| DOI | DOI 10.1109/UIC-ATC-ScalCom-CBDCCom-IoP-SmartWorld.2016.84 | |
| II. HALLAZGOS | | |
| <p>En la Universidad de Ciencia y Tecnología de China (USTC) desde el año 2012 se ha construido un proyecto llamado Smart Campus. Dentro de este proyecto, se constituyen varios sistemas de campus inteligentes con base en el análisis de datos de comportamiento humano y proporcionan muchos datos personales y servicios útiles en la vida diaria de los estudiantes. Desde la administración institucional se da un manejo especial a los datos de comportamiento obtenidos y así lograr impactos de calidad a nivel social.</p> <p>Este modelo de campus inteligente consiste en la utilización de un sistema de tarjeta electrónica en la universidad desde el año 2001, sistema que tiene la capacidad de registrar información personal de los estudiantes, registros de compras, información de Check –in, actividades de la biblioteca y hospital de</p> | | |

la universidad. Para el año 2004 se optó por una política de recargar dinero en las tarjetas electrónicas a estudiantes de escasos recursos cada mes al analizar los datos de consumo a la fecha de estos estudiantes, ya para el año 2011 unos 400 estudiantes recibieron esta ayuda y/o subsidio sin costo financiero. Este método de gestión denominado “Ayuda Financiera Invisible” se considera como un caso exitoso de aplicación de datos del campus.

Específicamente, en el año 2012 se da inicio al proyecto Smart Campus, con el apoyo de la universidad con el propósito de aprovechar los datos del campus para analizar los comportamientos de las personas y su estilo de vida universitaria centrado en dos aspectos principales:

1. Orientado para estudiantes: en la medida en que los diferentes departamentos administrativos utilicen esos datos para proporcionar más servicios humanos como el de recomendación personal.
2. Orientado para la administración universitaria: Cómo aprovechar los diversos datos para analizar el comportamiento de las personas, el control de tráfico y las acciones realizadas dentro del campus.

Con base en los datos que proporcionan la información sobre el comportamiento de cada estudiante, se crea un sistema de recomendación de amigos, libros y lugares de interés. Vale la pena resaltar que a pesar, de tratarse de una universidad pequeña se considera que cuenta con una excelente base informática para el proyecto de campus inteligente.

Con la implementación y uso de las tarjetas electrónicas en el campus, se obtienen los datos de comedores, restaurantes, transporte escolar, tiendas, bibliotecas hospitales y dormitorios cabe resalta que su principal uso es la identificación del comportamiento y el uso dado a las tarjetas asignadas. Adicionalmente, el sistema de tarjetas de información incluye el sistema de cursos de enseñanza (tanto para estudiantes como para graduados), correo electrónico USTC, sistema de seguridad y monitoreo, de gestión de recursos humanos y sistema de gestión financiera. La diferencia con otros sistemas en los datos es que la mayoría de los datos en el sistema de monitoreo y seguridad son datos multimedia (en video).

Como estrategia adicional, se plantea crear un sitio web y una aplicación móvil que muestre el informe del estilo de vida personal de cada estudiante, de modo que puedan realizarse recomendaciones adicionales de mejoramiento en caso necesario.

Grosso modo, se trata de un modelo de proceso personal y académico en el cual, toda la información y los datos son monitoreados por diversos mecanismos de información que permiten proponer actividades, apoyos académicos y mejoramiento de acciones personales.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS



Tecnología

El manejo de la tecnología con el fin de obtener datos de comportamiento de los estudiantes de la universidad de modo que se haga un seguimiento personal que permita mejorar la calidad personal y académica de cada estudiante del campus.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

Como el mismo documento lo expresa, es fundamental tener en cuenta el tema de la privacidad de los datos y los usos de estos datos.

ANEXO D. FICHA DE TRABAJO 4

| | | | |
|--|---|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| A THRESHOLD BASED CONTEXT CHANGE DETECTION IN PERVASIVE ENVIRONMENTS: APPLICATION TO A SMART CAMPUS | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A4 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Detección de cambio de contexto basado en el umbral en entornos generalizados aplicación a un campus inteligente. | | |
| Fecha | 2014 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Nesrine Khabou, Ismael Bouassida Rodriguez, Ghada Gharbi, Mohamed Jmaiel. | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | Elsevier B.V. | | |
| DOI | doi: 10.1016/j.procs.2014.05.448 | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| Teniendo en cuenta, los desafíos existentes para el diseño e implementación de aplicaciones sensibles al contexto requieren el manejo de: la supervisión/recopilación, el análisis, la planificación y la actuación. Este documento, presenta la discusión desarrollada en la fase de (Análisis) del proyecto realizado en torno a Smart campus, dentro del cual se considera que las aplicaciones basadas en el contexto son aplicaciones que pueden adaptar su comportamiento (propiedad de auto adaptación), a saber, de acuerdo con los factores existentes, las condiciones ambientales y necesidades del individuo, entre otras. Estas aplicaciones se considera son aquellas que pueden adaptar su comportamiento en respuesta al cambio de contexto sin la intervención del individuo. | | | |

Diferente a la mayoría de actividades de investigación en las que se realiza la fase de investigación al comparar los parámetros de contexto con umbrales fijos. Se propone un enfoque de análisis que utiliza una técnica de comparación de umbrales en la cual se aplican umbrales fijos y adaptativos para detectar cambios y activar notificaciones que se utilizan para enfrentar los cambios.

El proceso desarrollado, plantea para detectar cambios en el contexto un proceso de análisis para aumentar las notificaciones en caso en que se presenten dichos cambios. Este proceso de análisis se realiza en tres pasos:

1. Almacenamiento de parámetros de contexto: con el propósito de almacenar los parámetros de contexto recopilados en la fase de recolección, parámetros que se guardan en archivos de registro.
2. Clasificación y procesamiento de parámetros de contexto: en este paso se toman en cuenta los parámetros de contexto recuperados de los archivos de registro.
3. Detección de cambio de contexto: el cual tiene como objetivo analizar los parámetros de contexto y detectar los cambios en función de los umbrales.

Se propone clasificar los parámetros de contexto en categorías, teniendo en cuenta la amplia gama existente para tener en cuenta su evolución, a saber, los parámetros de contexto que evolucionan en forma tendencial, los que se caracterizan por los picos y los que se caracterizan por ráfagas.

Este trabajo desarrollado, se realiza con el propósito de detectar cambios en el contexto de un campus inteligente, que contemple las diversas y constantes transformaciones del entorno para generar procesos de acuerdo a las demandas y necesidades evidenciadas.

Como acciones futuras se plantea ampliar el proceso de clasificación de contextos puesto que se considera pertinente implementar el enfoque de análisis y utilizarlo por aplicaciones genéricas.

De acuerdo con la presente investigación, los campus inteligentes con la capacidad de recopilar y analizar datos, se construyen para beneficiar a las instituciones, los estudiantes, profesores y el personal en general, al

proporcionar servicios que facilitan la interacción entre los actores anteriormente mencionados.

Finalmente, según lo planteado en el documento, el denominado sistema Smart campus proporciona diversos servicios para los actores de acuerdo a la situación particular e individual de cada uno, por lo cual, los campus inteligentes contienen una infraestructura que permite monitorizar y adaptar dispositivos y sistemas de forma automática/ autónoma según el contexto. Es decir, el trabajo se centra en presentar los diversos parámetros de contexto relacionados con el entorno y el individuo, entre estos: la temperatura, la ubicación, la posición, y la luz que debe controlarse. En conclusión, un Smart campus eficiente se fundamente en la cooperación de dispositivos inteligentes, por lo cual se propone la técnica de comparación de umbrales.



III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología

A través del abordaje de aplicaciones sensibles al contexto, teniendo como referente la fase de análisis del proceso, en el cual los datos proporcionados por los umbrales adoptados de acuerdo al contexto beneficien los actores del campus universitario.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

ANEXO E. FICHA DE TRABAJO 5

| | | | |
|---|--|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| SMART CAMPUS-AN ENERGY INTEGRATED APPROACH | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A5 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Campus inteligente: Un enfoque integrado de energía | | |
| Fecha | 2015 | | |
| Autor/Es Colaboradores | George Cristian Lazaroiu, Virgil Dumbrava, Mihnea Costoiu, Mihaela Teliceanu, Mariacristina Roscia | | |
| Lugar de Creación | Italia | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | ICRERA- IEEE | | |
| DOI | | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>En este documento, se plantea un modelo energético institucional como estrategia de aprovechamiento de energía interna que pueda compartirse con el mercado externo. Esta propuesta de campus inteligente optimiza el uso de energía eléctrica a través del intercambio de electricidad con el mercado y la energía térmica a través de la producción interna, de modo que se maximice el beneficio anual.</p> <p>De acuerdo con esta investigación, un campus inteligente es comparable con un área urbana que cuenta con diversas funcionalidades de la ciudad, la cual es autónoma en el consumo eléctrico y térmico mediante el uso de centrales térmicas y energéticas y fuentes de energía renovables distribuidas a través de un control de software central, lo cual puede convertirse en un ejemplo de estrategia viable y fácilmente aplicable en todo el planeta.</p> | | | |

Por otro lado, desde el punto de vista eléctrico y térmico se evidencia la optimización del campus inteligente para maximizar los ingresos lo cual se prueba en el periodo de un año, dividido en los 12 meses. Adicionalmente, el campus inteligente contiene unidades de energía y calor fotovoltaicas combinadas, motores térmicos y cargas que cambian el tiempo. Incluso se determina que el exceso de electricidad puede comercializarse en el mercado eléctrico durante el periodo de vacaciones o receso académico de los estudiantes.

Según el modelo de optimización o modelo matemático planteado del campus inteligente, se compone de unidades combinadas de generación de calor y electricidad, es decir, un conjunto de cargas y un conjunto de fuentes de energía renovables. Adicionalmente, en el campus inteligente la operación optimizada requiere satisfacer la demanda de energía y calor con los mínimos costos, usando los recursos internos en la medida de lo posible y comercializar en el mercado de energía vendiendo o comprando energía eléctrica, en distintos intervalos de tiempo con diversos precios de mercado, el objetivo es maximizar los beneficios y conservar un equilibrio térmico y eléctrico.

El caso estudio desarrollado, permite la visualización del cambio entre el año 2013 y 2014 en el cual se observa la reducción en el consumo de energía en el año 2014 en comparación al año inmediatamente anterior, con la implementación del modelo propuesto para utilizar mejor la energía interna que genera recursos que maximizan el beneficio del campus inteligente, a través de un mejor consumo.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

| | |
|----------|---|
| Energía. | Aprovechamiento de la energía interna que produce el campus, la cual puede llegar al compartirse con el mercado externo en temporadas de receso académico y vacaciones de los estudiantes generando ingresos adicionales y la optimización de la energía. |
|----------|---|

IV. OBSERVACIONES GENERALES

ANEXO F. FICHA DE TRABAJO 6

| | |
|--|---|
|  Universidad Industrial de Santander | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| EDUCATION BEYOND THE CLOUD: ANYTIME-ANYWHERE LEARNING IN A SMART CAMPUS ENVIRONMENT | |
| FICHA DE TRABAJO # A6 | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | |
| Tipo de documento | Artículo |
| Título en español | Educación más allá de la nube: aprendizaje en cualquier momento y lugar en un entorno de campus inteligente. |
| Fecha | 2011 |
| Autor/Es Colaboradores | Benjamin Hirsch y Ng, J.W.P |
| Lugar de Creación | |
| Nombre de la Revista/Editorial | Emiratos Árabes Unidos. |
| DOI | |
| II. HALLAZGOS | |
| <p>En este documento se debate la importancia de la computación en la nube, en el sector de educación global en el contexto de campus del futuro. Adicionalmente, se hace referencia a la iniciativa iCampus internacional que desarrolla el Centro de Innovación Etisalat BT (EBTIC) un centro de investigación conjunto entre British Telecom y Etisalat en asociación con la universidad de ciencia e investigación de Khalifa.</p> <p>En este documento se plantea la reflexión sobre los retos que experimenta en sistema educativo y los avances crecientes de la tecnología y los métodos de estudio, es decir, si bien es cierto los cambios sociales han aumentado considerablemente, producto de ello la manera en que se aborda la educación, en términos de aprendizaje y enseñanza, por lo cual el desafío dentro del</p> | |

sector educación es adaptarse al cambio en lugar de presentar resistencia para conservar su status quo, aportando a la transición del panorama educativo de modo que se puedan aprovechar las tecnologías y habilidades adquiridas para los estudiantes.

Este documento plantea tres tipos de despliegue de la computación en la nube:

1. Nube privada: la infraestructura que cobija la nube la opera y es propiedad del consumidor.
2. Nubes públicas: hace referencia a las compañías independientes que ofrecen la ejecución de software en la infraestructura.
3. Nubes híbridas: este tipo de nube combina nubes privadas y públicas, ya sea con la ejecución de una nube privada que cuenta con la capacidad de “desbordamiento” o proporcionando servicios a nubes públicas, conservando servicios indispensables para la operación de las nubes o tratan el tema de las “sensitive data” en el lugar.

Adicionalmente, según lo planteado por los autores de esta investigación la computación en la nube se caracteriza por las propiedades de “elasticidad y agrupación” de los recursos. En cuanto a la elasticidad se hace referencia a que los recursos se pueden ampliar a diferentes sentidos ya sea horizontal o verticalmente, por otro lado, a agrupación de recursos se hace referencia a que se puede ejecutar varios servicios independientes.

Así mismo, se observa la vinculación de dos campos principales en términos de investigación educativa, estas son el aprendizaje en la nube y el aprendizaje móvil. El aprendizaje en la nube se concibe como la introducción de la computación en la nube de la educación, en la medida en que se realiza una entrega de contenidos aptos para el aprendizaje. Y el aprendizaje móvil, se centra en el aprendizaje contextualizado, que se entrega a través del uso de dispositivos portátiles y el aprovechamiento de las capacidades contextuales inteligentes.

Con el propósito de hacer frente precisamente a ese entorno educativo en constante cambio, se plantea la iniciativa iCampus internacional, la cual tiene como objetivo crear/adaptar un entorno de campus inteligente holístico de

próxima generación que esté más adecuado a este siglo XXI. En el marco de i-campus se definieron los pilares:

- iLearning
- iSocial
- iGreen
- iHealth
- iManagement e
- iGovernance.

Pilares que incluyen los aspectos principales del entorno de un campus, que se agrupan bajo la sombrilla de iCampus a través de un enfoque holístico de campus inteligente. Por ejemplo, desde los sensores administrados por un sistema de administración de edificios en el pilar iManagement, que puede usarse con los datos de inscripción de estudiantes, así como la ubicación de clases bajo el pilar iGovernance con sistemas de administración de estudiantes, lo que permite enviar mensajes recordatorios personalizados que le den tiempo al estudiante trasladarse del puesto en el que se encuentra hacia la clase. Así mismo los materiales de la clase pueden descargarse automáticamente en el cuaderno del estudiante, también la asistencia se puede registrar automáticamente cuando el estudiante ingresa al aula inteligente, y por otro lado le es posible unirse desde cualquier parte utilizando el dispositivo que tenga disponible. Esto son sólo algunos de los aspectos que se pueden implementar dentro de un entorno de campus inteligente desde una mirada holística.

Como requisito para el campus del futuro se encuentra, la necesidad de la interacción entre los diversos servicios y la disponibilidad de estos desde cualquier dispositivo, momento y lugar. Por lo cual, la computación en la nube juega un papel importante al permitir la disponibilidad de información y servicios dentro del contexto campus de próxima generación.

En términos de enseñanza y aprendizaje dentro de procesos de investigación se considera fundamental, contemplar y abordar nuevos métodos, así como la realización de un análisis riguroso de la relevancia de las fuentes de información e identificar la fuente de la investigación original. Ya que se

considera según el planteamiento de la presente investigación, que la existencia de gran cantidad de datos disponibles dificulta la producción original de escritos por parte de los estudiantes sin caer en asuntos de plagio, especialmente dentro de los entornos tradicionales.

Finalmente, se presta especial atención a la visión del aprendizaje social, de la corriente constructivista, que contempla el aprendizaje como resultado de la experiencia propia como sujeto activo, quien crea y vivencia trascendiendo del método de aprendizaje pasivo que transmite el maestro. A lo cual se le suma el aprendizaje colaborativo, en el cual se pretende que el conocimiento se puede crear al interactuar y compartir experiencias. Es decir, hay una transición de métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, basados en el papel y el tablero para pasar al uso de aplicaciones y dispositivos basados en la nube. Lo cual proporciona oportunidades y desafíos en términos culturales y el manejo de los datos de modo que se garantice la protección de los mismos.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS


Tecnología

En el contexto educativo, como estrategia para enfrentar los desafíos de este sector con el creciente cambio tecnológico, se plantea la implementación de la computación en la nube y la trascendencia de la educación en la nube hacia el aprendizaje en la nube y el aprendizaje móvil, que permita el acceso al aprendizaje en cualquier momento, lugar y dispositivos inteligentes disponibles a la mano de todos.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

Importante contemplar los temas culturales y los cambios que experimenta la humanidad con el acelerado avance tecnológico y las consecuencias derivadas.

ANEXO G. FICHA DE TRABAJO 7

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| INTELLIGENT CAMPUS (ICAMPUS) IMPACT STUDY | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A7 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Estudio de impacto de Intelligent Campus (iCampus) | | |
| Fecha | 2012 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Nora Aion, Linda Helmandollar, Minjuan Wang, Jason W.P. | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | IEEE COMPUTER SOCIETY | | |
| DOI | DOI 10.1109/WI-IAT.2012.261 | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>Como lo expresa el resumen de este artículo; el documento presenta los resultados de un estudio de evaluación sobre el impacto de la iniciativa (iCampus) Campus Inteligente Internacional, presentada por el centro de innovación de Telecomunicaciones de Etisalat, en instituciones de educación superior.</p> <p>Para este caso de estudio, se realiza una encuesta de 36 preguntas a través de la herramienta de encuesta denominada Qualtrics, para el desarrollo de las encuestas se envió la solicitud de participación por correo electrónico con todos los detalles pertinentes para la comprensión de la dinámica del ejercicio. El estudio realizado contó con cuatro etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de la encuesta en línea. 2. Recopilación de la información proporcionada en las respuestas de las encuestas. 3. Análisis de datos. | | | |

4. Resumen de informe.

Vale la pena aclarar, la población objetivo se conforma principalmente por representantes de instituciones que se encuentran familiarizados con el tema iCampus. Este estudio, examina el impacto de los pilares iCampus en las instituciones.

Se hace especial énfasis en que lo ideal sería que un campus inteligente con enfoque holístico aborde los seis pilares denominados:



- iLearning
- iManagement
- iGovernance
- iSocial
- iGreen
- iHealth.

Sin embargo, se aclara que no todos los aspectos o pilares del modelo deben ser implementados en una sola institución, por el contrario se pueden adaptar de acuerdo a las necesidades de cada institución.

Retomando el proceso de la encuesta implementado en este caso, la encuesta se divide en tres sesiones, a saber, preguntas demográficas, preguntas sobre iCampus Pilar y preguntas clave en indicadores sobre rendimiento. Como producto del estudio, se encuentra que las soluciones inteligentes son más frecuentes en el pilar iLearning que en los demás pilares. En definitiva, la propuesta iCampus es una iniciativa a largo plazo que ofrece innumerables oportunidades a futuro en estudios de impacto y seguimiento.

| III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS | |
|-----------------------------|--|
| Tecnología | Se desarrolla en el marco de los Smart campus denominado (iCampus), un estudio de impacto realizado a través de encuestas en línea a los diferentes campus que reconocen esta iniciativa de campus inteligente. Dando como resultado la mayor cantidad de soluciones inteligentes en el pilar iLearning. |
| IV. OBSERVACIONES GENERALES | |
| | |

ANEXO H. FICHA DE TRABAJO 8

| | | | |
|---|--|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| A SOCIAL WEB OF THINGS APPROACH TO A SMART CAMPUS MODEL | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A8 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Un Enfoque de la Web Social de las Cosas para un Modelo de Campus Inteligente. | | |
| Fecha | 2013 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Yacine Atif , Sujith Mathew | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | IEEE Computer Society. | | |
| DOI | DOI 10.1109/GreenCom-iThings-CPSCoM.2013.77 | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>En este estudio se propone una estructura denominada PLOM para capturar recursos de aprendizaje generalizados que cumplen con las expectativas de los grupos de interés inteligentes del campus y se generan relaciones semánticas para lograr el aprendizaje virtual diverso y generar automáticamente rutas de instrucción en el entorno del campus inteligente. Dentro de este modelo como entrada a la plataforma social inteligente del campus se introduce el concepto Ambient Learning Space (ALS), para aprovechar la complejidad incorporada por la cantidad de objetos PLOM. Es decir, se desarrolla un nuevo modelo de aprendizaje ubicuo en un entorno de campus inteligente en el cual se sugiere una plataforma de comunidad social para el intercambio de conocimientos. Lo anterior, a través de un enfoque centrado en los usuarios.</p> <p>El objetivo del presente estudio, consiste en ubicar a los alumnos en un entorno de campus inteligente que brinde retroalimentación y aprendizaje</p> | | | |

personalizado basado en el contexto, lo que se logra al integrar los recursos de aprendizaje del mundo real en una red social en todo el campus.

Por otro lado, se aborda el tema del aprendizaje basado en la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb, la cual establece la transición de los estudiantes de conceptualizaciones abstractas a experiencias concretas.

Se concibe de acuerdo con esta investigación, al campus inteligente como un entorno social, donde los estudiantes tienen diversas interacciones sociales entre estudiantes y compañeros, instructores y contenidos de aprendizaje, contexto en el cual tanto las fuentes de enseñanza como los estudiantes construyen datos significativos entre sí y generan información valiosa para el campus. En este sentido, se aborda un enfoque metódico para modelar procesos de aprendizaje estudiantil y del entorno académico que se aproxime a las características de aprendizaje apropiado en un campus inteligente. Visto desde la academia este es un proceso pedagógico de mejoras, a través del cual se difunden los aprendizajes en el tiempo indicado, teniendo en cuenta las propiedades del contexto, en el cual intervienen diversos roles y fuentes de información. Una de las maneras de abordar el tema de enseñanza – aprendizaje es a través de servicios y agentes inteligentes basados en la nube. En definitiva, existe una amplia gama de servicios para los estudiantes en este modelo, tienen la posibilidad de navegar a través de las instalaciones de campus inteligente, moverse a través de las múltiples ALS donde los contenidos y servicios ofertados son recomendados. Por otro, lado los objetos denominados PLOM se interrelacionan con los denominados ALS de manera que son elementos inherentes para el aprendizaje generalizado del campus inteligente.


III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología

La estructura de una plataforma social de aprendizaje que contempla la enseñanza basada en la nube, y el internet de las cosas en el aprendizaje social al alcance de todos, como estrategia para atender a las demandas del contexto y los acelerados avances y cambios que

| | |
|------------------------------------|--|
| | demandan acciones directas de los campus universitarios, que demás integran el concepto de campus inteligente. |
| IV. OBSERVACIONES GENERALES | |
| | |

ANEXO I. FICHA DE TRABAJO 9

| | | |
|---|---|---|
|  | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| A MATRIX APPROACH TO IDENTIFY AND CHOOSE EFFICIENT STRATEGIES TO DEVELOP THE SMART CAMPUS | | |
| FICHA DE TRABAJO # A9 | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | |
| Tipo de documento | Artículo | |
| Título en español | Un enfoque matricial para identificar y elegir estrategias eficientes para desarrollar Smart Campus | |
| Fecha | 2016 | |
| Autor/Es Colaboradores | Benedetta Mattoni, Francesca Pagliaro, Giulio Corona, Vito Ponzio, Fabio Bisegna, Franco Gugliermetti, Margarito Quintero-Núñez | |
| Lugar de Creación | Italia | |
| Nombre de la Revista/Editorial | | |
| DOI | | |
| II. HALLAZGOS | | |
| <p>De acuerdo con la presente investigación, el concepto Smart Campus se encuentra relacionado con el concepto Smart City, y se cita como ejemplo al Intelligent Campus como concepto promovido por el programa MIT-Microsoft Alliance en 1999. Se dice que recientemente el Intelligent Campus ha evolucionado y como consecuencia de ello nace el modelo urbano Smart City, basado en seis ámbitos o pilares inteligentes, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gobernanza - Personas - Economía - Medioambiente - Vida - Movilidad. <p>Por lo anterior, se considera pertinente y posible la comparación entre Smart City y Smart Campus, puesto que hay una relación directa entre las ciudades</p> | | |

y los campus universitarios, incluso la relación es aplicable a los desafíos que enfrentan las universidades, es decir, es posible considerarse adecuado un modelo Smart City para un modelo Smart Campus.

De acuerdo a los desafíos presentados por la sede de Sapienza se plantea una metodología de planificación con el propósito de identificar estrategias adecuadas para mejorar la calidad de vida, disminuir el consumo de energía y garantizar la disponibilidad de información y servicios para los usuarios.


En el caso concreto de Sapienza, se han modificado los seis ejes originales de los Smart city y se han interpretado de otra manera con el propósito de adaptarlos al modelo Smart campus, la modificación se realiza y producto de ello surgen cinco nuevos campos de acción:

- Gente y vida
- Energía
- Economía
- Movilidad
- Medioambiente

De modo que haya una vinculación de cada factor y/o detalle propios de la dinámica institucional de una manera integrada y se evidencie las mejoras constantes. La selección de los cinco ejes se realiza de la siguiente manera: se tuvo en cuenta en un proceso de evaluación y ponderación a los ejes planteados para seleccionar las opciones de mayor puntaje obtenido, puntaje dado por el nivel de incidencia positiva, lo que da como resultado unas matrices y acciones como ejemplo esquemático de aplicación metodológica en la elección de estrategias.

| III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS | |
|--|---|
| Gestión Institucional | Se plantean cinco pilares de acción, los cuales según la investigación realizada en Sapienza son indispensables dentro de un modelo Smart Campus, a saber: Gente y vida, Energía, Economía, Movilidad y Medioambiente |
| IV. OBSERVACIONES GENERALES | |
| Se tratan aspectos que maneja la sostenibilidad. | |

ANEXO J. FICHA DE TRABAJO 10

| | |
|---|--|
|  Universidad Industrial de Santander | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| A ROADMAP TOWARD THE DEVELOPMENT OF SAPIENZA SMART CAMPUS | |
| FICHA DE TRABAJO # A10 | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | |
| Tipo de documento | Artículo |
| Título en español | Una hoja de ruta para el desarrollo de Sapienza Smart Campus |
| Fecha | 2016 |
| Autor/Es Colaboradores | Francesca Pagliaro, Benedetta Mattoni, Franco Gugliermenti, Fabio Bisegna, Bartolomeo Azzaro, Francesco Tomei, Stefano Catucci |
| Lugar de Creación | Italia |
| Nombre de la Revista/Editorial | |
| DOI | |
| II. HALLAZGOS | |
| <p>Desde el punto de vista del proyecto denominado SC2 adelantado por la Universidad de Roma Sapienza, los campus inteligentes son comparables con los Smart city por lo cual se considera que pueden ser adaptables y ajustables teniendo en cuenta la similitud en la dinámica entre el ámbito de una ciudad y el de una universidad.</p> <p>Al tratarse de un concepto relativamente nuevo, ha sido objeto de diversas interpretaciones y metodologías. Para el caso concreto del presente proyecto se plantea un enfoque metodológico capaz de considerar cada fase del proyecto. La estructura metodológica propuesta cuenta con seis etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificación preliminar - Identificación de los campos de acción | |

- Adquisición de datos
- Análisis de datos
- Categorización de problemas
- Definición de estrategias

A. Se concibe la fase de **Planificación Preliminar** como la primera etapa fundamental para reconocer el contexto y aproximarse al área de intervención.

B. La fase de **identificación de campos de acción** tiene como propósito evaluar el rendimiento del campus y gestionar su desarrollo. Igualmente, es importante identificar las relaciones y las influencias que se tienen en común entre los campus lo los elementos que le caracterizan.

Por otro lado, los ámbitos de acción en los que se plantea se basa el Smart campus son: People & Living, Economy, Environment, Energy, Mobility, descritos de la siguiente manera:

- People & Living. Tratando todos los temas académicos, de investigación y gestión administrativa, beneficios, servicios ofertados, y oportunidades.
- Economy. En tanto a intervención e innovación de los procesos desarrollados, aprovechando las oportunidades al igual que siendo competentes en las acciones.
- Environment. Se hace referencia al impacto ambiental, aprovechamiento de los recursos naturales como el agua lluvia, manejo de los residuos y protección de zonas verdes.
- Energy. Aspectos relacionados, entre otros, con el uso de energía renovable y aprovechamiento de espacios al aire libre.
- Mobility. El objetivo principal que se tiene es la evaluación del sistema de transporte dentro y fuera del campus, uso de alternativas de transporte amigables con el medioambiente y accesibilidad al campus.

- C. La **Adquisición de datos** como procesos disponibles y abiertos en el acceso a la información por parte de los involucrados o interesados en consultar información. Vale la pena resaltar, que la selección de los datos depende no solo del proyecto y su objetivo sino también de la relevancia, accesibilidad y efectividad.
- D. El **Análisis de datos** para validar la pertinencia teniendo en cuenta la importancia de la recopilación y evaluación de datos e información.
- E. La **Categorización de problemas** subrayando las debilidades y fortalezas igualmente importantes al estado del arte del área de intervención. En esta fase está permitido priorizar los problemas para de esa manera diseñar soluciones.
- F. La **definición de estrategias** es la fase de elección (de los diferentes campos de acción) de estrategias. Este proceso se divide en tres partes: 1.) Matrices de incidencia de las acciones por campo, 2.) Ponderación de acciones, 3.) Elección de las acciones ganadoras.


III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

| | |
|-----------------------|---|
| Gestión Institucional | Este proceso desarrollado, se plantea como primer paso en la definición de un modelo metodológico para la consolidación de un Smart campus. |
|-----------------------|---|

IV. OBSERVACIONES GENERALES

Contempla elementos de la sostenibilidad.

ANEXO K. FICHA DE TRABAJO 11

| | |
|--|---|
|  | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| SMARTER UNIVERSITIES: A VISION FOR THE FAST CHANGING DIGITAL ERA | |
| FICHA DE TRABAJO # A11 | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | |
| Tipo de documento | Artículo |
| Título en español | Universidades más inteligentes: una visión para la era digital que cambia rápidamente. |
| Fecha | 2014 |
| Autor/Es Colaboradores | Mauro Coccoli, Angela Guercio, Paolo Maresca, Lidia Stanganelli |
| Lugar de Creación | Italia |
| Nombre de la Revista/Editorial | Journal of Visual Languages and Computing |
| DOI | |
| II. HALLAZGOS | |
| <p>En términos de la presente investigación, se plantea un modelo de universidad más inteligente, que para el caso se representa por una visión compartida entre quienes la integran (es decir, estamentos institucionales, organizaciones sin fines de lucro, ciudadanía, industrias, grupos investigativos) producto del análisis del contexto y estudio de fortalezas institucionales aplicables al entorno, en áreas sociales, económicas y culturales, en la modalidad presencial y virtual.</p> <p>Se plantea el proceso de planeación de una universidad más inteligente, como derivado del modelo para el diseño de ciudades inteligentes. Es así como los componentes relevantes que integran el modelo propuesto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minería de opinión. Como primer paso, en el cual se recopilan todas las opiniones producto de la participación en línea ascendente “de abajo | |

hacia arriba”, lo que implica tener especial cuidado por el impacto a largo plazo que pueda generarse.

- Recopilación de necesidades. A través del análisis en profundidad de las necesidades, producto de la realidad del contexto, de modo que se aporte al sistema de solución.
- Visión. A través de objetivos claros, ambiciosos pero aterrizados a la realidad, que se encuentren claramente definidos a corto, mediano y largo plazo, con actividades de monitoreo y revisión que vayan de la mano de las acciones de seguimiento y supervisión delegadas para orientar los objetivos.
- Prioridades. En este componente se realiza un proceso de priorización de los objetivos planteados en la anterior etapa, donde se realiza un proceso de exclusión de objetivos menos prioritarios.
- Contenidos comunes. Se extraen los contenidos, habilidades y conocimientos comunes que posee el individuo en diferentes áreas científicas, transversales a la cotidianidad de las personas.
- Contenidos específicos del dominio. Contrario al paso anterior, en este paso se aborda el conocimiento y habilidades de los individuos en un ámbito específico.
- Competencias estándares y políticas. Se contemplan habilidades multidisciplinares, así como aprendizajes disponibles por la diversidad de trabajadores universitarios.
- Emparejar. Parte de los desafíos del modelo que se enfrentan, es lograr unir las necesidades con las propuestas.
- Monitoreo y análisis. Dado que el modelo propuesto proporciona una visión abstracta de una propuesta, en la aplicación de entornos específicos se requiere de un proceso riguroso de monitoreo, recopilación, análisis y ajustes de procesos, para la cual se dispone de herramientas especializadas de monitoreo y análisis.

En conclusión, se considera que el diseño de un sistema de campus inteligente debe seguir un enfoque diseñado centrado en el ser humano y explotar todas las tecnologías disponibles para mejorar la sostenibilidad, protección del

medioambiente, confiabilidad, movilidad y flexibilidad de procesos. Entre otras soluciones propuestas, se encuentran las tecnologías de la era digital y el aprendizaje en la nube.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología



Se plantean parámetros referentes derivados del concepto Smart city para la planeación de modelos más inteligentes, que contemplan la tecnología como realidad de la era digital y el aprendizaje en la nube.

Se considera que el diseño de un sistema de campus inteligente debe seguir un enfoque diseñado centrado en el ser humano y explotar todas las tecnologías disponibles para mejorar la sostenibilidad, protección del medioambiente, confiabilidad, movilidad y flexibilidad de procesos. Entre otras soluciones propuestas, se encuentran las tecnologías de la era digital y el aprendizaje en la nube.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

ANEXO L. FICHA DE TRABAJO 12

| | | | |
|--|--|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| AN EXPERIENCE OF COLLABORATION USING A PAAS FOR THE SMARTER UNIVERSITY MODEL | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A12 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Una experiencia de colaboración usando un PaaS para el modelo de universidad más inteligente | | |
| Fecha | 2015 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Mauro Coccoli, Paolo Maresca, Lidia Stanganelli, Angela Guercio | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | Journal of Visual Languages and Computing | | |
| DOI | | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>El presente trabajo es la continuación de una investigación previa sobre el desarrollo del modelo de educación superior actual, donde las exigencias del mercado laboral contempla la búsqueda de personas capaces de reflejar un modelo denominado T, con conocimientos amplios sobre la realidad del contexto educativo y laboral, es decir, interdisciplinariedad de equipos con habilidades y capacidades técnicas de interacción humana, entre otras, la comunicación, trabajo en equipo, resolución de conflictos, creatividad, innovación, pensamiento multidimensional y capacidad de solución. Lo anterior, se considera un desafío para las universidades en cuanto a articulación del conocimiento y estrategias de combinación y colaboración estrecha entre la academia. Por lo cual, las universidades más inteligentes</p> | | | |

están llamadas a diseñar e incorporar nuevas metodologías, componentes teóricos, diseños y nuevos paradigmas de razonamiento, mientras la industria y las organizaciones encuentran nuevos horizontes por conquistar, como resultado, las personas tendrían espacios nuevos de empleo.

En la presente investigación se hace énfasis específicamente en el tema tecnológico, a través de la plataforma de servicio (PaaS) como paradigma de la producción de software de la universidad más inteligente. De acuerdo el planteamiento de este trabajo “la adopción de PaaS facilita el manejo de máquinas virtuales remotas en lugar del hardware y software local, lo que implica la reducción de costosas inversiones en instalaciones y mantenimiento”.

Lo que se presenta en el documento, es el resultado de una actividad educativa llevada a cabo en un entorno basado en la computación en la nube y servicios, en la cual se hace referencia a la etapa más reciente de un proyecto a largo plazo orientado a potenciar en estudiantes de ingeniería de software las habilidades de colaboración. Dentro de los aportes obtenidos se cuenta con el desarrollo de prototipos de trabajo de algunas aplicaciones basadas en la web, como resultado de un curso de “programación de computadoras”, orientado en un experimento que involucra un grupo de estudiantes de ingeniería de software, con el objetivo de fortalecer la parte vertical de la T y completar la capa horizontal de la T. Es decir, la parte vertical de la T se compone de conocimiento profundo de programación de computadoras y sistemas operativos, la parte horizontal de T, involucra el desarrollo de habilidades de colaboración, liderazgo y gestión de proyectos. Dentro del curso participo la Universidad de Nápoles Federico II, y el IBM Italia. Por su parte el IMB le ofreció a sus estudiantes un curso intensivo sobre la Plataforma Bluemix para aumentar los aprendizajes y el conocimiento de la plataforma.

Producto del curso realizado, muchos estudiantes iniciaron en pequeños grupos proyectos individuales, como iniciativas propias, que contó con la aplicación de los aprendizajes adquiridos, roles de liderazgo y responsabilidad

de gestión en estudiantes líderes. Como resultado del proyecto y su experimento, surgen cuatro proyectos de trabajo colaborativo:

1. KnowledgeHound.
2. K12
3. Smart App
4. Election Up

En conclusión, los métodos de aprendizaje dirigidos por los estudiantes con profesores que desempeñan el papel de mentores en el proceso, constituye la base de colaboración entre personas, equipos y grupos. Como observación sobre el experimento, se evidencia que los grupos se diferencian en la manera de trabajar, desde ritmos distintos (unos más rápidos que otros), sin embargo el método favorece la creación de universidades más inteligentes en la medida en que exige la actualización del curriculum docente como “como estrategia para atraer a los mejores estudiantes, que contarán con la mejor formación e interés por el trabajo colaborativo”.



III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología

Utilización tecnológica en el desarrollo de procesos, para el fortalecimiento de habilidades humanas en temas de acciones colectivas de construcción usando una plataforma de servicio denominada PaaS. Se realiza un experimento mediante curso informático, en el cual, los métodos de aprendizaje dirigidos por los estudiantes con profesores que desempeñan el papel de mentores en el proceso, constituye la base de colaboración entre personas, equipos y grupos. Lo cual se logra evidenciar, ya que muchos estudiantes iniciaron en pequeños grupos proyectos individuales, como iniciativas propias, que contó con la aplicación de los aprendizajes adquiridos, roles de liderazgo y responsabilidad de gestión en estudiantes líderes.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

ANEXO M. FICHA DE TRABAJO 13

| | | | |
|--|--|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| A UNIVERSITY-BASED SMART AND CONTEXT AWARE SOLUTION FOR PEOPLE WITH DISABILITIES (USCAS-PWD) | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A13 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Una solución inteligente y basada en el contexto basada en la universidad para personas con discapacidades (USCAS-PWD) | | |
| Fecha | 2016 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Ghassan Kbar, Mustufa Haider Abidi, Syed Hammad Mian, Ahmad A. Al-Daraiseh and Wathiq Mansoor | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | Journal/Computers | | |
| DOI | | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>El trabajo desarrollado, presenta el panorama de la discapacidad y los abordajes existentes del tema, así como las propuestas planteadas para personas con alguna discapacidad, tema abordado por diversos autores.</p> <p>En esta investigación cobra especial importancia el manejo inteligente del internet de las cosas, las aplicaciones, las tecnologías y los sistemas adaptados a las necesidades de las Personas con Discapacidad, denominados para este caso (PWD), por lo tanto, para aportar a las personas PWD, de modo que puedan ser económicamente independientes y sean incluidas, para tal fin, se requiere de un entorno amigable en el campus, ya que la ausencia de herramientas de apoyo hace que estas personas tengan mayor dependencia de sus amigos, familiares o cuidadores.</p> | | | |

En esta investigación lo que se pretende es realizar el diseño e implementación de una interfaz unificada que sea flexible, factible, adaptable y compatible con las herramientas existentes de ubicación y búsqueda en el campus universitario.

A través de los siguientes pasos se realiza la identificación de las necesidades de personas con discapacidad: primero, a través de la aplicación de encuestas para conocer sus necesidades y a partir de ellas plantear soluciones de acceso. Seguidamente, obtener opiniones de expertos en el tema. Adicionalmente, realizar una revisión bibliográfica y estudiar soluciones tecnológicas para identificar fortalezas que aporten soluciones.

Por otro lado, se considera pertinente abordar un enfoque de diseño centrado en el usuario con el objetivo de identificar las necesidades de los PWD. La propuesta planteada consta de dos fases:

Fase I- esta fase se complementa con tres pasos principales para la generación de alternativas acordes a las necesidades de los PWD.

- Paso 1. Encuestar a los PWD para conocer sus necesidades, puesto que se identifica que constantemente se diseñan productos que no atienden a las necesidades de la población con alguna discapacidad, lo que endurece más el terreno si a esto se le suma el hecho de existir variaciones en las diversas necesidades de acuerdo con el contexto, lo que demuestra la necesidad de los diseños que se planteen sean adaptados a las necesidades reales de las personas.

- Paso 2. Identificar las necesidades de los PWD a través de la revisión de literatura y el criterio de expertos.

Otro aspecto relevante, está en indagar sobre el estado del arte del campo de las discapacidades en particular y los aportes realizados por expertos. Es decir, desarrollar una investigación previa del tema.

- Paso 3. Encuestas de soluciones tecnológicas para personas con discapacidad. Lo que se considera proporciona mayores criterios para el diseño de soluciones inteligentes acordes a las necesidades del contexto de cada individuo con el apoyo e intervención de tecnologías innovadoras.

Fase II- identificando la solución adecuada, incluyendo el diseño del sistema USCAS-PWD, el cual necesita incorporar las características previamente identificadas en la fase I, para lo cual como alternativa de solución se desarrolla un “prototipo universal” que intenta incluir soluciones para las necesidades de la mayoría de personas con discapacidad en el campus universitario. Por lo cual la propuesta es adaptativa en la medida en que la PWD tiene la posibilidad de interactuar con el campus, utilizando las oportunidades ofrecidas por la tecnología desde el momento en que ingresa, se identifica como usuario y programa el sistema de ayuda inteligente.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología



Se plantea una solución tecnológica inteligente, para la detección de necesidades de personas con discapacidad y así plantear alternativas de solución con base en la información obtenida mediante encuestas realizadas a personas con discapacidad.

Como alternativa de solución se desarrolla un “prototipo universal” que intenta incluir soluciones para las necesidades de la mayoría de personas con discapacidad en el campus universitario. Por lo cual la propuesta es adaptativa en la medida en que la PWD tiene la posibilidad de interactuar con el campus, utilizando las oportunidades ofrecidas por la tecnología desde el momento en que ingresa, se identifica como usuario y programa el sistema de ayuda inteligente.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

Se afirma según este proceso investigativo, que la mayoría de trabajos de investigación referidos al tema se centran en las tecnologías de asistencia domésticas y asistencia al aire libre, de modo que se ha perdido de vista la inclusión integral de personas con discapacidad en las universidades.

ANEXO N. FICHA DE TRABAJO 14

| | | | |
|---|---|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| BUILDING A SMART CAMPUS TO SUPPORT UBIQUITOUS LEARNING | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A14 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Construir un campus inteligente para apoyar el aprendizaje ubicuo | | |
| Fecha | 2013 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Yacine Atif, Samuel Mathew | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | J Ambient Intell Human Comput | | |
| DOI | DOI 10.1007/s12652-014-0226-y | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>Este documento desarrolla una propuesta de aprendizaje ubicuo bajo el enfoque de agrupamiento, creando un modelo en el cual interactúan los elementos del campus, los individuos y la tecnología, incluyendo elementos externos, tales como son los referentes de aprendizaje del estudiante, entre estos el cuerpo docente. El trabajo propuesto, presenta la consolidación de una plataforma que integra elementos requeridos para la enseñanza – aprendizaje en el cual se diseña un perfil de los diferentes estudiantes para crear grupos de trabajo que tengan similitudes entorno a contenidos específicos de los cursos o grupos. Con la posibilidad de interactuar con otros grupos más diversos y menos similares.</p> <p>Se trata de una plataforma inteligente digital, versátil que posee configuraciones web, bases de datos personales de cada individuo, categorizado y denominado como PLOM estableciendo relación entre todos los elementos que integran el sistema persona-persona, persona-máquina y</p> | | | |

máquina- máquina, . Es decir, cada elemento existente desempeña un rol específico que permite compartir y recibir información colaborativa.

Finalmente, a partir de los datos e información contenida en los perfiles de cada PLOM se realizan recomendaciones de aprendizaje personalizado. Así como el modo complementario entre diferentes PLOM y elementos. El propósito central, trasciende de la infraestructura y se alimenta del internet de las cosas.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología

Implementación de plataformas personalizadas de trabajo colaborativo en el apoyo académico de grupos con necesidades similares o diversas que apoyen el proceso académico de acuerdo a las necesidades de los individuos que requieren apoyo. Por otro lado, el sistema recomendación de aprendizaje personalizado que apoya a cada individuo a partir de datos obtenidos por medio de bases de información.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

ANEXO Ñ. FICHA DE TRABAJO 15

| | | |
|--|---|---|
|  Universidad Industrial de Santander | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SMART CAMPUS SYSTEM | | |
| FICHA DE TRABAJO # A15 | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | |
| Tipo de documento | Artículo | |
| Título en español | El diseño e implementación del sistema Smart Campus | |
| Fecha | 2016 | |
| Autor/Es Colaboradores | Tianping Bi , Xuemei Yang, Meili Ren | |
| Lugar de Creación | China | |
| Nombre de la Revista/Editorial | Journal of Computers | |
| DOI | 10.17706/jcp.12.6.527-533 | |
| II. HALLAZGOS | | |
| <p>En el presente documento, se plantea la construcción inteligente del sistema de campus basado en la tecnología de información geográfica (SIG), la cual puede contener los requisitos de información administrativa, tanto en universidades como en colegios.</p> <p>Con base en el proyecto campus inteligente de la universidad Shenyang Jianzhu, se plantea la manera en la cual implementar la construcción del campus inteligente.</p> <p>En la propuesta SIG, se involucra la tecnología Building Information Modeling (BIM) específicamente, en la gestión de la información digital del campus. El diseño de las funciones del sistema en mención principalmente se divide en cinco módulos: 1.) visualización del campus en 3D, 2.) Pantalla multimedia, 3.) Gestión de estudiantes, 4.) Gestión de libros, 5.) Aulas de gestión de información.</p> | | |

Con lo anterior se expresa, el campus inteligente puede promover la enseñanza, investigación científica, gestión y vida, al proporcionar una plataforma de servicio integral de información.

Finalmente, la propuesta se basa en el internet de las cosas y las herramientas tecnológicas de la información, adicionalmente, el texto hace la aclaración: al tratarse de una propuesta nueva que se encuentra en etapa de prueba presenta dificultades, por lo cual, se proyecta centrar los esfuerzos en el mejoramiento del sistema hasta alcanzar una etapa de madurez del modelo de modo que sea confiable y sostenible para el desarrollo y construcción del campus inteligente en óptimas condiciones.



III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

Tecnología

Construcción inteligente del sistema de campus basado en la tecnología de información geográfica (SIG), la cual puede contener los requisitos de información administrativa, tanto en universidades como en colegios. La propuesta SIG, involucra la tecnología Building Information Modeling (BIM) específicamente, en la gestión de la información digital del campus. Se plantea que el campus inteligente puede promover la enseñanza, investigación científica, gestión y vida, al proporcionar una plataforma de servicio integral de información.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

ANEXO O. FICHA DE TRABAJO 16

| | | | |
|--|--|---|--|
|   | | <p align="center">Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social</p> | |
| ENHANCING INTEGRATED INDOOR/OUTDOOR MOBILITY IN A SMART CAMPUS | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A16 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | | Artículo | |
| Título en español | | Mejora de la movilidad integrada en interiores exteriores en un campus inteligente. | |
| Fecha | | 2015 | |
| Autor/Es Colaboradores | | Joaquín Torres, Joan Avariento y David Rambla | |
| Lugar de Creación | | España | |
| Nombre de la Revista/Editorial | | Taylor & Francis | |
| DOI | | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>La investigación se centra, en el desarrollo de una aplicación Smart UJI, que les permite a las personas obtener información detallada de la ubicación del campus tanto del interior como del exterior de este, a través de dos aplicaciones móviles denominadas SmartUJI y SmartUJI AR.</p> <p>Smart UJI, permite buscar y hallar información sobre las instalaciones con las cuales cuenta el campus con la ayuda de mapas que facilitan la exploración del peatón y su orientación en el campus universitario. Por otro lado, Smart UJI AR, cumple una función similar, la diferencia radica en el aprovechamiento de una interfaz que cuenta con multimedia, video de realidad aumentada (AR), la cual muestra las rutas y los puntos de interés visibles mediante la cámara de los dispositivos móviles.</p> | | | |

Las dos aplicaciones contaron con diversas evaluaciones para comparar la relevancia y utilidad. Por un lado, se implementó en el contexto de la Universidad Jaume I, el cual es un entorno de pruebas reales de desarrollo de Smart Mobility con alrededor de 18,000 personas.

Por otro lado, se llevó a cabo la aplicación inteligente de la experiencia del usuario, a través de la 17ª Conferencia Aguilé sobre asistencia de ciencias de información geográfica en la cual se puso a prueba las aplicaciones en tanto a ubicación del espacio de la conferencia y las rutas de llegada. Espacio en el cual se comprueba la relevancia por parte de los asistentes y se obtiene sugerencias mínimas de mejora.

En definitiva, el Sistema de Posicionamiento en el Interior (IPS), es un servicio concreto en la plataforma Smart UJI, propuesta para mejorar la movilidad en el campus en el cual se ejecutan y prueban las dos aplicaciones móviles al servicio del usuario, la Smart UJI APP y la Smart UJI AR. Las dos aplicaciones están diseñadas y dirigidas a: nuevos estudiantes o visitantes, estudiantes y personal que no sabe o no recuerda donde se encuentra un edificio u oficina, usuarios de movilidad reducida que desean saber dónde encontrar espacios de acceso como rampas y lugares de estacionamiento especial.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS



Tecnología

Desarrollo de una aplicación Smart UJI, que le permite a las personas obtener información detallada de la ubicación del campus tanto del interior como del exterior de este, a través de dos aplicaciones móviles denominadas SmartUJI y SmartUJI AR.

En términos de movilidad y ubicación dentro y fuera del campus inteligente, las dos aplicaciones están diseñadas y dirigidas a: nuevos estudiantes o visitantes, estudiantes y personal que no sabe o no recuerda donde se encuentra un edificio u oficina, usuarios de movilidad reducida.

IV. OBSERVACIONES GENERALES

ANEXO P. FICHA DE TRABAJO 17

| | |
|---|---|
|   | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social |
| ONCAMPUS: A MOBILE PLATFORM TOWARDS A SMART CAMPUS | |
| FICHA DE TRABAJO # A17 | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | |
| Tipo de documento | Artículo |
| Título en español | OnCampus: una plataforma móvil hacia un campus inteligente |
| Fecha | 2016 |
| Autor/Es Colaboradores | Xin Dong, Xiangjie Kong, Fulin Zhang, Zhen Chen and Jialiang Kang |
| Lugar de Creación | China |
| Nombre de la Revista/Editorial | Springer Plus |
| DOI | DOI 10.1186/s40064-016-2608-4 |
| II. HALLAZGOS | |
| <p>Este documento propone un “esquema factible” que contempla la denominada minería de intereses, orientación científica y optimización del uso de los recursos, dentro de una iniciativa que aporta a los desarrollos o propuestas de campus inteligentes. Se plantea un sistema prototipo basado en el esquema propuesto: On Campus, este sistema se considera que admite la creación de un campus inteligente a través del uso de dispositivos móviles. <i>El objetivo de esta propuesta se orienta a ofrecer a los estudiantes universitarios una mejor experiencia personal de la vida en el campus, al tiempo que se adquiere por parte del campus una comprensión práctica de la vida universitaria.</i></p> <p>Para obtener información relevante para el modelo se realizan encuestas, y a partir de encuestar a los estudiantes sobre su vida diaria, identificar sus necesidades, producto de este trabajo se encuentra que las necesidades de los estudiantes universitarios son diversas, su estudio, vida y entretenimiento. De acuerdo a lo anterior, el documento presenta las necesidades relacionadas</p> | |

con el desarrollo de un campus inteligente, estas son: 1.) Servicios personalizados, 2.) Orientación científica, 3.) Optimización de recursos.

Adicionalmente, se desarrollan tres módulos funcionales, dirigidos a la provisión de servicios que contemplan el aprendizaje, la vida y el entretenimiento, los módulos son:

- Módulo “Grupo”
- Módulo “Comprar y vender”
- Módulo “Foro”

Módulo “Grupo”- proporciona redes sociales, las más populares del campus, que aporten al mejoramiento de las necesidades de los estudiantes en cuanto a la comunicación e interacción social.

Módulo “Comprar y vender”- Por la particularidad de practicidad que tiene, permite a los estudiantes intercambiar productos.



Módulo “Foro”- permite el intercambio de conocimientos, interacción afectiva y el desarrollo de sesiones de aprendizaje y conocimientos que se pueden compartir, tales como noticias, sentimientos, información o solicitar ayuda en temas específicos, de ser necesario.

En conclusión, esta aplicación On Campus permite “la provisión de orientación científica, realización de minería de intereses y optimización de los recursos.”

| III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS | |
|----------------------------|---|
| Tecnología | Plataforma móvil orientada a la integración social de estudiantes, así como la obtención de apoyo de acuerdo a las necesidades del estudiante. Se plantea un sistema prototipo basado en el esquema propuesto: On Campus, este sistema se considera que admite la creación de un campus inteligente a través del uso de dispositivos móviles. El objetivo de esta propuesta se orienta a ofrecer a los estudiantes universitarios una mejor experiencia personal de la vida en el campus, al tiempo que se adquiere por parte del campus una comprensión práctica de la vida universitaria. |

| | |
|--|---|
| | Esta aplicación On Campus permite “la provisión de orientación científica, realización de minería de intereses y optimización de los recursos.” |
| | IV. OBSERVACIONES GENERALES |
| | |

ANEXO Q. FICHA DE TRABAJO 18

| | | | |
|--|---|---|--|
|   | | Universidad Industrial de Santander Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Trabajo Social | |
| ENERGY OPTIMIZATION AND MANAGEMENT OF DEMAND RESPONSE INTERACTIONS IN A SMART CAMPUS | | | |
| FICHA DE TRABAJO # A18 | | | |
| I. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA PUBLICACIÓN | | | |
| Tipo de documento | Artículo | | |
| Título en español | Optimización de energía y gestión de interacciones de respuesta de demanda en un campus inteligente | | |
| Fecha | 2016 | | |
| Autor/Es Colaboradores | Antimo Barbato, Cristiana Bolchini, Angela Geronazzo, Elisa Quintarelli, Andrei Palamarciuc, Alessandro Pitì, Cristina Rottondi, and Giacomo Verticale. | | |
| Lugar de Creación | | | |
| Nombre de la Revista/Editorial | Journal/Energies | | |
| DOI | | | |
| II. HALLAZGOS | | | |
| <p>El presente documento, plantea el denominado marco de gestión energética para un campus inteligente, el cual contiene fuentes locales de energía renovable, un centro de almacenamiento y cargas controlables. Adicionalmente, este incorpora optimizadores que programan el uso de las cargas eléctricas, intervienen en los patrones de producción / consumo de energía, así como una infraestructura TIC dedicada a la gestión y recolección de los datos.</p> <p>El objetivo del Sistema de Gestión de Energía (EMS) propuesto para edificios inteligentes y microrredes, es definir el perfil requerido para la producción / consumo de potencia que debe seguir cada generador, de modo que permita</p> | | | |

la optimización y minimización de gastos totales de energía y maximizar las utilidades y beneficios de los usuarios.

El marco planteado se implementa como prueba piloto el cual se encuentra funcionando, en servicio actualmente en el Politécnico Milano Campus para administrar la producción, almacenamiento y cargas controlables de un edificio grande.

Como actores eléctricos que se adaptan a las necesidades del edificio son: sistema fotovoltaico, sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y el sistema de recarga de vehículos eléctricos. En general, el propósito de este trabajo es obtener información útil sobre escenarios específicos que requieren atención marcada por el EMS.

III. CATEGORÍA DE ANÁLISIS

| | |
|----------------------|--|
| Energía y tecnología | Sistema de Gestión de Energía (EMS), el cual contiene fuentes de energía renovables, con patrones que intervienen en la producción y consumo de energía. El denominado Sistema de gestión energética para un campus inteligente, contiene fuentes locales de energía renovable, un centro de almacenamiento y cargas controlables. Adicionalmente, este incorpora optimizadores que programan el uso de las cargas eléctricas e intervienen en los patrones de producción / consumo de energía, y cuenta con una infraestructura TIC dedicada a la gestión y recolección de los datos. |
|----------------------|--|

IV. OBSERVACIONES GENERALES