

Actas de las V Jornadas ScienCity 2022

Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de Innovación en Ciudades Inteligentes

Editores:

Tomás de J. Mateo Sanguino, José Manuel Lozano Domínguez, Manuel J. Redondo González, Iñaki J. Fernández de Viana González, Miguel Ángel Rodríguez Román, Estefanía Cortés Ancos

Departamento de Ingeniería Electrónica, de Sistemas
Informáticos y Automática

Departamento de Tecnologías de la Información

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Huelva

Universidad de Huelva

Dpto. de Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática

Campus de El Carmen

Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI)

Huelva, España

Tel: (+34) 959 217380

FAX: (+34) 959 217348

<http://www.uhu.es/diesia/>

Dpto. de Tecnologías de la Información

Campus de El Carmen

Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI)

Huelva, España

Tel: (+34) 959 217364

FAX: (+34) 959 217703

<http://www.uhu.es/dti/>

Copyright © 2023 Universidad de Huelva

Todos los derechos reservados

ISBN: 979-8375732176

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, así como la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o venta fuera de los canales comerciales establecidos por el editor/es sin la autorización de los propietarios del Copyright.

I. Resúmenes

| | |
|--|---|
| Aula Virtual con MATLAB y Simulink..... | 1 |
| <i>A. Álvarez Polegre, E. Troncoso</i> | |
| El Uso de Plataformas Digitales como Herramientas de Aprendizaje en el Alumno Universitario Actual | 1 |
| <i>J.M. Robles Romero</i> | |
| Educational Outlook of the “Future Classroom Lab” Program | 1 |
| <i>A.I. Cislowska, B. Peña Acuña</i> | |
| CDA: IoT Digital and Intelligent Management Buildings for the Smart Campus project | 1 |
| <i>M.C. Rodríguez, J. Ramiro, P. Villoria, G. Morales, J. Orellana, J.A. Melero</i> | |
| Cibersecurity Mesh (la Malla de Ciberseguridad) | 2 |
| <i>J.C. Castro Ortiz</i> | |
| Software Borroso para la Estimación de la Viabilidad de Turbinas en el Aprovechamiento de Corrientes Marinas | 2 |
| <i>Á.M. Rodríguez-Pérez, A. Márquez-Rodríguez, J.A. Hernández-Torres, I. Pulido-Calvo</i> | |
| Tratamiento de Medidas Altamente Ruidosas para su Empleo en un Sistema de Control. Filtros de Kalman | |
| <i>J. del Pino, J. Ríos, J. Barragán, J.M. Enrique, D. Ruiz, J.M. Andújar, J. Semião, L. Oliveira</i> | |
| Agricultura y Transformación Digital. UNE 0060 y 0061 | 3 |
| <i>V. Masiá Montalvá, J. Bermejo Muñoz</i> | |
| Iniciativas I+D+i en el Ámbito Energético Enfocadas a Ciudadanos y PYMES. Proyectos COSIBAS y SPEAR | 3 |
| <i>G. Maestro Molina</i> | |
| Herramienta Online de Monitorización del Estado del Tráfico en la Ciudad de Huelva | 3 |
| <i>J.M. Corralejo Mora, J.M. Lozano Domínguez, T.J. Mateo Sanguino, M.J. Redondo González</i> | |
| Reductor de Emisiones para Vehículos Pesados | 4 |
| <i>M. Perdigones-Gómez, J.A. Hernández-Torres, J.J. Caparros Mancera, Á.M. Rodríguez-Pérez, C.A. Rodríguez González</i> | |
| Ogden Bolton. Inventor de la Primera Bicicleta Eléctrica del Mundo | 4 |
| <i>J.M. Corralejo Mora, J.M. Lozano Domínguez, M.J. Redondo González, T.J. Mateo Sanguino</i> | |
| Desarrollo de una Plataforma Robótica Terrestre para Recarga de RPAS | 4 |
| <i>D. Tejada Guzmán, F. Isorna Llerena, J.J. Caparrós Mancera, C. Naz García, E. López González, R.M. Rengel Gálvez, L. Vargas Vázquez</i> | |
| Analysis and Optimization of Microgrids as a Key Element in the Management of Local Energy Communities | 5 |
| <i>R.M. Rengel Gálvez, E. López González, J.J. Caparrós Mancera, D. Tejada Guzmán, L. Vargas Vázquez</i> | |
| Instagram: Una Nueva Herramienta Docente para Grados Ingenieriles | 6 |
| <i>L. Delgado Sánchez, A. Tenorio Alfonso, E. Cortés Triviño, M.J. Martín Alfonso, A. Abad Cuadri Vega</i> | |
| Kinetic and Product Analysis of L. Leucocephala Using Different Thermochemical Treatments by DAEM Method and Gasification Gas Chromatography-mass Spectrometry | 6 |
| <i>S. Clemente-Castro, A. Palma, M. Ruiz-Montoya, M.J. Díaz-Blanco, I. Giráldez</i> | |
| Desafios e Oportunidades para a Formação em Segurança e Saúde no Trabalho | 6 |
| <i>C.M. Lopes da Silva Afonso dos Santos, C.P. da Silva Dias, A.F. de Figueiredo Dias</i> | |
| Arquitectura WAN en una Smart City | 7 |
| <i>A. Barrera Rodríguez</i> | |
| Implementación de una Arquitectura WAN en una Smart City | 7 |
| <i>G. Padilla Rebollo</i> | |
| WAN en una Smart City | 8 |
| <i>J. García Villagrán</i> | |
| Conexión entre Distintas Sucursales de una Empresa | 8 |
| <i>J.J. Romero Molina</i> | |

| | |
|--|---|
| Proyecto WAN Empresarial | 8 |
| <i>R. Wendy</i> | |
| Proyecto de una Red WAN para la Conexión, Dentro de una Empresa, de Edificios y Teletrabajadores | 9 |
| <i>A. Arola</i> | |

II. Ponencias

Educación Digital | Gobernanza | Turismo Inteligente

| | |
|--|----|
| Study on the Low Presence of Women in the STEM Field. Search for Reasons to be Able to Increase Participation | 10 |
| <i>M. Martínez, F. Segura, J.M. Andújar, Y. Ceada, M.J. Martín</i> | |
| O Papel dos MOOCs na Agricultura de Precisão | 14 |
| <i>V. Candeias, E. Rodrigues, L. Luz, A. Tomaz, A. Almeida, I.S. Brito</i> | |
| Remote Lab Proposal for Engineering Teaching | 18 |
| <i>J.A. Hernández Torres, C.A. Rodríguez González, A.I. Cislowska, Á.M. Rodríguez Pérez, J.J. Caparrós Mancera, M. Perdignes-Gómez</i> | |
| Cidades Inteligentes e Governança: Práticas em Cinco Municípios do Baixo Alentejo | 21 |
| <i>M.I. Faria</i> | |
| Smart Tourism and the Role of FabLabs in Connecting People in Rural Territories | 25 |
| <i>M.I. Faria, D.S. Furtado, A.M. Martins</i> | |

Industria 4.0 | Seguridad

| | |
|--|----|
| Uso de Blockchain para Gestión de Sistemas de Red | 28 |
| <i>J.D. Morillo Reina, T.J. Mateo Sanguino</i> | |
| Implementation of Smart Gasifier Systems in African Villages | 31 |
| <i>A. Al-Jaliel, J.A. Hernández-Torres, M.R. Sánchez Herrera, J. Pérez Torreglosa</i> | |
| Integration of Battery in Microgrid. A New Model Based on Parameters with Physical-chemical Correspondence | 34 |
| <i>J. Rey, F. Segura, J.M. Andújar, F.J. Vivas</i> | |
| Design of a Power Production System for an Industrial Smart-grid | 38 |
| <i>J.A. Hernández-Torres, A. Al-Jaliel, J. Pérez Torreglosa, M.R. Sánchez-Herrera</i> | |
| Hydrogen-fuelled RPAS. Design and Sizing of the Power Supply System | 42 |
| <i>C. Delgado, F. Segura, J.M. Andújar, J. Mora-Macías, F. Isorna</i> | |

Agricultura 4.0 | Datos | Sostenibilidad | Transporte Eficiente

| | |
|---|----|
| La Divulgación de la Protección de Datos de las Principales Smart Cities Españolas a Estudio | 46 |
| <i>V. Cruz-Viejo, D. Perea</i> | |
| O Desenvolvimento do Turismo nas Regiões e Comunidades Locais em Portugal: Prioridade à Sustentabilidade | 49 |
| <i>S. Bailloa, P. Cravo</i> | |
| Circular Economy and Sustainable Consumption: an Analysis of the Experiences of the Users of the Main App to Tackle the Problem of Food Waste | 53 |
| <i>R. Hernández-Garrido, D. Perea, C. Pérez-Calañas, C. Iranzo-Llopis</i> | |
| Valorización de Posos de Café: un Enfoque de Economía Circular | 55 |
| <i>J.M. Loaiza, A. Palma</i> | |

III. Pósteres

| | |
|---|----|
| El Internet de las Cosas (IoT), la Ciudad Inteligente (SmartCity) y el Medio Ambiente | 58 |
| <i>J.A. González Duque</i> | |
| AV_DecisionSupport – ChatBot para Apoiar as Empresas Agroalimentares | 62 |
| <i>C. Pedro, P. Luiz, L. Pian, M. Caldinhas, I.S. Brito, C. Guerrero</i> | |
| Desafios do Sistema Educativo do Século XXI | 65 |
| <i>C. Dias, C. Santos</i> | |

| | |
|--|----|
| La sostenibilidad del Campus de la Universidad de Huelva desde el Análisis de los Docentes en Formación de Educación Primaria: Usos e Implicaciones Didácticas de las Salidas Fuera del Aula | 69 |
| <i>M.C. Morón Monge, M. Trabajo Rite, H. Morón Monge</i> | |
| Recopilación de Datos en la Población para su Análisis en Estudios Médicos | 71 |
| <i>D. Pardo Garrido, L. Rivera Moreno, L. González Sánchez</i> | |
| Os Dados Abertos Enquanto Recursos Educativos no Âmbito da Formação Superior de Técnicos de Segurança e Higiene no Trabalho | 73 |
| <i>C. Santos, C. Dias, A. Dias</i> | |
| O Capital Intelectual na Administração Pública: Proposta de Uma Taxonomia de Capital Intelectual para os Governos Locais | 77 |
| <i>S. Bailoa</i> | |
| Ciberseguridad en Ciudades Inteligentes | 81 |
| <i>L. González Sánchez, D. Pardo Garrido, M. del Toro Peral</i> | |
| Uso práctico de Machine Learning en Ciudades Inteligentes | 83 |
| <i>L. González Sánchez, M. del Toro Peral, D. Pardo Garrido</i> | |
| Protocolo para Supervisión de Dispositivos y Control de Incidencias | 85 |
| <i>D. Pardo Garrido, M. del Toro Peral, L. González Sánchez</i> | |

Mensaje de Bienvenida

ScienCity es una actividad que viene siendo continuada desde 2018 con el objetivo de dar a conocer los conocimientos y tecnologías emergentes siendo investigados en las universidades, informar de experiencias, servicios e iniciativas puestas ya en marcha por instituciones y empresas, llegar hasta decisores políticos que podrían crear sinergias, incentivar la creación de ideas y posibilidades de desarrollo conjuntas, implicar y provocar la participación ciudadana, así como gestar una red internacional multidisciplinar de investigadores que garantice la continuación de futuras ediciones.

ScienCity ha servido para que universidades, ayuntamientos, organismos públicos y empresas privadas tomen contacto por primera vez en este ámbito. En 2018 participaron más de 20 expertos de 17 instituciones de la Eurorregión Alentejo-Algarve-Andalucía durante una semana. En 2019 la participación aumentó a 32 expertos de 21 instituciones de España y Portugal durante 3 días mediante ponencias, una sesión de pósteres, un taller de programación en Android y un concurso de IDEAS para jóvenes. En 2020 se ha seguido el formato de actividades y se han presentado un total de 40 trabajos de 63 autores pertenecientes a 30 instituciones públicas y privadas de España, Portugal, Brasil, Italia, Chipre, Francia, Polonia y Reino Unido. Durante 2021 han asistido 40 participantes de distintos rincones de España, Portugal, Méjico, Costa Rica, Italia y Polonia con 31 ponencias, 8 pósteres, 1 taller, 8 vehículos eléctricos e híbridos, así como 8 propuestas para el concurso de ideas. En 2022 se recibieron un total de 48 trabajos repartidos en 25 ponencias y 24 pósteres pertenecientes a 98 autores de 14 instituciones distintas de España, Portugal, Polonia y Países Bajos.

Esperamos que la participación de universidades, empresas, entes públicos y privados sirva para suscitar el interés por la gobernanza, turismo inteligente, salud y bienestar, educación a distancia, infraestructuras IoT, movilidad, agricultura 4.0, industria 4.0 y ciberseguridad. Ello permitirá crear oportunidades de investigación, desarrollo, transferencia y, en definitiva, de colaboración entre sociedad y universidad en el ámbito de las Ciudades Inteligentes.

Comité Organizador | ScienCity 2022

ScienCity 2022

Comité Organizador Local

Dr. Iñaki J. Fdez de Viana González, *Universidad de Huelva (UHU)*

D. Ramón Gómez González, *Universidad de Huelva (UHU)*

Dña. Adoración Hermoso Fernández, *Universidad de Huelva (UHU)*

Comité Científico Internacional

Dña. Francisca Segura Manzano, *Universidad de Huelva (UHU)*

Dr. Manuel J. Redondo González, *Universidad de Huelva (UHU)*

Dr. Tomás de J. Mateo Sanguino, *Universidad de Huelva (UHU)*

Comité de Relaciones Empresariales

D. José Manuel Lozano Domínguez, *Universidad de Huelva (UHU)*

Dr. Miguel Ángel Rodríguez Román, *Universidad de Huelva (UHU)*

Dña. Estefanía Cortés Ancos, *Universidad de Huelva (UHU)*

Patrocinadores de ScienCity 2022

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior de la Junta de Andalucía
Estrategia de Política de Investigación y Transferencia de la Universidad de Huelva
Cátedra de Innovación Social de Aguas de Huelva
Cátedra de la Provincia
Grupo de investigación TEP-192 de Control y Robótica
Centro de Investigación en Tecnología, Energía y Sostenibilidad (CITES)

Aula Virtual con MATLAB y Simulink

A. Álvarez Polegre, E. Troncoso

EDU Customer Success Engineer, Spain & Portugal. EMEA
Edu Customer Success Specialist (MathWorks)

Resumen

Esta ponencia muestra un conjunto de herramientas de MathWorks dirigidas exclusivamente a personal docente. Dichas herramientas están basadas en el uso de MATLAB Grader y Live Editor, entre otras. Tienen especial foco en la enseñanza online, ayudando al profesorado a completar el curriculum de las materias impartidas.

El Uso de Plataformas Digitales como Herramientas de Aprendizaje en el Alumno Universitario Actual

J.M. Miguel Robles Romero

Facultad de Enfermería. Universidad de Huelva (España)

Resumen

Las características del alumno universitario actual hacen que el profesorado tenga que adaptar sus metodologías docentes a los tiempos que vivimos. El uso frecuente de las plataformas digitales por parte de los alumnos las convierte en una herramienta de fácil acceso y de gran utilidad para la inclusión de materiales docentes. Con esta idea, y reforzada por la pandemia, se creó un canal de YouTube abierto para los alumnos de Grado de Enfermería de la Universidad de Huelva, "Enfermería en un minuto". La metodología didáctica de vídeos cortos donde se explican de manera visual conceptos importantes para su formación facilita en gran manera el entendimientos de los procesos tratados. Con un total de más de 25000 visualizaciones en dos años de los vídeos, y apoyado por la UHU mediante la concesión de un Proyecto de Innovación Docente en el año 2021, refuerzan la idea de que la herramienta es de gran utilidad para conseguir el proceso correcto de aprendizaje en los alumnos de Grado.

Educational Outlook of the "Future Classroom Lab" Program

A.I. Cislowska, B. Peña Acuña

University of Huelva

annaizabela.cislowska372@alu.uhu.es,
beatriz.pa@dfilo.uhu.es

Abstract

The revolution noticeable in many areas of our lives, caused by the development of digital technologies, has also affected the field of education, where the use of new

technologies is becoming an increasingly common and necessary step towards educating new generations of students. In particular, in developing key digital skills in the 21st century, which are already considered essential for active participation in personal, professional and social life. The need to search for new teaching methods, enabling even more active participation of the student in the teaching process using digital tools, resulted in the creation of such projects as Future Classroom Lab or the Spanish program El Aula del Futuro inspired by it, which propose to make the learning space more flexible by creating a specially designed classroom and at the same time using new technologies and active teaching methodologies including remote teaching. The article describes the features of the project and the possible effects of increasing not only digital skills but also other skills needed by today's students, as observed in other studies related to such classrooms and conducted in Spain.

CDA: IoT Digital and Intelligent Management Buildings for the Smart Campus project

M.C. Rodríguez, Universidad Rey Juan Carlos,
cristina.rodriguez.sanchez@urjc.es

J. Ramiro, Universidad Rey Juan Carlos,
julio.ramiro@urjc.es

P. Villoria, Universidad Rey Juan Carlos,
pablo.villoria@urjc.es

G. Morales, Universidad Rey Juan Carlos,
gabriel.morales@urjc.es

J. Orellana, Universidad Rey Juan Carlos,
javier.orellana@urjc.es

J.A. Melero, Universidad Rey Juan Carlos,
juan.melero@urjc.es

Abstract

The first conclusion is that the implementation of an AIM model allows the creation of collaboration channels between the different actors involved in the management of the assets of an organization, in this case, the URJC. It also concludes the need for centralized coordination of all these actors.

On the other hand, it is demonstrated that the proposed methodology can be applied to existing buildings, old and with documentary deficiencies, without excessive cost. IoT sensorization can be deployed gradually, using commercial devices, free access media, and accessible network and storage services. Although services and products from companies collaborating with the URJC have been used in this project, they can be provided by other equivalent companies. Depending on the area, access points to the

LoRaWAN network could be available or requested. For example, a city council, once deployed, would provide coverage to different uses in that locality, such as municipal facilities, schools, or universities.

Future work includes expanding the pilot project at the Fuenlabrada Campus with more sensor nodes and extending it to the rest of the URJC campuses. The Móstoles Campus also expects to participate in the "Smart City Móstoles" project awarded to the city council.

On the other hand, developing specific IoT nodes, such as image-based occupancy meters or operational temperature sensors, will continue. Other variables to be considered in these developments would be suspended particulate matter, radon gas detection, or electricity consumption measurements of specific installations.

Future phases will include new data such as irrigation control in green areas, intelligent waste management, optimization of energy consumption including gas and water, access control, communications, parking space management, or internal campus mobility. In emergency services assistance, using BIM models with the virtual reality room will allow them to train in simulated environments or incorporate augmented reality into their equipment by having reliable information on structural elements, installations, and the real state of conservation of the buildings.

An important aspect will be the inclusion of renewable energies, with a study already underway, and the definition of the architecture of an electrical microgrid based on the campuses electrical grid, with the installation of electrical recharging points, possible storage systems, and studies on the use of geothermal energy.

Based on the collected data, we intend to model and predict the behaviour of the environmental parameters of interest by applying advanced time-series techniques. Classical estimation and prediction techniques for linear and nonlinear regression models will be used. For this purpose, support vector techniques (SVM), which allow the training of linear and nonlinear models in high dimensions, will be explored. In addition, AI techniques in these models will be studied.

With the models obtained, the implementation of this pilot project can be extrapolated to organizations with fewer resources, such as elementary and high-schools, optimizing the number of sensors and variables to be monitored to minimize the cost of deployment and operation.

Cybersecurity Mesh (la Malla de Ciberseguridad)

J.C. Castro Ortiz

Ayesa (Sevilla)

Resumen

La Arquitectura de Malla de Ciberseguridad (CSMA en inglés) puede definirse como una de las más innovadoras tendencias estratégicas para 2023, destinada a lanzar a las organizaciones hacia un enfoque más escalable e interoperable de la ciberseguridad. La CSMA pretende simplificar y mejorar la ciberseguridad corporativa, proporcionando un marco hiper-integrable entre las distintas soluciones de seguridad. Este puzzle es uno de los principales retos, a los que los CISOS y los SOCs deben enfrentarse.

Software Borroso para la Estimación de la Viabilidad de Turbinas en el Aprovechamiento de Corrientes Marinas

Á.M. Rodríguez-Pérez, A. Márquez-Rodríguez, J.A. Hernández-Torres, I. Pulido-Calvo

Universidad de Huelva

angel.rodriguez@dcu.uhu.es, alba.marquez139@alu.uhu.es, joseantonio.hernandez@dimme.uhu.es, ipulido@uhu.es

Resumen

La energía aprovechable de las corrientes marinas es una de las alternativas de generación limpia y sostenible que pueden ser exploradas con mayor profundidad y rigor para hacer frente a la problemática energética actual. En este trabajo se describe el proceso de diseño, implementación y puesta a punto de un software desarrollado para seleccionar las características de la turbina a emplazar en un medio acuático afectado por corrientes marinas. A partir de los parámetros y condicionantes hidrodinámicos de la zona de estudio (velocidad de la corriente, calado de la lámina de agua, temperatura del agua, salinidad) es posible estimar la potencia generada y el correspondiente rendimiento que presentarán diferentes tipos de turbinas según diferentes regímenes de operación. Para esto, el programa de ordenador desarrollado utiliza una metodología de Lógica Borrosa (Fuzzy Logic) que permite tomar decisiones dependiendo de valores intermedios que toman las variables hidrodinámicas que caracterizan la zona de estudio. Las reglas heurísticas utilizadas por el sistema desarrollado son aprendidas utilizando una base de datos para la calibración. Esta aplicación de ordenador se constituye como un apoyo para la toma de decisiones en las etapas iniciales de un proyecto de selección e instalación de turbinas para el aprovechamiento de la energía de corrientes marinas.

Tratamiento de Medidas Altamente Ruidosas para su Empleo en un Sistema de Control. Filtros de Kalman

J. del Pino, J. Ríos, J. Barragán, J.M. Enrique, D. Ruiz, J.M. Andújar, J. Semião, L. Oliveira

Dpto. Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática, Universidad de Huelva (España), Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve (Portugal)

Resumen

En este trabajo se propone utilizar el algoritmo de filtro de Kalman para medidas obtenidas que proporcionan un alto nivel de ruido con el objetivo de implementarlos en sistemas de control, debido a que es una herramienta potente y de fácil implementación. En concreto, se realiza una prueba aerodinámica a una motocicleta consistente en la colocación del vehículo sobre unos rodillos en un banco de prueba, y simulando una corriente de aire igual a la velocidad que está desarrollando la motocicleta, las medidas obtenidas pueden verse afectadas por ruidos que, no tratados adecuadamente pueden influir en el correcto funcionamiento del sistema.

Si se consideran las señales medidas como pulsos a calcular en cada intervalo de control, los errores que se producen en las medidas pueden considerarse ruido del proceso, es por ello que en este trabajo hemos utilizado el filtro de Kalman, para procesar las variables calculadas en el algoritmo y reducir el ruido de todas las variables a valores aceptables. Además, permite realizar acciones para el control y seguimiento de las curvas de potencia y par de la motocicleta.

Agricultura y Transformación Digital. UNE 0060 y 0061

V. Masiá Montalvá, J. Bermejo Muñoz

Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas (Delegación de Huelva). Asociación AGX - Agricultura 4.0

Resumen

La reciente pandemia ha acelerado la Transformación Digital en muchas organizaciones. Por otra parte, en el contexto actual, con un abanico creciente de tecnologías digitales cada vez más asequibles, la innovación en los procesos de adopción de la tecnología disponible adquiere una relevancia particular.

Las normas de la Asociación Española de Normalización (UNE) tienen como objetivo dar respuesta eficaz a los grandes retos de las empresas. Las Especificaciones UNE 0060 y 0061, nacen fruto de la colaboración pública y privada, tratando de concienciar a las empresas industriales de la necesidad de transformarse. La ponencia presenta dichas especificaciones como base de análisis en la Transformación Digital del Sector Agrario.

Iniciativas I+D+i en el Ámbito Energético Enfocadas a Ciudadanos y PYMEs. Proyectos COSIBAS y SPEAR

G. Maestro Molina

Experis Manpowergroup (Madrid)

Resumen

Experis a través de su área de Innovación, y los proyectos COSIBAS Y SPEAR, donde aplica tecnologías de Inteligencia Artificial y Blockchain, contribuye al desarrollo de los conceptos “GEMELO DIGITAL” y “CIUDADANO DE ENERGÍA”, y con ello al diseño de soluciones que optimicen el consumo y el coste de la energía, y favorezcan el uso de fuentes de energía renovables, una de las prioridades principales en la agenda nacional y europea.

Herramienta Online de Monitorización del Estado del Tráfico en la Ciudad de Huelva

J.M. Corralejo Mora, J.M. Lozano Domínguez, T.J. Mateo Sanguino, M.J. Redondo González

Dpto. Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática. Centro de Investigación en Tecnología, Energía y Sostenibilidad. Universidad de Huelva (España)

Resumen

Con el acelerado desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se presenta la oportunidad de poner nuevas técnicas al servicio del progreso de las ciudades. Aspectos como la seguridad, la eficiencia y la calidad de vida, entre otros, son centrales en el concepto de ciudades inteligentes.

Con el propósito de contribuir al desarrollo de Huelva como ciudad inteligente y, haciendo hincapié en el contexto de la seguridad vial, se busca poner múltiple información a disposición de sus habitantes. Gracias al desarrollo de diversos proyectos en el ámbito de la seguridad vial contamos con numerosas fuentes de datos. En conjunto, estos datos pueden dar una visión global de cómo interactúa el estado meteorológico y la afluencia de peatones sobre la congestión del tráfico rodado. Además, el muestreo de parámetros climatológicos en diferentes puntos de la ciudad puede mostrar con mayor granularidad el estado específico de cada zona.

En este trabajo se muestran las diferentes fuentes de información que almacenamos para poder realizar un análisis sobre el estado de congestión de las vías de Huelva. La intención es poner a disposición de todos los usuarios esta información para tener una mayor consciencia sobre el estado de Huelva.

Reductor de Emisiones para Vehículos Pesados

M. Perdigones-Gómez, J.A. Hernández-Torres, J.J. Caparros Mancera, Á.M. Rodríguez-Pérez; C.A. Rodríguez González

Universidad de Huelva

mercedes.perdigones@alu.uhu.es,
joseantonio.hernandez@dimme.uhu.es,
julio.caparros@diesia.uhu.es, angel.rodriguez@dcu.uhu.es,
cesar@didp.uhu.es

Resumen

El trabajo consiste en la utilización de la tecnología que se pretende desarrollar en la maquinaria pesada que son utilizadas para trabajos en la minería subterránea.

Se pretende desarrollar el proceso de diseño, implementación y funcionamiento de un reductor de emisiones específico para vehículos pesados.

La problemática que tiene el trabajo en la minería subterránea para las personas que trabajan allí es la respiración, la renovación de aire, es decir, el oxígeno se reduce y con la maquinaria en el interior este aire disminuye su calidad llegando a ser perjudicial para la salud.

El objetivo de este trabajo es que este prototipo no solo se implante en esta maquinaria minera, sino en toda la maquinaria pesada ya sea destinada para la minería o para otra finalidad como por ejemplo vehículos comerciales.

Con esta idea, lo que se pretende es reducir las emisiones de este tipo de transportes pesados que son los que más contaminan en el ámbito terrestre.

El problema que conlleva la implantación de este prototipo es el alto coste que se produciría debido a que el prototipo en cuestión tiene un elevado coste de fabricación al ser un producto único e innovador.

La tendencia futura de este prototipo tendría que ser la reducción de este coste de fabricación ya que este sería el principal objetivo para que se consiguiera una mayor implantación y así la reutilización de los vehículos que según la ley que a partir del 2035 no se podrán usar.

Ogden Bolton. Inventor de la Primera Bicicleta Eléctrica del Mundo

J.M. Corralejo Mora¹, J.M. Lozano Domínguez¹, M.J. Redondo González^{1,2}, T.J. Mateo Sanguino^{1,2}

¹Dpto. Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática. ^{1,2}Centro de Investigación en Tecnología, Energía y Sostenibilidad. Universidad de Huelva (España)

Resumen

Este trabajo conmemora el 127 aniversario de la invención de la bicicleta eléctrica. En el siglo XIX

(1817), el barón alemán Karl Christian Ludwig Drais von Sauerbronn, inspector forestal, ideó un vehículo con dos ruedas y dirección con impulso de pies sobre el suelo. Poseía manillar para posar las manos y una palanca para dirigir la rueda delantera. Este invento se considera precursor de la bicicleta y la motocicleta, denominado máquina andante (i.e., Laufmaschine). Sin embargo, la primera bicicleta se construyó en el siglo XIX (1839) por un herrero escocés llamado Kirkpatrick Macmillan. Esta primera bicicleta disponía de ruedas de madera con borde de hierro. Comprendía rueda delantera orientable y rueda trasera mayor conectada a los pedales a través de bielas.

La bicicleta a pedales pertenece al siglo XIX (1861), construida por Pierre Michaux (herrero y constructor de carrozas) y Pierre Lallement (fabricante de cochecitos de bebé). Su diseño es el de una bicicleta tal y como se conoce actualmente. Pierre Michaux y su hijo Ernest fueron considerados los inventores de la bicicleta moderna, pero según el historiador David V. Herlihy, el inventor fue Pierre Lallement. Lallement construyó un vehículo con una transmisión que incorporaba una manivela y unos pedales conectados al buje de la rueda delantera.

Los antecedentes de la motocicleta se remontan al siglo XIX (1867-1871) con el nombre de velocípedo de vapor. Michaux-Perreaux añadió un motor de vapor a una bicicleta de Michaux et Cie. (sin transmisión por cadena). Junto con el velocípedo de vapor de Roper (1867-1868) y el Daimler Petroleum Reitwagen (1885), con un motor de combustión interna de gasolina, se considera como la primera motocicleta.

Ha de esperarse hasta el siglo XIX para conocerse la primera bicicleta eléctrica. Esta se corresponde con la patente nº 552.271, de 31 de Diciembre de 1895, de Ogden Bolton Jr. Disponía de un motor de CC de 6 polos y 1000 W de potencia que se situaba encima de la rueda trasera, alimentado por una batería de 10 V, situada en la barra superior del cuadro. No tenía ni pedales ni engranajes. Por su parte, Oseas W. Libbey (1897) inventó (Patente nº 596.272, de 28 de Diciembre de 1897) una bicicleta eléctrica que se impulsaba con un motor eléctrico doble montado en el centro del plato del eje. En los años 90 lo utilizó la marca Giant Lafree e-bikes. También, Michael Kutter (1989) crea el Pedelec o Bicilec, que permite la conducción de la bicicleta sin un acelerador, simplemente se trata de una ayuda eléctrica al pedaleo. No considerado vehículo de motor. Más recientemente, Yamaha populariza en Japón el PAS (Power Assist System - 1989) basado en un concepto de energía humana más energía eléctrica.

Desarrollo de una Plataforma Robótica Terrestre para Recarga de RPAS

D. Tejada Guzmán, F. Isorna Llerena, J.J. Caparrós Mancera, C. Naz García, E. López González, R.M.

Rengel Gálvez, L. Vargas Vázquez

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Área de Energía y Medioambiente. Crta San Juan del Puerto – Matalascañas km 34.1, 21130 Moguer, Huelva

dtejguz@inta.es, isornaf@inta.es, jcapman@inta.es, cnazgar@inta.es,

lopezge@inta.es, rengelgrm@inta.es, vargasvl@inta.es

Resumen

Los sistemas no tripulados pilotados de forma remota están desempeñando en la actualidad un papel importante en los sectores científicos, comercial y de defensa. Debido a la gran flexibilidad que ofrecen las plataformas no tripuladas en el medio terrestre, según su uso pueden desempeñar una función meramente pasiva para toma de datos, mediante sensores específicos o cámaras, pero también podrían jugar un papel activo en el que se requiera su interacción con el medio, o con otros sistemas no tripulados.

En este sentido, en el Laboratorio de Energía del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial se está llevando a cabo el desarrollo de una plataforma terrestre de navegación autónoma cuyo principal objetivo es la recarga inalámbrica de sistemas aéreos pilotados de forma remota (RPAS).

Para lograr una duración extendida de la misión de los sistemas aéreos, la fuente de energía implementada en esta plataforma terrestre debe garantizar el suministro de energía de dos drones durante toda la misión, de forma que pueda recargar una aeronave mientras la otra se mantiene en vuelo. Para ello, se ha implementado en la plataforma terrestre un sistema híbrido de potencia que combina diferentes sistemas de producción y almacenamiento de energía, basada en paneles solares fotovoltaicos, pila de combustible y baterías de polímero de litio, conformando así un bus de corriente continua en el que se conectan indistintamente las fuentes de energía y las cargas.

Durante la misión, la recarga de las baterías de las dos aeronaves se llevará a cabo de forma inalámbrica, no requiriéndose una conexión física. Cuando uno de los drones esté en vuelo, el otro descansará sobre la plataforma terrestre, mientras se desplazan hasta una posición cercana al siguiente punto de aterrizaje estimado. De esta forma, la aeronave en vuelo podrá aterrizar en un lugar cercano al término de la misión, optimizando la energía abordo. La plataforma podrá desactivar el equipo de carga inalámbrica para ahorrar baterías cuando esta no sea requerida.

Las aplicaciones de esta plataforma serían innumerables, entre las que se encuentra la vigilancia anti intrusos, la monitorización de cultivos, aplicación de productos fitosanitarios en cultivos, monitorización del aire en ensayos atmosféricos, etc.

Analysis and Optimization of Microgrids as a Key Element in the Management of Local Energy Communities

R. Rengel Gálvez, E. López González, J.J. Caparrós Mancera, D. Tejada Guzmán, L. Vargas Vázquez

National Institute for Aerospace Technology (INTA), Renewable Energy Area, Ctra. San Juan del Puerto-Matalascañas, km.34, 21130, Mazagón (Huelva), Spain

rengelgr@inta.es; Tel: +34 959 208 887

Abstract

Local Energy Communities (LECs) are made up of legal entities that promote the generation and self-consumption of their own energy. In this way, economic, social and environmental objectives are pursued for the improvement of the community where it is implanted.

Optimizing its design and integration requires an exhaustive analysis, first of all, of the energy needs of the members that make up the LEC. Likewise, the technology for the generation, storage and distribution of the energy produced must be defined, as well as the environmental impact of the different alternatives. The specific distribution to each of the members requires the implementation of an automatic control system that can guarantee the correct energy supply to the specific demands, coming from both commercial premises and those destined for residential use that may make up the LEC. Likewise, the entire system requires a monitoring and, in turn, a communication system so that both the energy generation variables, as well as the specific requirements of the demand, and possible issues, can be managed quickly and efficiently.

In the INTA (National Institute of Aerospace Technology) energy laboratory, within the AGERAR II project framework, an experimental analysis is proposed to establish the preliminary concepts for an scalable implementation as part of a LEC. For this purpose, a microgrid based on mainly photovoltaic generation and energy hybridization configurations is used, in terms of storage. To adapt the microgrids to the LEC concept, an update of the strategy for the use of sensors is required, as well as the communication protocol, so that the microgrid can self-manage itself based on updated parameters from other agents within the community. Likewise, the registration of data is proposed for the implementation of real models that allow validating different strategies based on simulations. Therefore, the definition of different test profiles is required, based on the operation of the LEC. At a technological level, the aim is to validate the integration of hybrid supercapacitors within LECs, also analysing their capacity at an economic level compared to other energy storage alternatives, also taking into account the criteria of increasing the useful life of other devices. Hydrogen

is also considered as an energy vector, being necessary the development of optimization algorithms for its optimal integration. With this, this work proposes an analysis and experimental development of the use of energy hybridization alternatives for use in LEC, from the technological point of view, while attending to the key criteria of economy and sustainability.

The project AGERAR II Almacenamiento y Gestión de Energías Renovables en Comunidades Energéticas Locales (Ref. 0771_AGERAR_II_6_E) is co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF), within the INTERREG VA Spain-Portugal cooperation programme (POCTEP).

Instagram: Una nueva Herramienta Docente para Grados Ingenieriles

C. Delgado Sánchez, A. Tenorio Alfonso, E. Cortés Triviño, M.J. Martín Alfonso, A. Abad Cuadri Vega

Pro2TecS-Chemical Product and Process Technology Centre, Department of Chemical Engineering, Physical Chemistry and Materials Science, University of Huelva, Spain

Resumen

Como resultado de la obsolescencia de las técnicas de enseñanza tradicionales, la implementación de nuevas metodologías docentes en las que se pongan en valor el desarrollo no tan sólo el trabajo colaborativo y dinámico, sino también competencias transversales como puede ser la capacidad de autodesarrollo del alumnado. En los últimos años la utilización de redes sociales para el intercambio de información se ha integrado a diferentes niveles, no tan sólo personal, sino también profesional, que ha llegado a constituir la piedra angular de nuestra estructura social. Esto refleja la necesidad de evaluar la potencial incorporación de tales herramientas comunicativas en el ámbito académico.

En este trabajo se analiza la implementación de la red social Instagram como complemento docente en asignaturas ingenieriles adscritas a diversos Grados de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva, con el objetivo de fomentar la participación del alumnado, mejorar la comunicación entre alumnos y de estos con el profesorado, además de propiciar un ambiente dinámico y atractivo, favoreciendo con ello la adquisición de conocimiento de calidad y actualizado, como objetivo último de este estudio, de especial interés en la sociedad actual caracterizada por una elevada tasa de cambio. Como resultado del uso del perfil de instagram creado para esta investigación (@reding), se ha conseguido alcanzar los objetivos generales y específicos de las asignaturas, así como ampliar el catálogo de información actualizada mediante la búsqueda, creación y divulgación de contenidos multimedia, gracias al trabajo colaborativo y al alto grado

de participación del alumnado.

Kinetic and Product Analysis of *L. Leucocephala* Using Different Thermochemical Treatments by DAEM Method and Gasification Gas Chromatography-mass Spectrometry

S. Clemente-Castroa*, A. Palma^a, M. Ruiz-Montoya^a, M.J. Díaz-Blancoa, I. Giráldez^b

^aDepartamento de Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales. Campus de 'El Carmen'. Universidad de Huelva. E-21071-Huelva, Spain

^bDepartamento de Química. Profesor 'José Carlos Vilchez Martín'. Facultad de Ciencias Experimentales, Campus de 'El Carmen'. Universidad de Huelva. E-21071-Huelva, Spain

*sergio.clemente@diq.uhu.es

Abstract

L. leucocephala is a fast-growing leguminous biomass with great energetical and value-added chemical compounds potential (saccharides, biogas, bio-oil, etc.) with the ability to grow relatively poor soils that adapts to humid and dry climates.

To study the performance of *L. leucocephala* in different types of thermochemical treatments, a series of experiments were designed using thermogravimetric analysis. Using the TG and DTG curves, the different trends followed by *L. leucocephala* during pyrolysis, 25% of gasification, 50% of gasification and combustion were analyzed and the activation energies were obtained by DAEM method.

Gas samples were collected through adsorption tubes during the gasification at 25% and 50% of the stoichiometric to observe the distribution of the main chemical products in this process by gas chromatography/mass spectrometry and were compared with pyrolysis products.

Desafios e Oportunidades para a Formação em Segurança e Saúde no Trabalho

A.F. de Figueiredo Dias¹, C.M. Lopes da Silva Afonso dos Santos^{1,2}

¹Instituto Politécnico de Beja (Portugal). ²NOVAMATH: Centro de Matemática e Aplicações -FCT-Universidade Nova de Lisboa (Portugal)

Resumo

A Segurança e Saúde no Trabalho (SST) é reconhecida há muito como um importante desígnio europeu, cujo foco é a prevenção de acidentes de trabalho e de doenças profissionais. Muito se tem investido com vista à melhoria das condições de trabalho, contudo a acelerada

evolução do mundo coloca crescentes desafios à prevenção de acidentes e doenças profissionais, com o surgimento de novos riscos e o aumento do número de perigos que conduzem a riscos já conhecidos e/ou a novos riscos que ainda requerem ser analisados, avaliados e controlados.

Apesar das diversas medidas que têm sido desenvolvidas para dar resposta às necessidades em matéria de SST, a realidade portuguesa, e de outros países, mostra um défice de cultura de segurança e saúde no trabalho, o que dificulta a capacidade e disponibilidade para encarar os novos desafios.

O mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho, que faz parte da oferta formativa do Instituto Politécnico de Beja, tem como principais objetivos proporcionar a adequada formação para que os estudantes adquiram competências teóricas e práticas, atitudes e comportamentos essenciais ao desempenho profissional no âmbito da SST, uma vez que a conclusão deste ciclo de estudos assegura o acesso ao título profissional de técnico superior de segurança (nível 7 do Quadro Nacional de Qualificações). Considerando as saídas profissionais dos estudantes deste mestrado, a natureza intrínseca de um curso de mestrado e a constante evolução dos desafios relacionados com a SST, a Comissão Técnico-científica e Pedagógica (CTCP) do curso está empenhada em garantir que a preparação proporcionada aos alunos vai de encontro à realidade atual da SST, enquanto processo dinâmico de constante e rápida evolução. Para tal, várias estratégias vêm sendo adotadas, seja no ajustamento dos conteúdos lecionados nas diferentes unidades curriculares, seja numa forte ligação aos casos reais do mundo do trabalho, seja com o delineamento de um plano para a investigação desenvolvida pelos estudantes.

Considerando que a SST é uma área relativamente recente na investigação científica, e que as temáticas que os estudantes propõem para as suas dissertações finais de mestrado têm sido algo repetitivas, tem-se tentado incentivar os estudantes a explorarem, também, temáticas mais focadas nos novos e emergentes riscos para a segurança e a saúde no trabalho (SST). Nesse sentido têm sido tidas em consideração as prioridades que, em 2012, a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA) estabeleceu como prioridades da investigação no domínio da SST para 2013-2020, em função dos desafios económicos, sociais e tecnológicos mundiais que a UE enfrenta e as metas fixadas pela Estratégia Europa 2020. Essas prioridades assentam em 4 temáticas principais: “A evolução demográfica — trabalho sustentável para vidas profissionais mais longas e saudáveis”; “A globalização e a evolução das condições laborais”; “A Investigação no domínio da SST em prol de novas tecnologias seguras” e, “A nova ou crescente exposição profissional a agentes

químicos e biológicos”. Para além destas prioridades, é ainda relevante considerar o Quadro Estratégico da Comissão Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho (2021-2027), que define as principais prioridades e ações para melhorar a saúde e a segurança dos trabalhadores. Este quadro assenta em 3 principais prioridades, nomeadamente, “Antecipar e gerir a mudança no contexto das transições verdes, digitais e demográficas”; “Melhorar a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho e buscar uma abordagem Visão Zero para as mortes relacionadas ao trabalho” e, “Aumentar a preparação para responder às crises de saúde atuais e futuras”.

Neste trabalho apresentamos os primeiros resultados de um estudo em desenvolvimento que visa suportar a fundamentação e implementação de novas medidas de melhoria contínua do ciclo de estudos e propostas de temáticas para as futuras dissertações dos alunos deste curso.

Com base nas 57 dissertações desenvolvidas, entre os anos letivos 2015/2016 e 2021/2022, pelos alunos que já concluíram este mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho, foi realizada uma investigação de natureza descritiva em que se caracterizou o conjunto de dissertações quanto à distribuição temporal, às temáticas abordadas e a relação dessas temáticas com as prioridades estabelecidas pela EU-OSHA e no Quadro Estratégico da Comissão Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho (2021-2027).

Arquitectura WAN en una Smart City

Á. Barrera Rodríguez

Universidad de Huelva

Resumen

Este trabajo presenta un ISP que ofrece servicios de conexión a Internet para clientes. Usa DWDM como tecnología WAN de última generación (técnica de transmisión por fibra óptica que utiliza varias longitudes de onda de luz para enviar datos a través del mismo medio). Esta tecnología usa como medio físico los canales (hasta 96). Cada uno de los canales trabaja en una longitud de onda distinta que se transporta mediante interfaces ópticas. Normalmente, todos los canales se multiplexan en una misma fibra que suele convertirse a 10-Gigabit Ethernet o 100-Gigabit Ethernet para su uso en la LAN/WAN.

Implementación de una Arquitectura WAN en una Smart City

G. Padilla Rebollo

Universidad de Huelva

Resumen

La realización de este proyecto tiene como objetivo proporcionar una solución utilizando métodos de conectividad modernos, para una conexión WAN dentro de un área geográfica relativamente grande, donde una empresa requiere de los servicios de varios ISP para que les proporcione conexión a Internet y, de este modo, interconectar la sede central con varias sucursales y algunos teletrabajadores que se encuentran en zonas remotas. Para ello, se estudian las posibles soluciones al problema y se ofrecerá un esquema físico que detalle dicha solución. Además, se especificarán las tecnologías que se han utilizado en las capas física y de enlace junto con un presupuesto de los diferentes equipos y medios WAN utilizados. Por último, se expondrán las ventajas y los inconvenientes de la solución empleada.

WAN en una Smart City

J. García Villagrán

Universidad de Huelva

Resumen

Este trabajo trata de una red que suministra servicio para conectar distintas sucursales de una empresa. Dicha empresa cuenta con 3 sucursales. Cada una de ellas contará con 2 routers de borde a los que le son suministrados una línea de fibra óptica de 10GB monomodo a cada uno. Los equipos del cliente serán bajo su criterio y solo tendrá acceso a 1GB en Ethernet 10/100/1000 Full Dúplex. El precio del servicio se ha estimado a 1800€ al año entre las 3 sucursales. Además, al coste anterior habría que sumarle 12.035,13€ de los equipos que han sido estimados necesarios para la instalación de la red.

Conexión entre Distintas Sucursales de una Empresa

J.J. Romero Molina

Universidad de Huelva

Resumen

Para esta tarea nos hemos decantado por hacer un diagrama de una empresa que ofrece conexión entre LAN corporativas, sucursales y/o teletrabajadores. En nuestro caso disponemos de una sucursal principal situada en España y queremos conectarla a otras dos, una de ellas en Portugal y la otra en Francia.

Buscamos realizar el diseño para conectar tres sucursales de forma óptima, cada sucursal contará con una red LAN, y estarán conectadas a las demás por medio de enrutamiento dinámico, en nuestro caso OSPF, las cuales se comunicaran por medio de los router de las sucursales, cada sucursal tendrá dos routers, uno será el

router principal y otro, el router secundario, que tendrá la tarea de estar como soporte en caso de que el primero falle o sufra una caída que pueda perjudicar la comunicación entre las tres sucursales, dos switches multicapa, cada sucursal contara con un servidor DHCP que asignara el direccionamiento IP a los equipos de cada una, también hay un modem DSL que estará conectado al router Wireless para dispositivos como smartphones y tablets, con el objetivo de que haya facilidad de movimiento por toda la sucursal sin tener que estar anclado en un sitio fijo.

También cabe aclarar que las sedes contarán con varias oficinas que estarán divididas por varias VLAN para evitar el conflicto de información entre las áreas de cada sucursal, el direccionamiento IP que se le asignara a cada edificio se proporciona a través de subnetting con la finalidad de evitar desperdicio de la red en general y proporcionar un mayor rendimiento al momento de que se ponga en funcionamiento la red en las sucursales.

Proyecto WAN Empresarial

R. Wendy

Universidad de Huelva

Resumen

Esa WAN se compone de una sede central donde se encuentran todos los servicios de la empresa, hay 2 sucursales a menos de 100 km de la sede central. Para conectar estas entidades, la elección de una WAN Metro Ethernet parece la más acertada. Esa arquitectura tecnológica (Metro Ethernet) nos da la oportunidad de conectar servicios de conectividad de datos en una red de área metropolitana.

Con Metro Ethernet, es posible cubrir distancias de hasta 100 km y un ancho de banda de 100 Gb/s, pero en nuestro caso usamos una conexión FTTB garantizada de 1Gb/s para la sede central y un enlace FFTH garantizada de 1Gb/s para las sucursales. Para realizar esa WAN utilizamos cables de estándar IEEE 1000BASE ZX cuál admite longitudes de cable de hasta 70 km.

Para permitir una óptima transmisión de datos esta WAN utilizará el protocolo ISDN que permite una rápida transmisión de datos. La conexión a Internet del grupo se realiza a través de dos tecnologías distintas, una de las conexiones es un enlace físico de 1 Gb/s (FTTH) proporcionado por un ISP, mientras que la otra es una conexión de respaldo 4G proporcionada por otro ISP.

Además, dada la presencia de teletrabajadores, para que puedan acceder a la WAN a través de Internet, se ha establecido una conexión VPN remota. En cuanto a sus conexiones a Internet, estos teletrabajadores tienen un enlace FTTH de 300 Mb/s suscrito con su ISP.

Proyecto de una Red WAN para la Conexión, Dentro de una Empresa, de Edificios y Teletrabajadores

A. Arola

Universidad de Huelva

Resumen

Este trabajo presenta una conexión a la red WAN completamente cableada con el uso de fibra óptica. El edificio central dispone de una conexión de fibra tipo FTTH mientras las sucursales tipo FTTB. Los teletrabajadores tienen una conexión tipo DSL a través de módems DSL conectados a un DSLAM. El edificio central y la sucursales están conectados a la WAN a través una interfaz Metro Ethernet, mientras que el estándar utilizado para la fibra óptica es SONET. También la red utiliza una VPN de sitio a sitio para los edificios mientras lo teletrabajadores utilizan una VPN de acceso remoto. Las LAN de los edificios se diseñaron según el modelo "núcleo contraído".

Las ventajas son las siguientes. Es una red de fácil instalación e integración con Ethernet LAN gracias al uso de Metro Ethernet y utiliza un núcleo contraído facilitando la creación de redes. Tiene una alta disponibilidad y calidad gracias al uso de la fibra óptica y a una conexión totalmente cableada. También el uso de switches multicapas en las capas distribución/núcleo proporcionan una adecuada conexión a la WAN. Seguridad proporcionada por el uso de una VPN de sitio a sitio en la WAN y una de acceso remoto para los teletrabajadores. Costes reducidos gracias al uso de switches poco potentes en las capas de acceso y conexión a la red vía DSL para teletrabajadores y el utilizo de un núcleo contraído en la LAN de los diversos.

Las desventajas son el ancho de banda no demasiado alto para teletrabajadores debido a la conexión DSL. Poca seguridad en las LAN de los edificios porque se utiliza una VPN de sitio a sitio. Altos costos e instalación difícil de FTTH y FTTB. Altos costos por utilización de un switch potente para las capas distribución/núcleo de los edificios.

Study on the Low Presence of Women in the STEM field. Search for Reasons to Be Able to Increase Participation

M. Martínez, F. Segura¹, J.M. Andújar¹, Y. Ceada¹, M. J. Martín²

¹Grupo de Investigación de Control y Robótica TEP-192

²Grupo de Investigación de Ingeniería de Fluidos Complejos TEP-185
Universidad de Huelva, Spain

Abstract- This paper presents an ALAS project (Ref. 15/3ACT/PAC2021) founded by Spanish Women Institute. With the recent increase in jobs related to the STEM field and the low presence and participation of women in studies and professions related to this field, it represents a gap when it comes to accessing the labour market, despite the good academic results of women in science and technology. Today there is hardly any research in our country that addresses the study of gender bias in different STEM professions by young people throughout the different stages of transition to adult life.

Keywords - STEM, education, surveys, participatory workshop, employment

I. INTRODUCTION

Nowadays, there is a low presence of women in the STEM field (Science, Technology, Engineering and Mathematics) both in studies and in related professions. However, the statistics show the good academic results that women obtain in science and technology. Specifically, in the 2021 report offered by the Spanish Ministry of Universities [1], in the University Entrance Exams (UEE), there was a higher percentage of women enrolled (56.5%) compared to the percentage of men enrolled (43.5%). Specifically, of all the branches of education, it is in the branch of Engineering and Architecture where 74.9% of those enrolled and 72.7% of graduates were men.

Figure 1 shows the low homogeneity that exists in the Engineering and Architecture branch.

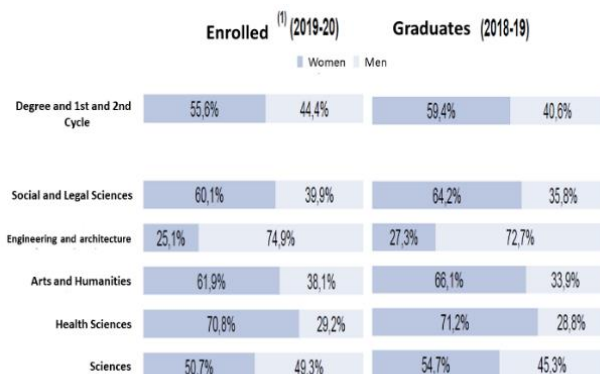


Figure 1. Distribution of the number of undergraduate and 1st and 2nd cycle students by branch of education and gender

According to RCLCO (Real State Consulting), between 2005 and 2015, STEM employment grew by nearly 25% – over five times more than non-STEM employment over the

same period, in United States (U.S). Throughout the 2020s, the U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS) projects nearly 11% growth compared to less than 8% for all other industries. Unemployment in STEM jobs peaked at 9% in 2020 versus 16% for non-STEM jobs.

This increase in STEM professions, together with the low homogeneity of women in the Engineering and Architecture branch, can have negative consequences for professional development. Specifically, as shown in Figure 1, the percentage of women enrolled in the branch of Architecture and Engineering was 25.1%, but at the University of Huelva (UHU), this percentage can drop up to 10 points in some engineering areas. Even in some engineering areas, the enrolment percentage can reach 0%.

II. ACCOMPANYING GIRLS TOWARDS STEM CAREERS

In this context, the ALAS project (Accompanying girls towards STEM careers) is framed. This project is focused on evaluating this low homogeneity of women in the STEM field. The objectives of this project are to evaluate young people at different stages of your life, from childhood to adult life, in order to identify the factors that explain the low presence of women in the STEM environment. In order to evaluate these factors, a series of surveys have been carried out based on the following models:

1. Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation [2].
2. Motivational Theory of Role Modelling [3].
3. Multicomponent Model of Gender Stereotypes [4].

A. Surveys

These surveys aim to try to understand the gender gap in some STEM fields. These surveys aim to know the perception that students have about people related to STEM professions, if they find both access and progression to these professions difficult. Figure 2 shows some of the questions asked in the surveys.

Model 1: Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation

- Being good at math, science, and technology is important to me.
- Being good at math, science, and technology will help me the rest of my years in school.
- What we learn about math, science, and technology is good for my life

Model 2: Motivational Theory of Role Modelling

- Take care of mechanics
- Piloting airplanes
- Make the beds
- Caring for the sick

Model 3: Multicomponent Model of Gender Stereotypes

- Boys do better technical and mechanical tasks than girls.
- Girls are more organized and collaborate better with other people than boys.
- Girls are better at studying humanity’s careers (such as: Languages, History, Teaching ...) than boys.
- Boys are better at studying science-related careers than girls. (Example: Computer Science, Electronics ...)

Figure 2. Survey’s structure. Example of surveys developed at primary school. Classification by models and constructors

B. Participatory workshops

Apart from these surveys, a series of active participation workshops have been developed in educational centres. These workshops are taught by women who have studied STEM careers at the University of Huelva. These women play a mentoring role and they teach the workshops in the scientific areas of their specialty. Figure 3 shows a workshop related to hydrogen technology and Figure 4 shows a map with the places where the surveys have been distributed.



Figure 3. Participatory workshop about hydrogen technology



Figure 4. Places visited under ALAS project

III. RESULTS

A. Primary school

The criterion for primary school will be set for students in the last two years. The target was to get 50 surveys and 200 have been achieved. Figure 5 shows some surveys results of the educational centres of the primary schools. In these answers, it can be observed, such as “Make the bed”, “Care sick”, “Clean the house” or “To sew” women predominate and in “Engage in mechanics”, “Fly planes”, “Drive buses” or “Drive trucks” men predominate.

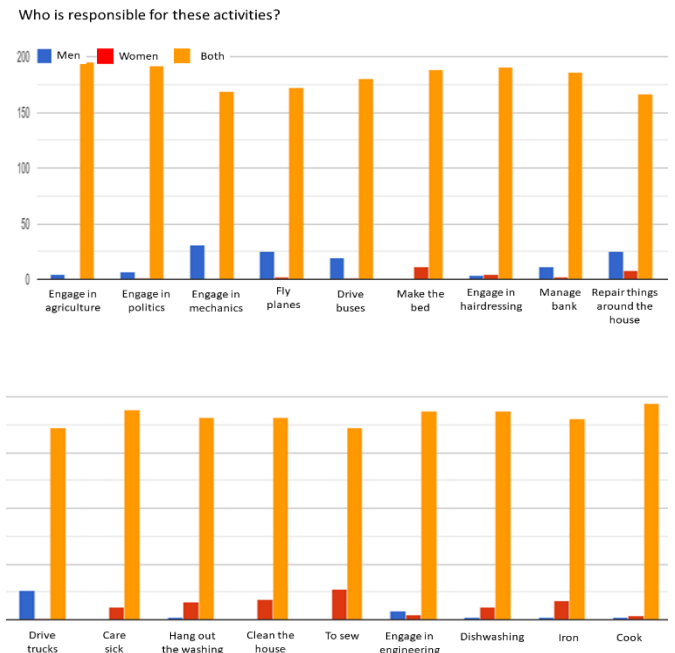


Figure 5. Answers to the questions based on the Motivational Theory of Role Modeling. Primary school

B. Secondary school

The criterion for secondary school students will be set for third and fourth grade, as it is the last phase of secondary education. The target was to get 50 surveys and 395 have been achieved. Figure 6 shows as the same case that in primary education, for the answers “Make the bed”, “Care sick”, “Clean the house” or “To sew” women predominate and in answers as “Engage in mechanics”, “Fly planes”, “Drive

buses” or “Drive trucks” men predominate.

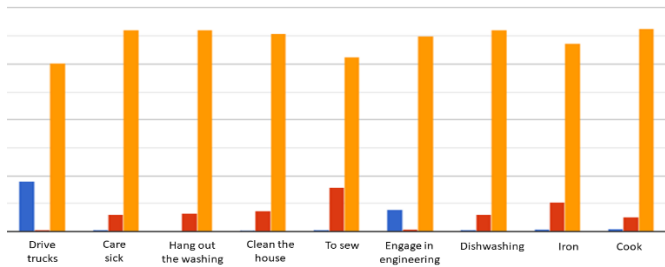
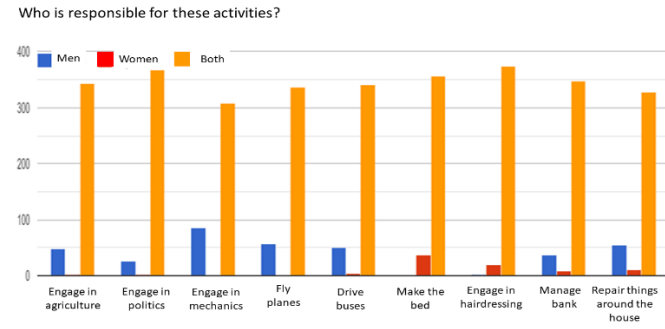


Figure 6. Answers to the questions based on the Motivational Theory of Role Modeling. Secondary school

In Figure 7 are shown four graphs very important. These graphs are important because it can be seen how in primary education centres there are no laboratories, and in secondary education centres there are laboratories but the students do not go them.

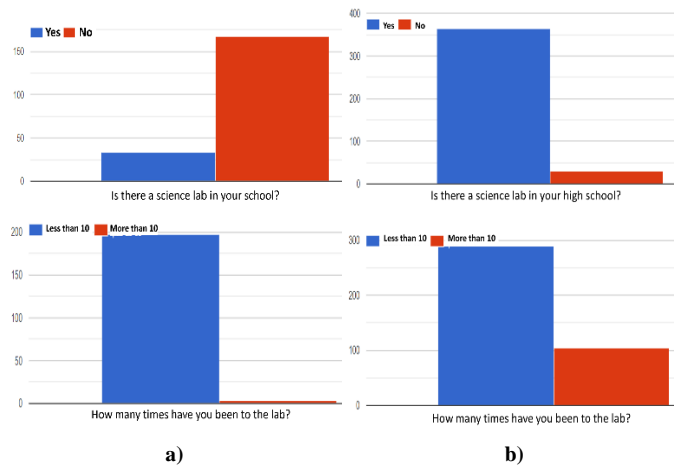


Figure 7. Graphs that address the attendance of students to the laboratories of their educational centers. a) Primary school; b) Secondary school

Figure 8 shows the answers to some questions asked of primary and secondary teachers. The target was to get 5 surveys and 23 have been achieved. The highlight of Figure 8 is that there is a lot of equality in the response to the question "Female students are more organized and collaborate better with other people than male students".

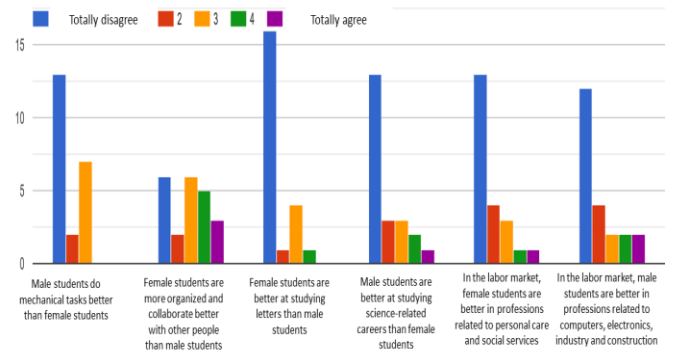


Figure 8. Answers of primary and secondary teachers to questions based on Application of the Multicomponent Model of Gender Stereotypes

C. University

The target was to get 30 surveys and 112 have been achieved. As shows in Figure 5 and Figure 6, in the primary and secondary education surveys there were some answers in which women predominated. Also, in Figure 9, shows as in the surveys of university, the answer more predominance is "Both", although in the "To sew" answer continue to predominate women and in the "Engage in mechanics" answer, men continue to predominate.

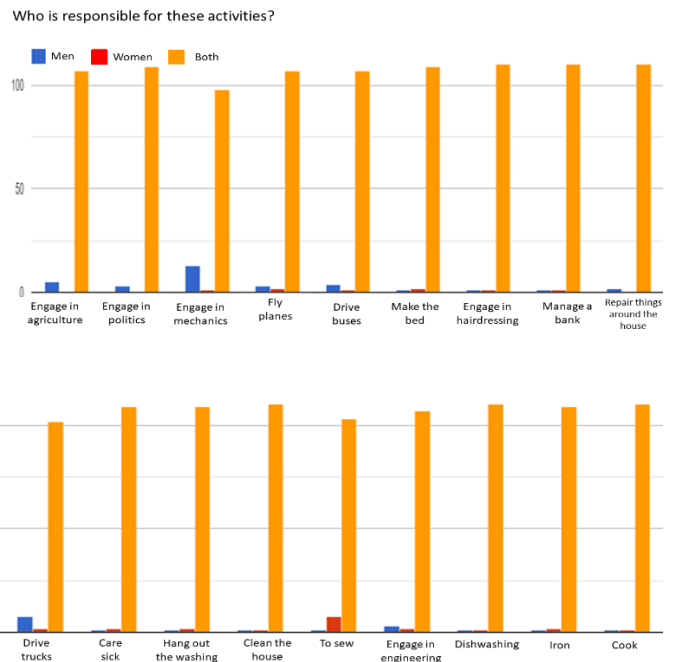


Figure 9. Answers to the questions based on the Motivational Theory of Role Modeling. University

Figure 10 shows the answers to some questions asked of university teachers. The target was to get 5 surveys and 25 have been achieved. In the answers to these surveys, the teachers agree more that "Female students are more organized and collaborate better with other people than male students".

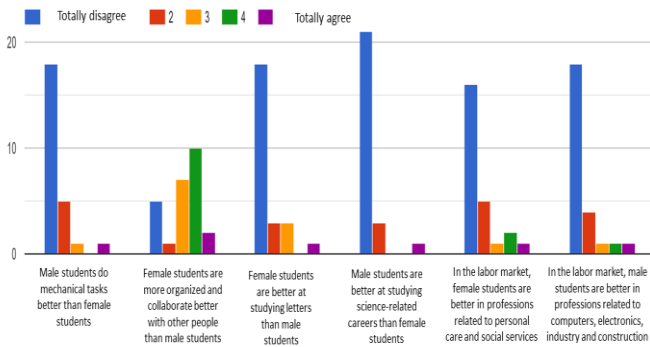


Figure 10. Teacher's answers to questions based on Application of the Multicomponent Model of Gender Stereotypes

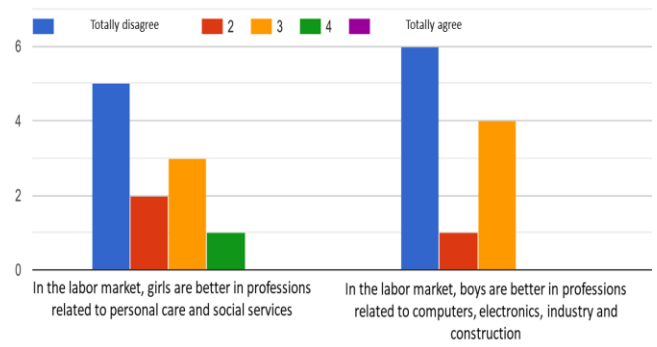


Figure 12. Answers to the questions based on the Multicomponent Model of Gender Stereotypes. Enterprise / Industry

D. Postgraduate

The target was to get 5 surveys and 27 have been achieved. Figure 11 shows that there is a predominance of men in “Engage in mechanics”, “Fly planes”, “Drive buses”, “Drive trucks” or “Engage in engineering”, and a predominance of women in “Make the bed”, “Care sick”, “Clean the house”, “To sew”, “Iron” or “Cook”.

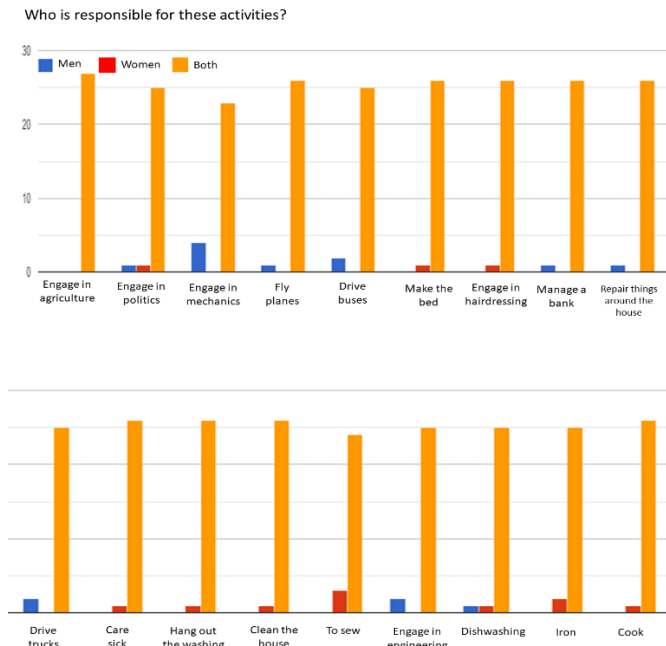


Figure 11. Answers to the questions based on the Motivational Theory of Role Modeling. Postgraduate

E. Enterprise / Industry

The target was to get 5 surveys and 12 have been achieved, 6 women and 6 men. The answer to the question “In the labour market, girls are better in professions related to personal care and social services” are more equitable.

IV. CONCLUSIONS

With the surveys carried out to date, it has been observed that there is not much difference in the responses according to gender. This means that the gap would not be due to a belief in the inferiority of women.

However, it has been found that in primary education schools do not have science laboratories and it has been found that in secondary education they have science laboratories but do not use them. This means that the students, in all the years prior to entering the university, they have never had contact with anything technological or related to engineering, which makes it difficult to choose this one.

In the answers “To sew”, “Iron”, “Cook”, “Care sick” or “Clean the house” predominate in all the answers “Both”, but there are many answers of predominance of “Women”. As in the same case, in the questions “Engage in mechanics”, “Drive trucks”, “Drive buses” or “Fly planes” predominate in all the answers “Both”, but there are many answers of predominance of “Men”. These responses may be due to education or ideology.

LIST OF ACRONYMS

- ALAS: Accompanying girls towards STEM careers
- BLS: Bureau of Labor Statistics
- RCLCO: Real State Consulting
- STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics
- UEE: University Entrance Exams
- UHU: University of Huelva
- U.S: United States

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been supported by project Ref:15/3ACT/21 ALAS: Accompanying Girls Towards Stem Careers, founded by Spanish Ministry of Equity.

REFERENCES

- [1] M. de U. Gobierno de España, “Datos y Cifras,” *Datos y cifras*, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://cpage.mpr.gob.es/>.
- [2] J. S. Eccles and A. Wigfield, “MOTIVATIONAL BELIEFS, VALUES, AND GOALS,” 2002.
- [3] A. H. Eagly and W. Wood, “Social role theory,” *Handb. Theor. Soc. Psychol.*, no. March, pp. 458–476, 2012, doi: 10.4135/9781446249222.n49.
- [4] M. Sáinz, J. Meneses, B. S. López, and S. Fàbregues, “Gender Stereotypes and Attitudes Towards Information and Communication Technology Professionals in a Sample of Spanish Secondary Students,” *Sex Roles*, vol. 74, no. 3–4, pp. 154–168, 2016, doi: 10.1007/s11199-014-0424-2.

O Papel dos MOOCs na Agricultura de Precisão

Viviane Candeias, Elsa Rodrigues, Luís Luz, Alexandra Tomaz, António Almeida, Isabel Sofia Brito

Departamento de Engenharia, Departamento Biociências
Instituto Politécnico de Beja – Portugal
Rua Pedro Soares, Campus do Instituto Politécnico de Beja
7800-295 Beja

18543@stu.ipbeja.pt, elsa.rodrigues@ipbeja.pt, luisluz@ipbeja.pt, atomaz@ipbeja.pt,
Antonio.almeida@ipbeja.pt, isabel.sofia@ipbeja.pt

Resumen - Um dos objetivos do projeto Investigação HIBA-Hub Iberia Agrotech: creacion de un ecosistema plurirregional para la agrodigitalización a través de los digital innovation hub (DIH) é capacitar os agricultores para as novas tecnologias, encaminhando-os para a agricultura inteligente ou de precisão. Para tal, foi necessário perceber quais as lacunas existentes nessa área e de que forma poderíamos contribuir para tornar os agricultores mais capacitados digitalmente. Para tal, foram aplicadas entrevistas aos agricultores. As entrevistas contribuíram para a criação de MOOCs nas áreas onde se verificaram as lacunas, tais como: sensores de solo, arduino, sistemas de informação geográfica e hidroponia. Por sua vez, foi necessário criar a estrutura das páginas dos MOOCs e definir para cada um deles a quantidade de vídeos e materiais de estudo. Porém, para validar o projeto é imperativo analisar o impacto dos MOOCs na transformação da sua atividade agrícola, sendo esse o nosso trabalho futuro.

Palabras Clave- Agricultura Precisão/Inteligente, Tecnologia, MOOCs.

I. INTRODUÇÃO

De acordo com Peco e Luján-Mora [1] os Massive Open Online Course (MOOCs) implicaram uma “revolução na educação” na distribuição de conteúdos de aprendizagem em formato digital, e geralmente de forma gratuita, com um número considerável de participantes. Geralmente estes cursos não exigem pré-requisitos e nem a obrigação dum certificado quantitativo/qualitativo. Contudo, devemos referir que apesar da sua estrutura informal os MOOCs complementam o processo ensino-aprendizagem, de forma menos dispendiosa, desenvolvendo uma nova ecologia do conhecimento, referida por Litto [2]. Por sua vez Siemens [3] é defensor do conectivismo e como este incide na educação na era digital, visto que tem em consideração a forma como a tecnologia influencia as atuais formas de comunicação e aprendizagem. Nesse sentido, Siemens [4] indica que os MOOCs baseiam-se na experimentação e no uso da tecnologia envolvida no ensino a distância e online, e assim oferecer uma aprendizagem de forma massiva. Um dos objetivos dos MOOCs é proporcionar ao aluno/indivíduo a autonomia, a consciência crítica e a capacidade de decisão, o que está de acordo com o “Método Paulo Freire” [5] que indica a educação como um ato criador, pois permite aluno/indivíduo uma participação no processo ensino-aprendizagem mais autónoma e dinâmica, por sua vez uma participação mais ativa na sociedade.

Tendo em conta todas as referências indicadas, a nossa participação no âmbito do projeto Investigação HIBA- Hub Iberia Agrotech: creacion de un ecosistema plurirregional para la agrodigitalización a través de los digital innovation hub (DIH) permitiu-nos o desenvolvimento de determinados MOOCs, estes foram criados de acordo com Read e Covadonga [6] que indicam entre outros aspetos que o MOOC deve ser estruturado entre 4 a 8 módulos, cada um deles com 4 a 8 vídeos e oferecer outros materiais de apoio, integrar diferentes tecnologias adequadas às características dos objetivos dos conteúdos e do perfil do utilizador para esses conteúdos. Sendo um dos principais objetivos de o projeto desenvolver a capacidade dos agricultores para a tecnologia e capacitá-los do conhecimento digital, implicou a realização de entrevistas a agricultores, e na criação de algumas técnicas para melhor “passar” as informações aos agricultores. As entrevistas foram definidas de acordo com Sommerville [7], que consistiram em 2 tipos de entrevistas abertas e fechadas.

As entrevistas fechadas apresentavam um conjunto de perguntas predefinidas, enquanto as entrevistas abertas permitiram-nos seguir o nosso senso fase ao desenrolar da conversa com o agricultor. Assim, a conjugação destes 2 tipos de entrevistas permitiu-nos aferir os seus conhecimentos digitais, tanto a nível do seu conhecimento de existência de plataformas de uso agrícola como a sua destreza no uso dessas mesmas plataformas. Outro objetivo das entrevistas foi verificar se as plataformas correspondiam às suas necessidades ou se existia “algo” de que necessitam e não existe no mercado. O resultado das entrevistas permitiu-nos concluir que os agricultores com poucos conhecimentos tecnológicos tinham necessidade de perceber/entender a necessidade de sensores de solo, arduino e saber interpretar os sistemas de informação geográfica. Por sua vez os agricultores mais jovens queriam saber como criar assistentes virtuais, desenvolver arduinos e de que forma estes os poderiam ajudar na sua atividade do dia-a-dia.

De acordo com os resultados das entrevistas está ser-nos possível desenvolver 4 Moocs, relacionados com Arduino, métodos de condução de água, sensores de solo, sistemas de informação geográfica (SIG) – uso do QGIS(3) , assistentes virtuais e por último a hidroponia. Cada MOOC apresenta 3 níveis de conhecimento (básico, intermédio e avançado), para cada um deles foram criados vídeos de conteúdos didáticos, assim como outro tipo de material de apoio ao estudo. Devido à complexidade dos sistemas de informação geográfica optamos pela criação de 11 vídeos, com uma duração

relativamente curta. Para os restantes foram desenvolvidos 5 vídeos por MOOC. Estão a ser criadas fichas que permitam ao agricultor testar os seus conhecimentos, ou seja, a sua evolução. As entrevistas também contribuíram para a construção da estrutura do MOOC. É de realçar que as entrevistas fechadas apresentam um conjunto de perguntas predefinidas, como se pode verificar na tabela I.

Tabela I
TABELA PERGUNTAS FECHADAS

| N.º | Lista das perguntas aos agricultores |
|-----|--|
| 1 | Em que lugar fica o seu agronegócio? |
| 2 | Qual a sua escolaridade? |
| 3 | O que o motivou a entrar neste ramo? |
| 4 | De 1 a 5 qual o seu nível de experiência usando um computador |
| 5 | Faz uso de alguma tecnologia no seu trabalho? |
| 6 | Qual seria essa tecnologia? (inserir dados da tecnologia) |
| 7 | Como percebeu que havia necessidade dessa tecnologia para o seu negócio? |
| 8 | Como encontrou essa tecnologia no mercado? |
| 9 | Como foi feita a instalação da tecnologia? |
| 10 | Como foi feita a utilização? |
| 11 | Para obter dados dessa tecnologia, utiliza alguma ferramenta no computador? |
| 12 | Em que ambiente do seu trabalho utiliza essa tecnologia? (rega, plantação, colheita) |
| 13 | Há algo em sua propriedade que gostaria de otimizar utilizando uma tecnologia? |
| 14 | Qual o benefício que observou ao utilizar essa tecnologia? |

A segunda parte das entrevistas constaram de perguntas abertas, que decorreram da conversa que estávamos a ter com os agricultores. A partir da análise das entrevistas, foi possível decidir quais as necessidades que os agricultores têm perante a agricultura de precisão. Dos agricultores inquiridos, podemos constatar que o seu desejo de saber estava relacionado com sensores de humidade, arduinos, sistemas de informação geográfica e hidroponia. Nesse sentido, os Moocs que desenvolvemos irão abordar vários temas relacionados com a agricultura inteligente/precisão. O objetivo principal é que possamos transmitir um conjunto de conhecimentos ao maior número de pessoas, que possam aprender como melhorar o seu empreendimento agrícola por meio das mais diversas tecnologias.

Assim iremos apresentar 4 Moocs, cada um deles abordará os seguintes temas: Sensores de Potencial de Humidade do Solo; Microcontroladores e a Rega de Precisão; Sistemas de Informação Geográfica - QGIS; Hidroponia. De seguida iremos descrever a composição de cada um deles.

II. DESCRIÇÃO DOS MOOCS

A. MOOC Sensores de Potencial de Humidade do Solo

Neste MOOC, serão abordados os seguintes temas: a importância da rega inteligente na agricultura e os métodos de condução de rega, o que são tensiómetros: a sua preparação e instalação, interpretação das leituras dos tensiómetros. Sensores de resistência elétrica; funcionamento, preparação e instalação. Nele estão incluídos uma série de cinco (5) vídeos. Os vídeos são acompanhados por 5 PowerPoint e por 3 fichas de diagnósticos de conhecimentos. Durante os vídeos são detalhados o conteúdo relacionado com a rega na agricultura inteligente, como os tensiómetros e os sensores de resistência (ver Fig.1.). No final do MOOC o estudante saberá realizar a

preparação, instalação e interpretar a leitura dos tensiómetros e dos sensores de resistência.



Fig. 1. Tensiómetros

B. MOOC Microcontroladores e a Rega de Precisão

Este MOOC tem como objetivo transmitir o conhecimento para a criação de um protótipo de rega automatizada. Inclui uma série de cinco (5) vídeos sequenciais, por sua vez tem cinco (5) ficheiros de apoio, e duas (2) fichas para testar o conhecimento adquirido. Durante os vídeos é detalhado passo a passo o desenvolvimento de uma sonda de potencial de humidade no solo com um microcontrolador Arduino (ver Fig. 2.).



Fig. 2. Arduino

Abrange temas como o comportamento das plantas perante a água no solo, é analisado detalhadamente os componentes do instrumento Arduino, a sua programação e o seu ensaio.

C. MOOC Sistemas de Informação Geográfica – QGIS

Neste MOOC conseguirá criar projetos no QGIS, criar informação vetorial, editar a mesma, fazer análise espacial a informação vetorial e raster, saber onde encontrar informação geográfica em formato digital relativa a Portugal e, como extra, saber como usar o QGIS para calcular o Índice NDVI. É composto por 3 níveis (básico, intermédio e avançado) subdivididos em módulos. Inclui uma série de treze (13) vídeos (exemplo- Fig. 3.).

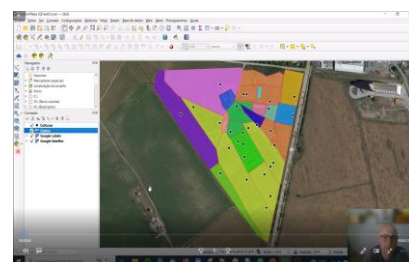


Fig. 3. SIG-QGIS

Os vídeos são acompanhados por 10 powerpoint e por 3 fichas de diagnósticos de conhecimentos. os vídeos detalham:

a instalação do QGIS e a criação de um projeto de trabalho, mas também funcionalidades mais avançadas que passam pela realização de análise espacial em informação raster e vetorial, assim como na edição mais avançada de elementos geográficos em formato vetorial.

III. MOOC HIDROPONIA

Neste MOOC serão abordados os temas relacionados o que é a hidroponia, as vantagens e desvantagem deste processo de cultivo, o que se pode cultivar e como cultivar. Inclui uma série de cinco (5) vídeos sequenciais que abrangem temas Os vídeos tem cinco (5) ficheiros de apoio, e uma (1) ficha para testar o conhecimento adquirido. Durante os vídeos é detalhado todos os tipos de técnicas de hidroponia, as vantagens e desvantagens, indicação das pragas e doenças que afetam essas culturas, além de enfatizar a cultura da framboesa com essa técnica, Fig.4.



Fig. 4. Framboesas

IV. DESIGN DA PLATAFORMA

Para que um MOOC, seja de fácil uso, a sua usabilidade e interatividade deve permitir ao estudante um contínuo interesse. Desta forma apresentamos o design da metodologia da estrutura do desenvolvimento do MOOC, que no nosso entender permitirá ao estudante uma aprendizagem dinâmica e ativa o que está de acordo com as metodologias ativas de aprendizagem. Iremos descrever os passos de navegabilidade da plataforma. A primeira página Fig. 5., representa a página inicial do MOOC, onde se apresenta a descrição do MOOC, o objetivo, a quem se destina, o que o estudante irá aprender, as capacidades adquiridas no final, os pré-requisitos, o tempo de duração.

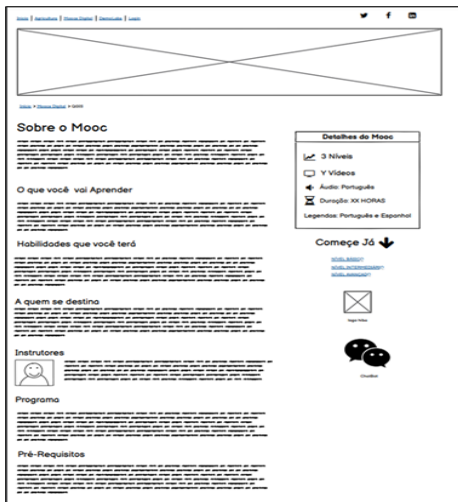


Fig. 5. Página Inicial do MOOC

A segunda página (Fig. 6.) faz referência à descrição do nível desse MOOC.

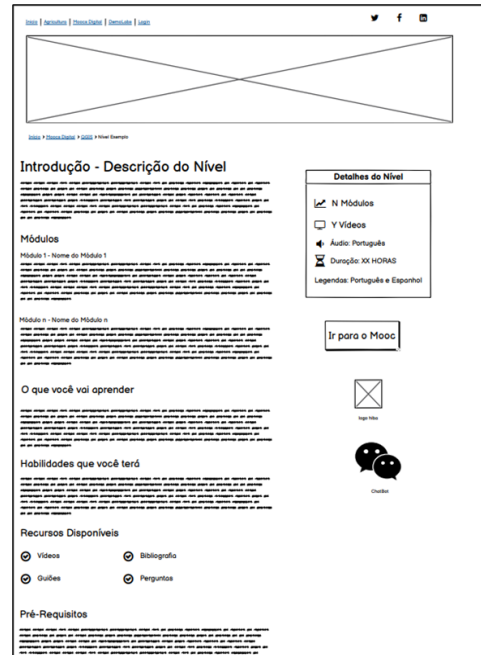


Fig. 6. Descrição do nível

A terceira página está representada pela Fig. 7. Esta apresenta o(s) vídeo(s) do módulo do MOOC.

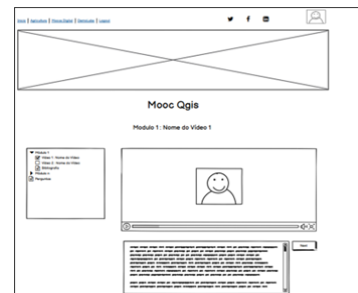


Fig. 7. Página do MOOC

É de referir que existem mais três páginas, cada uma delas com um papel específico. A página (Fig. 8.) indica a bibliografia que foi utilizada no desenvolvimento do MOOC.

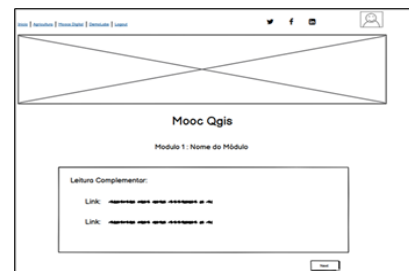


Fig. 8. Bibliografia

A página que permite ao estudante testar os seus conhecimentos (Fig. 9.) nesse nível, de forma que possa passar para o nível seguinte.

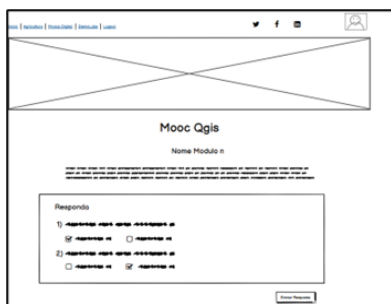


Fig. 9. Quiz

Por fim, a página que apresenta a resolução às perguntas, o que permite ao estudante verificar o que errou e acertou, Fig. 10.

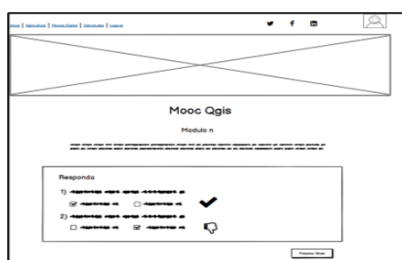


Fig. 10. Resultados

Esta última página é muito importante, pois permite que o estudante tenha a noção de quais os conteúdos em que se deve aplicar com maior incidência.

V. CONCLUSIONES

Este trabalho prático de investigação tem-nos permitido estudar e desenvolver novas metodologias de aprendizagem ativas e como aplicá-las no desenvolvimento dos MOOCs, permitindo criar um design duma plataforma intuitiva, que irá permitir aos utilizadores conseguirem navegar na plataforma sem dificuldades, sejam peritos nas tecnologias ou não. Após a conclusão do protótipo e de verificarmos melhorias para os mesmos, alguns pontos foram considerados: A possibilidade de uma regra para passar de nível, determinando uma percentagem de respostas corretas, para que assim o utilizador possa passar de nível; Utilização de uma autenticação no site para assim garantir o progresso do utilizador; Possibilidade de chamar a atenção do utilizador ao concluir alguma fase do MOOC; Uso de atividades que estimulem a autorregulação da aprendizagem, ou seja, que estimulem os estudantes a definirem seus objetivos de aprendizagem e criarem estratégias para alcançar tais objetivos; Procurar privilegiar a aprendizagem cooperativa do que a individual, por exemplo, atividades em grupos, fórum de discussão, avaliação entre pares, espaço para troca de informação, conteúdo e ideias. É de salientar a importância do papel das entrevistas para qualquer design duma plataforma, visto que através das mesmas foi possível detetar as dificuldades dos agricultores no acesso às aplicações digitais e suas necessidades de automatizar o seu dia-a-dia. Todo o processo permitiu-nos analisar e desenvolver técnicas para otimizar e tornar eficientes a estrutura de MOOCs, algumas delas foram: A criação de roteiros para assim tentar diminuir o tempo de vídeo o que elimina a possibilidade de repetir a mesma informação; A criação de um guião que permite a explicação do tema passo-a-passo; Termos que possam ser desconhecidos pelo público alvo deverá está descrito no guião; A informação

deverá ser passada com uma linguagem informal para assim atingir qualquer público.

Desta forma, como trabalho futuro, deveremos analisar o impacto destes MOOCs na vida dum agricultor. De que forma, os ajudou a obterem uma maior eficiência e eficácia no seu desenvolvimento agrícola, e se ao mesmo tempo se tornaram mais tecnológicos, algo muito importante na era digital.

AGRADECIMIENTOS

Desde já temos de agradecer aos professores do Instituto Politécnico de Beja, que nos apoiaram na revisão dos conteúdos e na criação dos vídeos, Professora Alexandra Tomaz, Professor Luís Luz, Professor António Almeida. Ao Engenheiro Agrónomo Pedro Cupertino, que fez a revisão do tema framboesas.

REFERENCIAS

- [1] P. P. Peco e S. Luján-Mora, "Architecture of a MOOC based on CourseBuilder," em *12th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, Antalya, Turkey, 2013.
- [2] F. M. Litto, "A nova ecologia do conhecimento: conteúdo aberto, aprendizagem e desenvolvimento," vol. v.1n.2, 2006.
- [3] G. Siemens, "Connectivism: A Learning Theory for thr Digital Age," *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (ITDL)*, 2005.
- [4] G. Siemens, "Massive Open Online Courses: Innovation in Education?," 2013.
- [5] P. Freire, *Pedagogia da Autonomia*, Brasil: Paz e Terra, 1996, p. 148.
- [6] T. Read e R. Covadonga, "Toward a Quality Model for UNED MooCs," 2014.
- [7] I. Sommerville, *Software Engineering*, England: Pearson Education Limited, 2015.

Remote Lab Proposal for Engineering Teaching

José Antonio Hernández Torres, Cesar Antonio Rodriguez González, Anna Izabela Cislowska, Ángel Mariano Rodríguez Pérez, Julio José Caparrós Mancera, Mercedes Perdigones-Gómez
Universidad de Huelva

Joseantonio.hernandez@dimme.uhu.es, cesar@didp.uhu.es, annaizabela.cislowska372@alu.uhu.es,
angel.rodriguez@dcu.uhu.es, mercedes.perdigones@alu.uhu.es, julio.caparros@diesia.uhu.es

Abstract- Engineers must stay up to date with the new tools that are being produced to optimize the processes due to technological and technical developments. Updating study plans is required for engineering studies in order to make students to remain competitive and to learn the skills and knowledge that will be expected from them during their professional careers. In this regard, remote laboratories are now an element of modern education, especially in engineering. Teachers and researchers are aware that a thorough examination of the advantages and disadvantages of didactic implementations of remote labs can help to improve both these learning tools and their pedagogical implications for engineering classes. Another system which usage has revealed an enormous potential is augmented reality (AR). Providing huge opportunities for online teaching in science and engineering. This paper proposes a methodology to implement hybrid remote laboratory courses together with the usage of AR techniques. In this study case, these methodologies and techniques are used to develop practical sessions based on remote reliability analysis in order to approach the usage of smart solutions and 4.0 industry to engineering students.

Key words: Reliability, remote classes, teaching

I. INTRODUCTION

Engineers must stay up to date with the new tools that are being produced to optimize the processes due to technological and technical developments. Updating study plans is required for engineering studies in order to make students to remain competitive and to learn the skills and knowledge that will be expected from them during their professional careers. In this regard, remote laboratories are now an element of modern education, especially in engineering. Teachers and researchers are aware that a thorough examination of the advantages and disadvantages of didactic implementations of remote labs can help to improve both these learning tools and their pedagogical implications for engineering classes. Another system which usage has revealed an enormous potential is augmented reality (AR). Providing huge opportunities for online teaching in science and engineering [1, 2].

Technological and technical advances require engineers to keep up to date with the new tools, which have been developed to optimize the different processes. The technical teachings in engineering have traditionally been structured in theory and calculations that are then put into practice in existing equipment, without much possibility of innovation or creativity [3].

To provide students with the necessary tools to successfully develop their future tasks, it is essential to promote students reflection, learning outcomes and to realize about what the content they are learning about. For this purpose, updating the study plans is mandatory.

This paper proposes a methodology to implement hybrid remote laboratory courses together with the usage of AR techniques. In this study case, these methodologies and techniques are used to develop practical sessions based on remote reliability analysis in order to approach the usage of smart solutions and 4.0 industry to engineering students.

II. METHODOLOGY

A. Objectives

To correctly develop the methodology to apply for this study, it is necessary to firstly design the different objectives of the study. In this regard, three different levels of objectives are stated according to their depth. Namely:

Main objective: To provide students with basic knowledge related condition monitoring, as well as the understanding of the real needs and situations from both sides of the work (remote and presently).

Secondary objectives:

- Applied knowledge of condition monitoring
- Vibration analysis
- Remote work understanding.

Transversal objectives: Development of engineering skills not included in the previous objectives.

B. Tasks

The process is based on a PBL methodology approach. The work is developed during the semester in the form of a project carried out by groups [4].

- 1st Practice: It consists on a remote reliability analysis, for this purpose, each group is divided in two subgroups. One subgroup will perform the on-site tasks as adjusting, mounting, commissioning, etc. Meanwhile, the other subgroup performs the remote analysis and provide support and indications to the on-site group.
- 2nd Practice: Following the same strategy from practice 1, the roles of the subgroups is flipped in order to make students to face both situations.
- 3rd Practice: Consist on the development of a AR instrument and on-site analysis using these tools. The main task is to develop a website linked accessible by a QR code strategically placed in the machine. This website has to include data related to the operation conditions of the machine [5].
- Final report: Consisting on a realistic professional report related to the vibration analysis and the development of the remote access tool.

For this purpose, the necessary equipment is: the demonstrator tool for vibration analysis training (including the corresponding accessories) and a computer for each group, as well as an internet connection. Fig. 1 Shows the PT-500 tool for vibration analysis training used in this study.



Fig. 1. PT-500 tool for vibration analysis training



Fig. 2. Remote analysis caption during practice 1

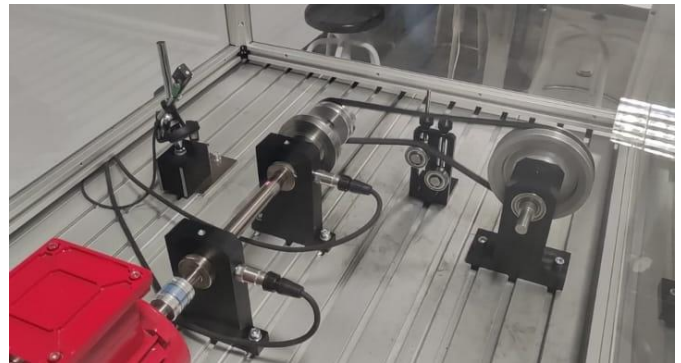


Fig. 3. Working PT-500 during practice 2

C. Evaluation

When an academical methodology is proposed, it is also necessary to evaluate the didactic experience from the students' perspective. For this purpose, the survey shown in Table I is carrying out. Different parameters are evaluated from the concepts taught, the use of tools, the teaching methodology, the difficulty encountered, the application of knowledge and the level of satisfaction. Each of the parameters are evaluated with the rating from highly disagree, 1 point, to highly agree, 5 points [6].

Table I
EVALUATION QUESTIONNAIRE

| Evaluation Parameters | | | | |
|-----------------------|---|---------|-------|--------------|
| 1. | The previous knowledge was helpful to complete the task. | | | |
| 2. | The content is complex | | | |
| 3. | I understand the operation | | | |
| 4. | The software is user-friendly and intuitive | | | |
| 5. | Working remotely and presently has helped me to understand the idiosyncrasy of different situations | | | |
| 6. | The AR development was easy | | | |
| 7. | The acquired knowledge has real utility | | | |
| 8. | The time to perform the task has been adequate | | | |
| 9. | I would like to continue learning about reliability and AR systems during engineering training | | | |
| 10. | I am satisfied with the experience | | | |
| Rating | | | | |
| Highly disagree | disagree | Neutral | Agree | Highly agree |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

III. RESULTS

A. Results from laboratory activities

The following figures show the development of the tasks 1 and 2, where students performed satisfactorily the proposed tasks. Fig 2 shows the use of the vibration analysis software by one of the groups which were working remotely. Additionally, Fig. 3 shows the operation of the PT-500 tool. The work with this machine was carried out by the presential subgroups.

In general, practices were developed successfully. The average marks related to evaluation of the different practices are shown in Table II.

Table II
AVERAGE MARKS

| Activities | Average Mark |
|--------------|--------------|
| Practice 1 | 6,2 |
| Practice 2 | 7,4 |
| Practice 3 | 6,1 |
| Final Report | 7,1 |

It is easy to observe that the first and third practices represented the hardest tasks. It is due, in the first case, to the novelty of the work, and in the second, due to the need of reinforce the interdisciplinary skills and knowledge. Practice 2 obtain higher marks than the first one because students already know the process and after flipping their roles, they also understand and know the difficulties of the colleagues in the opposite positions. Regarding the Final Report, meanwhile, the average mark overpass the 7, the main problems are related to the development of transversal skills such as the writing style, or the communication skills in general.

B. Results from evaluation

The results of the evaluation are shown in Fig. 4. Each bar shows average value obtained for the corresponding question described in Table I

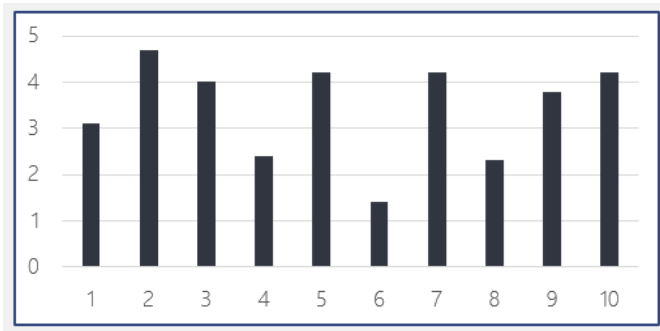


Fig. 4. Average marks for evaluation survey

Analysing the evaluation of the students' opinion it is possible to see that there is a consensus regarding the complexity of the tasks but also related to the utility of the acquired knowledge. In general, it is also notable that the use of interdisciplinary tools is a key point to reinforce. Overall, students value practical application and show interest in continuing their training.

IV. CONCLUSIONS

Conducting the educational experience created for this work allows us to state the following conclusions:

- Using new tools improves the engineering students' competences. This enables them to apply theory in real-world settings.
- There are significant obstacles and little success regarding transversal competences.
- Students exhibit significant predisposition for these kinds of trains.

V. FUTURE WORKS

Considering this study successful, future studies suggest, by one side, to focus on providing a deeper background to the students in order to increase the average marks and also to expand this research to include additional academic fields both inside and outside of the institution, as well as designing real items that may be used in real industrial applications where students can apply their skills.

REFERENCES

- [1] S. Coşkun, Y. Kayıkçı and E. Gençay, "Adapting engineering education to industry 4.0 vision," *Technologies*, vol. 7, no. 1, p. 10, 2019.
- [2] B. Salah, M. Abidi, S. Mian, M. Krid, H. Alkhalefah and A. Abdo, "Virtual reality-based engineering education to enhance manufacturing sustainability in industry 4.0.," *Sustainability*, vol. 11, no. 5, p. 1477, 2019.
- [3] U. Tudevdağva, Y. Ayush and B. Baatar, "The Virtual Laboratories Case Study in Traditional Teaching and E-Learning for Engineering Sciences," in *7th International Conference on Ubi-Media Computing and Workshops* pp. 281–285., 2014.
- [4] N. Kapilan, P. Vidhya and X. Gao, "Virtual laboratory: A boon to the mechanical engineering education during covid-19 pandemic," *Higher Education for the Future*, vol. 8, no. 1, pp. 31-46, 2021.
- [5] E. Fabregas, G. Farias, S. Dormido-Canto, S. Dormido and F. Esquembre, "Developing a remote laboratory for engineering education," *Computers & Education*, vol. 57, no. 2, pp. 1686-1697, 2011.

Cidades Inteligentes e Governança: Práticas em Cinco Municípios do Baixo Alentejo

Maria Inês Faria

Departamento Educação, Ciências Sociais e do Comportamento
Instituto Politécnico de Beja, Portugal
mifaria@ipbeja.pt

Resumo -Neste artigo é analisado o conceito “Cidades Inteligentes” com foco na relação entre o governo da cidade e os seus cidadãos, designadamente nas dimensões: tomada de decisão, administração e formas de colaboração e participação. Foi feito um estudo de caso qualitativo, em cinco cidades do Baixo Alentejo (Portugal) com o objetivo de conhecer as perceções das Associações de Desenvolvimento Local sobre os âmbitos, condições de operacionalização e níveis de participação no modelo de governança definido para os municípios de Beja, Ferreira do Alentejo, Mértola, Moura e Serpa. No estudo qualitativo foram utilizadas as técnicas de recolha de dados: pesquisa documental, análise de conteúdo, associação livre de ideias e a entrevista semi-estruturada. Os resultados do estudo demonstram que o modelo de governança previsto nos instrumentos políticos não se efetiva em pleno, dada a visão redutora que se atribui, indevidamente, aos cidadãos, além de que carece de monitorização e avaliação.

Palavras Chave- Cidades Inteligentes, Governança e Participação.

I. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas cidades podem ser um motor de desenvolvimento sustentável dos países, que enfrentam consideráveis desafios de gestão eficiente dos recursos tecnológicos, ambientais e sociais, projetados no conceito “Smart City”. Este conceito implica que haja um conhecimento sobre as capacidades da cidade, do seu território, otimização dos recursos, o uso de tecnologias de informação e comunicação para a melhoria da infraestrutura e nos serviços de saúde, possibilitar a inclusão e participação de toda a população, como se projeta no futuro e, sobretudo, como pretende melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Smart economy, smart people, smart governance, smart mobility, smart environment e smart living são as seis dimensões identificadas [1] [2] para verificar quanto “inteligente” é uma cidade. Neste seguimento, as cidades inteligentes são iniciativas colaborativas que devem envolver o governo municipal, o setor privado, as universidades e sociedade civil, e transcendem as barreiras físicas com o intuito de unir e empoderar as cidades e seus territórios em espaços sustentáveis, inovadores e eficientes, nos quais o cidadão deve ser o eixo da mudança.

A governança inteligente introduz uma mudança na constelação de atores, tanto na formulação como na implementação de políticas, e no método de orientação política. A governança é, de facto, referente à orientação societal, ao processo de coordenação dentro das redes e à orientação e coordenação da interdependência de atores, com base num sistema de regras institucionalizadas [3]. Esta

diferença de entendimento sobre “governança” depende se esta pertence primariamente ao domínio dos políticos, da ideologia política ou das medidas políticas [4] recorrendo, para tal, a uma abordagem multidimensional para compreender o seu envolvimento no processo de transformação social. A “boa governança” é associada a um leque de critérios que inclui “eficácia e eficiência, o cumprimento da lei, participação, *accountability*, transparência, respeito pelos direitos humanos, ausência de corrupção, tolerância à diferença e igualdade de género” [5] e [6].

A governança implica um processo de “*societal self-steering*”: a sociedade, como um todo, deve ser envolvida no questionamento crítico das práticas existentes, e estar consciente dos esforços que trarão a mudança. Deste modo, isto envolve não só as ações e as políticas para orientar o desenvolvimento de acordo com certas linhas de orientação, mas também a discussão coletiva e a decisão que são necessárias para definir tais linhas. A escolha de valores, sobre que tipo de sociedade na qual queremos viver, sobre o mundo que queremos deixar para a posteridade, é a dimensão basilar da governança para o desenvolvimento sustentável.

Consideramos neste estudo uma das principais componentes das cidades inteligentes: a governação inteligente. Esta visa aferir a qualidade e transparência dos organismos da administração pública e modelos de governos participativos e traduz-se num conjunto de indicadores como a participação na vida pública da cidade, facilidade de acesso a serviços públicos e sociais online, investimentos em tecnologia, transparência dos dados da administração pública e no uso dos recursos da cidade [7] [8] [9] [10].

Este estudo de caso visa identificar o entendimento que os diferentes agentes de desenvolvimento local (Estado e Sociedade Civil) fazem acerca da sustentabilidade no que respeita às seguintes dimensões: modelo de governança, práticas de governança níveis de participação, papel das Associações de Desenvolvimento Local (ADL) no Baixo Alentejo, na promoção do Desenvolvimento Sustentável (DS).

II. METODOLOGIA

A componente do estudo de caso qualitativo, aqui analisada, recorreu ao inquérito por entrevista do tipo semi-estruturada e à técnica de associação livre de ideias. Para as entrevistas semi-estruturadas foram constituídos guiões de entrevista, estruturados de acordo com o modelo de análise da investigação [11] e adequados a uma amostra do tipo por conveniência, aos dois grupos integrados por treze

participantes: dirigentes das ADL e os representantes do poder local.

Quanto aos procedimentos, os participantes foram contactados diretamente, primeiro por email e depois por contacto telefónico, e convidados a participarem na investigação. Os participantes aceitaram a realização da entrevista mediante a assinatura do consentimento informado. Por justificação ética, e a pedido dos/as participantes, garante-se a confidencialidade da identidade, pelo que se procedeu à codificação dos/as entrevistados/as do seguinte modo, por exemplo, E1ADL, entrevistado nº1 dirigente da Associação de Desenvolvimento Local, sendo que a numeração é alterada de acordo com o número de ordem em que foi realizada a entrevista.

III. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foi possível proceder ao cruzamento dos dados recolhidos mediante a aplicação das referidas técnicas qualitativas, o qual seguiu o referencial definido no modelo de análise, aqui necessariamente circunscrito à categoria “modelo de governança”, e respetivas subcategorias “tipos e modos de participação” e “(in)funcionalidades de operacionalização”. Posto isto, com o objetivo de averiguar qual o papel das ADL na promoção do DS, na categoria “Governança” são identificados e analisados os resultados referente ao:

- entendimento das ADL sobre as suas experiências de participação na conceção e operacionalização de medidas políticas,
- as dimensões do modelo de governança que consideram estarem em prática, analisando criticamente a sua funcionalidade.

No que diz respeito à (1) “experiência de participação na conceção e na operacionalização das Políticas Públicas Locais Desenvolvimento Sustentável (PPLDS)”, foi possível categorizar uma tipologia de atitudes que variam entre duas dimensões negativas, “ausência de participação” e “participação com experiência negativa”, e duas dimensões positivas, “participação efetiva” e “boas práticas de participação”:

O primeiro nível da dimensão negativa “ausência de participação” é justificado pelos/as entrevistados/os por duas vias, isto é, os/as próprios/as responsáveis das ADL não fomentam esta participação, desinteresse este fruto de considerarem terem sido ignorados em experiências anteriores em que se disponibilizaram a participar “Não mantenho uma ponte muito grande com elas, neste momento presente” (E1A), “Muito pouca (sorriu), muito pouca. Pelo contrário! (...) Sim, há intenção, mas na prática não há participação das ADL nas PPLDS” (E4A), “não há, de facto, um entrosamento entre aquilo que a ADL faz e aquilo que é a estratégia da Câmara” (E6A) advogando que não existe articulação efetiva de ambas as partes nos projetos de desenvolvimento, por vezes porque não existe uma identificação com a política da Câmara e com a sua forma de trabalhar. Acresce a estes fatores o facto de certas ADL não terem capacidade técnica para colaborarem nos projetos de candidaturas aos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI), designadamente no caso de uma ADL que não é Grupos de Ação Local/Desenvolvimento Local de Base Comunitária (GAL/DBLC), sendo preteridas por outra

cooperativa, que é Contrato Local de Desenvolvimento Social (CLDS), considerada “o braço armado da Câmara para os Quadros Comunitários”. E, também, por outro via, em que consideram que os órgãos de poder local não os convidam à participação “no caso desta ADL, não tem sido muito chamada ao processo de desenvolvimento do concelho” (E6A), “com a Comunidade Intermunicipal (CIM) é uma coisa, ainda, muito nova a explorar” (E5A), e esta lacuna no envolvimento dos atores chave entopece os próprios processos de desenvolvimento:

As dimensões positivas sobre a experiência de participação na conceção e na operacionalização das PPLDS são, sobretudo, associadas às ADL que são GAL/DLBC e que consideram que “tem sido uma participação efetiva” (E3A), “têm uma ligação muito próxima com o poder local” (E1A), até pela capacidade que demonstram ao nível da gestão dos Fundos Comunitários, de apoio nos pequenos investimentos da agricultura, investimentos nas pequenas e médias empresas, da realização de diagnósticos participados sobre a região, o trabalho ao nível das Redes Sociais, das políticas educativas municipais e, inclusive, na construção dos próprios planos municipais para o desenvolvimento, e discriminação positiva em relação a operações que visem a sustentabilidade energética. Os/as entrevistados/as referem também que foram despoletados projetos e ações que não tiveram financiamento, e que acabaram por não ser desenvolvidas, mas que permitiram trabalhar diagnóstico de situações que se revelaram muito interessantes e úteis, nomeadamente ao nível da premência da temática: a questão da inclusão, das acessibilidades, a promoção do turismo para todos, inclusivo, e diagnóstico das situações problemáticas dos/as alunos/as que frequentam o agrupamento de escolas.

Quanto a boas práticas de participação das ADLs nas PPLDS os/as entrevistados/as elencam alguns exemplos, presentes e passados: atualmente, enunciam as Redes Sociais, os GAL, o Centro de Competências para a Agricultura Biológica e o Centro Qualifica, pelo envolvimento de diversos intervenientes, pela prática de um processo participado de consensualização de estratégias, pela representatividade dos agentes do território. O processo de criação do Parque Natural do Vale do Guadiana foi também apontado como “o maior exemplo de participação”, um caso de sucesso da estratégia *bottom-up*, tendo sido liderado por uma ADL em colaboração com outras duas Câmaras Municipais, e outra ADL. Foi referido que este processo resultou de um trabalho efetivo de parcerias, incluindo investigação e trabalhos científicos, tendo sido necessário, para tal, o decurso de 10 anos, para que se pudesse construir consenso e chegar à proposta final que foi apresentada à Assembleia da República.

Quanto ao (2) papel de uma ADL na promoção do DS e (in)funcionalidades do modelo de governança, os/as dirigentes das ADL destacaram os seguintes aspetos:

- (i) participação,
- (ii) plataforma de diálogo,
- (iii) governança,
- (iv) proximidade com as pessoas e os territórios,
- (v) unidades de gestão dos FEEI,
- (vi) extensão das Câmaras Municipais,
- (vii) margem de manobra.

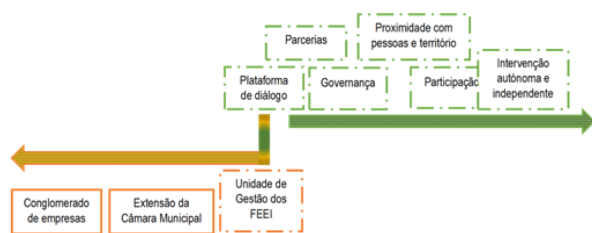


Fig. 1. Tipologia de papéis das ADL

Por conseguinte, foi destacado o papel da ADL na dimensão (i) “participação”, a qual surge relacionada enquanto expressão organizada da sociedade civil e com um papel ativo na criação e/ou participação em parcerias “parceria aqui é no sentido do próprio processo em si, levar as pessoas, levar as organizações para essas ideias, para esses processos” (E6A), mas também na participação em debates públicos, na discussão de temas e dos documentos de orientadores do DS. É também evidenciado que uma ADL deve fomentar a participação, na ajuda de tomada de consciencialização da população sobre o DS, tendo a “obrigação” de promover o diálogo entre as diversas partes, constituindo-se, assim, numa (ii) plataforma de diálogo e ligação entre as instituições, que tenha a capacidade de atrair recursos qualificados. Relacionado com a participação é evidenciado o papel de uma ADL ao nível da (iii) governança, sendo referido que uma ADL tem a capacidade de implementação de mecanismos e instrumentos de governança. Um outro papel realçado pelos/as entrevistados/as resulta da (iv) proximidade que estabelece com as pessoas e os territórios, e que consiste no desenvolvimento e operacionalização de programas de desenvolvimento local focados nas necessidades básicas das pessoas e das comunidades que integram a zona de intervenção imediata, desenvolvendo o seu trabalho nas áreas sociais, no entanto, “embora não sejamos IPSS (...) é a isso que nos obriga o território” (E6A). Este papel é dos considerados significativamente diferenciadores em comparação com o papel das autarquias.

No decurso da sua atividade é referido que uma ADL “não é um meio em si”, “não devem transformar-se em grandes conglomerados de empresas”, pois a razão da sua existência é a salvaguarda, promoção e dinamização das comunidades de proximidade e, quando desempenham o seu papel com autonomia e independência, elas têm (vii) “margem de manobra”, o que lhes permite “ganhar por parte da população mais confiança, tem mais autonomia para recrutar as pessoas, de facto, adequadas, tem mais autonomia para lidar com toda a gente e mais alguém, não está filiada e ganha a confiança” (E7A), consegue ter uma visão e uma avaliação do território, e dos problemas do território, de forma menos sectária, precisamente, porque não têm que servir interesses nenhuns. Assim, parece existir um paralelismo entre ADL e FEEI e, ADL e CM: é uma relação construtiva quando os FEEI e/ou as CM proporcionam condições para que a ADL desenvolva o tipo de intervenção que é da sua competência, com independência, e interagem enquanto parceiros, cuja relação é profícua para todas as partes; ou, torna-se numa relação desigual quando FEEI e/ou CM determinam áreas e estratégias de DS ignorando as capacidades de diagnóstico, de ação, de avaliação e de proximidade com os contextos de intervenção que distinguem as ADL.

IV. CONCLUSÃO

Um dos requisitos fundamentais para construção do DS é a participação dos vários interlocutores, no “bom funcionamento” do modelo de governança, no qual *stakeholders* e sociedade civil desempenham um papel fundamental, aproximando-se esta do projeto emancipatório contemporâneo [12]. No entanto, o modelo de governança previsto nos documentos políticos e estratégicos carece de monitorização e avaliação para que possa, de facto, ser operacionalizado [11]; para mais, o discurso dos autarcas revela um entendimento de participação da sociedade civil muito limitado à auscultação em reuniões públicas e ao envolvimento dos cidadãos nas associações culturais e desportivas. Quanto à “tomada de decisão”, a retórica política rejeita que seja atribuição da sociedade civil, argumentando com o critério de que os políticos é que são os eleitos e legítimos representantes dos munícipes, para além de que consideram que não existe enquadramento democrático que contemple esta dimensão. Quando analisada a participação das ADLs enquanto associações representativas da sociedade civil, constatou-se a diferença entre Grupos de Ação Local/Desenvolvimento Local de Base Comunitária (GAL/DLBC) e “outras” ADLs.

As ADL são agentes reconhecidos por outros atores como conhecedores da região, que têm tido um desempenho fundamental na dimensão social da sustentabilidade. Mediante a proximidade às populações e a minimização das lacunas dos serviços essenciais, as ADL desenvolvem trabalho para proporcionar qualidade de vida e oportunidades de progresso humano e profissional, na promoção da equidade social e da capacidade de adaptação e integração social, sendo mais o “boon” do que o “bane” [13] ao realizarem trabalho solidário e envolvimento em causas de pós-materialismo.

Um dos resultados do estudo de caso revelou o amplo reconhecimento por parte dos autarcas das competências das ADL na aproximação às comunidades e no conhecimento técnico que as DLBC dispõem sobre candidaturas aos FEEI. Ainda que as práticas de participação das ADL e DLBC não sejam efetivamente contempladas na tomada de decisão política, os autarcas consideraram que estas “acabam por influenciar” e “têm alguma flexibilidade para direcionar as PPLD” [14] na medida que dispõem do acesso à informação e sabem fazer uso dela para priorizarem as áreas de intervenção do território. Porém, esta dimensão é manifestamente insuficiente perante as possibilidades de governança sociopolítica: debate público, tomadas de decisões políticas, formação e implementação, interações complexas entre política, empresas e sociedade civil [4] [6] [15].

A investigação constatou que os procedimentos em vigor de consulta pública não permitem o acesso e participação de todos/as os/as cidadãos/ãs e associações, justificando a sua acessibilidade pelo facto de constar no portal institucional, no entanto, tendo em consideração as características da população é fácil intuir que os que têm acesso à internet, e estão a par dos *timings* das consultas públicas, nem sequer são representativos da diversidade da sociedade civil. Para mais, a Comissão Coordenação Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDRA) ainda que afirme nos instrumentos políticos que “aprecia de modo muito positivo” o envolvimento de parceiros e atores territoriais, a pesquisa

revelou que estes são selecionados em função do critério “atores territoriais mais relevantes”, e a Comunidade Intermunicipal do Baixo Alentejo (CIMBAL) expressa que o modelo de governança reforça a parceria com “os principais *stakeholders* da região” ou “agentes com responsabilidades e contributos relevantes” [11]. Os/as entrevistados/as expressam que há uma incongruência entre o que é definido pelos modelos de governança constantes nos instrumentos políticos, que apelam à participação, ao envolvimento dos agentes do território, à importância de congregar sinergias, não obstante, na prática, não existe enquadramento para estes agentes de desenvolvimento dos territórios e, ao contrário do que seria expectável, não é dado qualquer papel à sociedade civil, e não lhe é dado qualquer poder: Sobre esta matéria estamos de acordo com Schmidt [16] sobre as baixas expectativas dos/as cidadãos/ãs sobre a pretensão dos políticos em interessarem-se sobre as suas opiniões e atuarem em conformidade com elas e, também, de que permanece uma “cultura de secretismo na administração pública”, ainda que já não se trate propriamente de bloqueio ao acesso à informação, este “acesso” não é acessível (passamos a redundância), a uma sociedade inclusiva, em ironia com outro dos estandartes da sustentabilidade.

No vetor *bottom-up*, com base na perspetiva das ADLs, a presença e participação em reuniões de trabalho para a construção dos documentos estratégicos é feita por convite, as propostas são “escutadas” pelos organismos centrais, mas não são efetivamente tidas em consideração. Por parte dos autarcas, a presença nestas reuniões é garantida pelo necessário alinhamento político, mas existe uma desmotivação face ao empenho de reclamar a adequabilidade das PPDS ao Baixo Alentejo e de reivindicar as condições prementes ao DS para as comunidades territoriais, por um lado, por considerarem que têm “pouco peso político”, dado que o relativamente diminuto número de eleitores/as é desvantajoso e, por outro, por considerarem que a Administração Central é determinante nas opções políticas e de que há pouco “espaço de manobra” para os municípios. Por conseguinte, reiteram-se as considerações de Fidélis e Pires [17] de que a democracia em Portugal ainda terá que superar vários desafios relativos à limitação ao acesso à informação das instâncias governamentais, ao desequilíbrio de distribuição de competências e de orçamento entre governo central e local, ao fortalecimento da participação pública e iniciativas *bottom-up*, e atenuar que estas sejam desencadeadas por interesses privados e reforçar as iniciativas em prol do interesse coletivo.

O confronto destas perspetivas entre organismos públicos e sociedade civil reforça a importância do desafio da governança para o Desenvolvimento Sustentável relativamente à gestão da mudança num contexto em que terá que existir uma redistribuição de poderes nos vários subsistemas e atores sociais, para a qual contribuirá um duplo empoderamento dos atores políticos locais e dos atores da sociedade civil, mediante a sua ativação, revitalização, confiança e autonomia e, tal como referido por Meadowcroft [6] fomentar a interatividade da governança para o DS mediante a definição e redefinição coletiva dos objetivos de sustentabilidade, não escamoteando a legitimidade do Estado e o seu relevante papel no bem comum, justamente enquanto estrutura que viabiliza a participação da sociedade na

mudança e transformação social e reforçando as aptidões e dedicação da sociedade civil.

REFERÊNCIAS

- [1] R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic, and E. Meijers, *Smart Cities - Ranking of European Medium-sized Cities*, Technical Report, Vienna University of Technology, 2007.
- [2] R. Dameri, “Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal”. In *International Journal of Computers Technology*, vol.11, n.5, pp. 2544-2551, 2013.
- [3] O. Treib, H. Bähr, e G. Falkner, “Modes of governance: towards a conceptual clarification”. In *Journal of European Public Policy*, 14 (1), pp. 1-20, 2007.
- [4] P. Lange, P. Driessen, A. Sauer, B. Bornemann, e P. Burger, “Governing Towards Sustainability—Conceptualizing Modes of Governance”. In *Journal of Environmental Policy & Planning*, 15 (3), pp. 403-425, 2013.
- [5] UNPD- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. <https://www.undp.org/>
- [6] J. Meadowcroft, “Who is in Charge here? Governance for sustainable development in a complex world”. In *Journal of Environmental Policy and Planning*, 9 (3-4), September-December, pp.299-314, 2007.
- [7] J. Cebeiros and M.P. Gulin, “Guia smart cities ‘cidades com futuro’” in *Agenda Digital Local Galicia-Norte Portugal, Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular*, 2014.
- [8] Z. Tomor, A. Meijer, A. Michels, e S. Geertman, “Smart Governance for Sustainable Cities: Findings from a Systematic Literature Review”. In *Journal of Urban Technology*, vol. 26, n.4, pp. 3-27, 2019.
- [9] M. Cook, M. Valdez, “Curating Smart Cities”. In *Urban Geography*, 2022, DOI: [10.1080/02723638.2022.2072077](https://doi.org/10.1080/02723638.2022.2072077)
- [10] P. Cardullo, e R. Kitchin, “Smart urbanism and smart citizenship: The neoliberal logic of ‘citizen-focused’ smart cities in Europe”. In *Environment and Planning C: Politics and Space*, 37(5), pp. 813-830, 2019.
- [11] M.L. Faria, “As Políticas Públicas de Desenvolvimento Sustentável: Representações sociais da sociedade civil – o estudo de caso do Baixo Alentejo”. [Tese de Doutoramento]. Universidade Aberta de Lisboa, 2019, Repositório Aberto da UAb. <http://hdl.handle.net/10400.2/8440>
- [12] J. Cohen, A. Arato, “Civil Society and Political Theory”. Massachusetts: MIT Press, 1994.
- [13] R. Tusalem, “A boon or a bane? The role of civil society in third- and fourth-wave democracies”. In *International Political Science Review*, 28(3), pp.361-386, 2007.
- [14] D. Truman, D. “The governmental process”. Nova Iorque: Alfred Knopf, 1949.
- [15] J. Kooiman, “Governing and Governance”. London: Sage, 2003.
- [16] L. Schmidt, J. Nave, J. Guerra, “Who’s afraid of Local Agenda 21? Top-down and bottom-up perspectives on local sustainability”. In *Journal of Environment and Sustainable Development*, 5 (2), pp.181-198, 2006.
- [17] T. Fidélis, e S. Pires, “Surrender or resistance to the implementation of Local Agenda 21 in Portugal: the challenges of local governance for sustainable development”. In *Journal of Environmental Planning and Management*, 52 (4), June, pp.497-518, 2009.

Smart Tourism and the Role of FabLabs in Connecting People in Rural Territories

Maria Inês Faria¹, Diana Sofia Furtado², Ana Margarida Martins³

Departamento Educação, Ciências Sociais e do Comportamento¹

Escola Superior de Educação de Beja^{2,3}

Instituto Politécnico de Beja

mifaria@ipbeja.pt¹; diana-furtado2009@hotmail.com²; anamargaridabmartins@gmail.com³

Abstract- In the knowledge society, creative spaces have evolved into multiple configurations. FabLabs and makerspaces originated from urban contexts and are mostly publicly funded and concentrated in those settings. Rural fablabs and makerspaces have the possibility of fostering new dynamics in rural places trying to gather new communities of makers and receiving visitors. So, our challenges are: What can makerspaces do to support tourism? How can tourism improve the sustainability and visibility of rural makerspaces? How can we manage successfully host-urban visitors -rural community relations? Buinho Fablab aims to be an inspiring place that promotes creativity, collaboration and innovation in rural areas.

This article analysis how Buinho FabLab is building a network of creative spaces, in the historic village of Messejana, offer different possibilities for collaboration and experimentation with artists, makers, designers, digital nomads, researchers, and is becoming fundamental for local development, attracting talent and increasing connectivity in rural territories.

Keywords: Smart Tourism, connectivity, rural territories.

I. INTRODUCTION

With remarkable increased use and access to cloud computing, virtual and augmented reality, mobile technologies and social media adoption; the concept of intelligence has been further explored, expanding from objects to broader scenarios such as cities; all this, through the integration of communication and information technology with the physical infrastructure. Smart Tourist Destinations (DTI) are locations that use the base of smart cities to support mobility, lodging, food, and entertainment, with the aim of providing a better experience for tourists.

The concept of smart tourism is associated with the context of smart cities and, therefore, tourism must integrate the dimensions of innovation, governance, economic and social development, and is supported by Information and Communication Technologies that foster connectivity and exchange of information to improve the tourist experience. Smart destinations are territories of tourist value, where a variety of intelligent technologies are strategically implemented to support the creation of tourist value. Thus, technology becomes a factor of innovation and competitive advantage, through engagement and interaction between destination and tourist, modifying the tourist experience [1] [2].

FabLabs were created based on entrepreneurship, education, research, development and innovation, and will become fundamental pieces for local development, attracting talent and increasing connectivity in rural territories [3] [4].

Fab Labs allow the community to carry out small productions, which represents a new way of sharing knowledge, thus becoming self-sufficient, that is, Fab Labs intend to make production in cities more sustainable. The benefits of Fab Labs are they run mainly on electricity and the vast majority use solar ovens and solar panels in order to save energy, as well as an opening of Technologies at low cost for all users by Fab Labs, which it stimulates the crossing of information, democratizes digital manufacturing and originates a process of innovation.

The FabLabs have the dilemma of democratizing access to technology, that is, being public and accessible to everyone, from the most privileged to the neediest. Some FabLabs charge a fee for using existing material. Another aspect that sets Buinho apart is the existence of a creative residence that can attract more foreign or even national tourists who want to be part of an unforgettable adventure with a lot of learning and exchange of experiences. Tourists can build there several materials that can be used by hotels and other types of businesses, thus boosting the development of the Messejana region and consequently the development of FabLab in the Buinho Association.

Buinho FabLab is a south inland Portugal territory, named Baixo Alentejo. In this region, there is a short and weak signal of the fiber-optic network, which means challenges in order to catch up development opportunities, once to be considered a FabLab it is required to offer, at least, five types of technology equipment: 3D printers, laser cutter, vinyl cutter, small computer numerical control (CNC) and large CNC and try to achieve new ones, like 5G, blockchain, 3D printing on metal, smart headphones.

In addition, there are no IT professionals with qualifications or training to carry out their work, so it is essential to invest in training in technology, both at a professional and community level, as FabLab empowers the local population to acquire knowledge and experience in performing tasks in some technical domains and curiosity in the fact that it allows people to build (almost everything) through digital fabrication and, at the same time, boost the local economy [5].

Buinho Fablab (digital fabrication laboratory) was founded by Carlos Alcobia and Sara Albino in December 2015. Is a private, entrepreneurial initiative located in Messejana, in Baixo-Alentejo, Portugal, which has been a pioneer in the context of multidisciplinary artistic residencies with a focus on digital making. The vision is to build a network of creative spaces at the intersection of arts, technology and society, in the historic village of Messejana.

A network of spaces that complement each other and offer different possibilities for collaboration and experimentation. Artists, makers, designers, digital nomads, researchers – individuals and teams – are invited.

Buinho is the only FabLab in Portugal that offers an international residency program with several years of existence.



Fig. 1. Buinho FabLab



Fig. 2. Buinho FabLab - artistic residence

Back then, very few FabLabs in the world had an in-house residency program that enabled artists and creatives to explore the potentialities of digital fabrication while being able to explore interconnections with local community as a basis of inspiration and creative placemaking. Buinho's motto has emerged to be "serious play" as Buinho's AiR programme have been much inspired by Michael Resnick's idea of a "lifelong kindergarten" [6].



Fig. 3. Digital Fabrication at Buinho

There are some ups and downs that can be analysed for Buinho, for instance, the access conditions to FabLab, as there is no charge for the use of existing machines, which can make several people choose Buinho FabLab [7].

II. METHODOLOGY

This project is drawn up within the framework of the Co-creation "Link Me Up – 1000 Ideas" Process Learning, co-financed by POCH, Portugal 2020 and the European Social Fund of the European Union. It was used an innovation approach and Demola Model [8], through a speculative method design. This is a student-centred learning and students are crucial as experts to bring multidisciplinary thinking and next generation perspectives. The co-creation process lasted eight weeks, from November to December 2021, were selected five multi-disciplinary participants based on their motivation and one facilitator (teacher), from Polytechnic Institute of Beja, Portugal; equal team member contributing with their know-how in order to understand and to speed-up further development. The result of a Demola project is a fact-based vision of the future, a solution to a future problem, consumer behaviour insights or a demo of a future service.

For data collection, semi-structured interviews were conducted to Lisbon FabLab, a "LED Paradise" Georgian start-up, Évora Tech – Évora Technology Based Business Incubator, Alentejo FabLab located at the city of Ponte de Sôr, and two experts in psychology and business administration. These interviews contributed to the understanding of issues related to the Fablabs, more specifically to the "Buinho Fablab", but also helped to understand and carry out the requested weekly tasks, namely the PESTLE analysis.

III. DISCUSSION

The data collection showed the following outcomes: The FabLabs must follow some principles determined by the Fabcharter such as openness to the public. These Fablabs have negative and positive impacts such as democratizing access to new technologies and welcoming refugees to work and operate with electricity, often using solar ovens, solar panels, and in order to pay attention to the materials they use [9] [10]. Furthermore, FabLabs are not subject to tariffs but may be subject to State intervention, as they may charge for their services.

The importance of intergenerational activities since the Baixo Alentejo has a large elderly population compared to young people who need to be attracted to the inlands. FabLab at a social level will be able to contribute to the involvement of the community in its projects, the heterogeneity of the public, it will be able to innovate, but it will have to maintain local traditions, this all connected with the development of creativity of any age group.

The main idea is to create innovative and well-designed LED lamps, which can be used as home decoration, as a gift or as company logos. The FabLab members refers how much Fablab simplified their work, how much they developed the product, and how easily it was later popularized. Creativity is a very important concept for FabLabs and for people. Regarding FabLabs, they generate opportunities to play a big role and can positively affect the country's unemployment rate.

It is recommended that FabLab be more accessible and always try to interact with educational institutions, do workshops and events, all this naturally raises people's awareness about modern life, technologies and opportunities.

The way they boost their Fablab is through social networks and obviously in carrying out activities for all ages. The fact that there are more chances of learning or participation in technological activities in metropolitan areas does not mean that Baixo Alentejo cannot keep up with these conditions. There is a lack of human resources in this area, and this may be the biggest problem when talking about technological development in Baixo Alentejo, however, Fablabs can and are an aid to combat this warning because they promote activities that directly combat this problem: like workshops about 3D printing.

IV. CONCLUSIONS

An important factor for the proper functioning of FabLabs is political stability, since they are financed by the municipalities where they are inserted and, as such, if there is such stability, FabLabs can be terminated because they cannot sufficiently respond to all the needs of the communities, since they have limited equipment. Throughout this project, the team was asked to perform weekly tasks:

- (1) Teambuilding and meeting Buinho FabLab;
- (2) With PESTLE Analysis the team got to know the concept of FabLab and its relevance to local development
- (3) With data collection through interviews and visits to other FabLabs the team identified the diversity of FabLabs activities and their potential for rural regions, booting FabLab through social networks and carrying out activities for all ages
- (4) identified the following opportunities for FabLab: FabLabs in schools, creative tourism, future board game market, medical 3D printing, sensitive cities and smart cities, wooden future.
- (5) The team decided on the following solutions for Buinho FabLab: Youth priorities, interconnection between urban and rural, empower community through local training courses, knowledge exchange through intergeneration dialogues and activities, and encourage the use of renewable energy,
- (6) The team considers the following mains ideas for Buinho FabLab: Intergenerational activities, Partnerships and Board games.

The project also reveals the role of Buinho FabLab as a creative hub in rural environment, empowering rural tourism which can be combined with creative tourism and smart tourism once creatives, makers, educators and researchers, but also local people, can experiment, prototype and learn. Develop activities in the territory where they operate, could have educational or creative value, promoting the local cultural heritage. In this way, it is possible to support creative rural tourism and, at the same time, boost the inland local economy and culture.

FabLabs supports Tourism through events, merchandising promotion, and the creation of products that promote the city and industry of the city. Tourists, when they take home the products produced in FabLabs, end up disseminating them and giving rise to greater visibility. The relationship between urban visitors and the rural community is not always easy, however, holding events and merchandising proposals help to make this relationship stronger. Communities are important for the development and recognition of FabLabs, as they are the ones that will use the services offered by them

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank to DEMOLA GLOBAL, the LINK ME UP – 1000 IDEAS Project co-financed by POCH, Portugal 2020 and the European Social Fund of the European Union and to Carlos Alcobia and Sara Albino from Buinho FabLab (Messejana, Portugal).

REFERENCES

- [1] V. Zolotovskiy, V. Moiseeva, “Smart Technologies in Tourism: To Understanding of the Sphere and Actual Tasks of Effective Use”. In Smart Technologies for Society, State and Economy”, pp. 753-760, 2021.
- [2] C. Koo, U. Gretzel, B. Donnellan, “Special issue on smart tourism cities”. In Asia Pacific Journal of Tourism Research, vol 26, n.4, pp. 349-351, 2021.
- [3] B. Gaeiras, “FabLab Lisboa: When a municipality fosters grassroots, technological and collaborative innovation”. Field Actions Science Reports, Special16, pp. 30–35, 2017.
- [4] S. Lopes, J. Martins, “FabLabs: estímulo à inovação, usando a fabricação digital”. In Revista Gestão Inovação e Tecnologias, 6 (4), 3499-3514, 2016.
- [5] J. Walter-Herrmann, C. Büching, (Eds.), “FabLab: Of Machines, Makers, and Inventors”. Bielefeld: Transcript-Verlag, 2014.
- [6] M. Resnick, “Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play”, MIT Press, 2018.
- [7] <https://buinho.pt/>
- [8] <https://www.demola.net/>
- [9] <https://fabfoundation.org/>
- [10] <https://www.fablabportugal.pt/>

Uso de Blockchain en la Gestión de Sistemas de Red

J.D. Morillo Reina, T.J. Mateo Sanguino

Departamento de Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática
Universidad de Huelva

Av. de las Artes, s/n. 21007. Huelva - España
morreijuan@gmail.com, tomas.mateo@diesia.uhu.es

Resumen- Con el objetivo de establecer una trazabilidad de los eventos producidos en un software se utilizan los logs, donde es habitual encontrar información de distinta índole como pueden ser los inicios de sesión, cambios de configuraciones, errores o información para la depuración, entre otros. En distintos escenarios puede ser interesante establecer características como la integridad y el no repudio de estos datos de logging generados en ciertos dispositivos, evitando que esta información generada pueda ser modificada. Una forma de establecer esta confiabilidad podría ser a través de su almacenamiento en blockchains públicas debido a las características inherentes a esta tecnología. Para ello, en este artículo se propone un metodología de ejemplo para la creación de este tipo de sistema de almacenamiento de logs que se enmarca en el proyecto DRACSC, previamente propuesto por los autores.

Palabras Clave- blockchain, logs, zero trust, Raspberry Pi, redes de comunicaciones

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto DRACSC, acrónimo de dispositivo de recuperación automática y configuración de sistemas de comunicación, tiene como principal objetivo la creación de un sistema que facilite y centralice tareas típicas en la administración de los dispositivos que se encuentran dentro de redes de computadores como pueden ser los enrutadores o conmutadores. Esta solución (Fig. 1), que surge como parte de un proyecto educativo ampliamente descrito en [1]-[9], fue introducida en un laboratorio de redes de la Universidad de Huelva [2], así como validada por estudiantes, profesores y profesionales del sector [9].

Dentro de una red de computadores se producen una gran cantidad de datos a través de los eventos generados por los distintos elementos que la componen en forma de logs. Gracias a la información detallada de los logs, se obtiene tanto el estado actual de la red como la trazabilidad de las acciones producidas en estos elementos. Esto ofrece una descripción pormenorizada del comportamiento de la red, haciendo que el almacenamiento de los logs cobre una especial importancia y sea necesario establecer una correcta gestión de estos para evitar su pérdida. Por otro lado, dichos datos pueden verse amenazados por terceros como en una infección de Ransomware, donde podrían quedar cifrados e inutilizables. También se incluye una intrusión donde ciberdelincuentes eliminan/alteren su contenido para borrar su rastro, así como también podría producirse por alguna persona de la organización con conocimientos avanzados que pretendiera sacar provecho de alguna situación, posteriormente ocultando la acción en los sistemas informáticos.

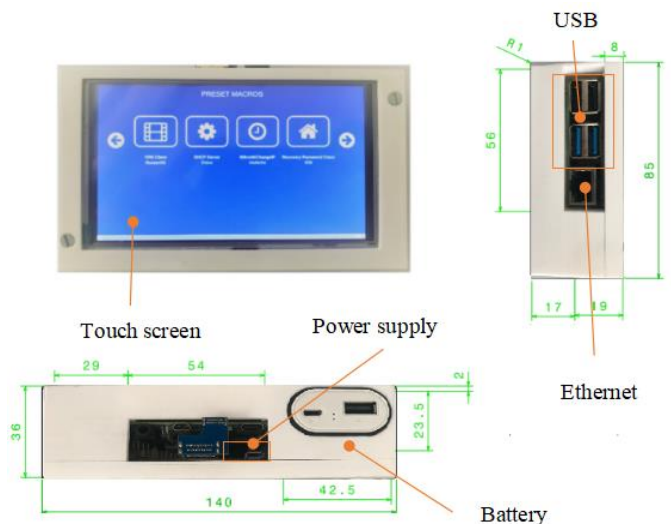


Fig. 1. DRACSC

Por todo lo anterior, se hace necesario utilizar un enfoque Zero Trust, asumiendo la posibilidad de que ocurra algún problema como los descritos anteriormente, lo que llevaría a actuar de forma proactiva evitando la pérdida de esta información valiosa. En este trabajo se propone el uso de una Blockchain pública como método de almacenamiento de forma que certifique tanto la integridad como el no repudio de los datos, quedando la información sensible almacenada en un servidor específico.

II. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

En este apartado se describen los componentes individuales del sistema, así como su relación entre ellos. En el siguiente apartado, *Implementación*, se describirán detalles específicos de cada una.

A. Blockchain

A grandes rasgos, una Blockchain o cadena de bloques es una tecnología de tipo DLT (Tecnología de Registro Distribuido). Se trata de una base de datos que puede ser compartida por una gran cantidad de usuarios en forma peer-to-peer, permitiendo almacenar información de forma inmutable y ordenada [10].

B. Servidor Syslog

A través de este software se realizan tareas como recibir, transformar, filtrar, almacenar o redirigir los registros de logs generados por la red, así como centralizar su gestión. Para ello, estos elementos de la red desde los que se busca

almacenar persistentemente sus eventos deberán ser configurados hacia este servidor de Syslog. Al ser estándares muy extendidos, como pueden ser RFC 5424[11], la configuración suele ser sencilla. Este software se encuentra desplegado en el DRACSC y para este trabajo se ha optado por la versión Open Source de *syslog-ng*.

C. Módulo de Logs

Alojado en el DRACSC, este servicio desarrollado para el proyecto recibe –a través del servidor Syslog– los registros de logs ya transformados y los envía tratados hacia la Blockchain y el servidor de gestión de logs. Para ello, se ha utilizado un lenguaje de programación Open Source. Concretamente, la versión 16.14 de Node.js. Su elección viene motivada por sus características tales como su alto rendimiento, la asincronía y estar basado en eventos.

D. Servidor de gestión de logs

Se trata de un servicio web desarrollado para este proyecto que, por un lado, recibe la información desde el DRACSC a través de una API Restful expuesta y almacenándola. Por otro lado, ofrece una interfaz intuitiva con la que acceder de forma sencilla a la información almacenada, la cual puede verse en la Figura 2.

En el desarrollo se ha utilizado Angular, que es un framework Open Source de JavaScript para la interfaz web. Más concretamente la versión 14 y Node.js en la parte del servidor.

En la Figura 3 pueden verse como interactúan estos elementos entre ellos. El comportamiento se puede simplificar en los siguientes apartados: (1) el dispositivo de red envía el log al servidor de Syslog alojado en el DRACSC; (2) lo procesa y lo envía al módulo de logs; (3) dependiendo de la implementación, realizará unas operaciones determinadas y enviará una transacción a la Blockchain; (4) cuando se disponen de todos los datos necesarios, se envía al servidor de gestión de logs para su almacenamiento y posterior explotación.

III. IMPLEMENTACIÓN

En este apartado se presentan dos implementaciones llevadas a cabo para alcanzar los objetivos definidos anteriormente. Cada una de las implementaciones está adaptada a la Blockchain utilizada que responderá a si al realizar una transacción permite la inclusión de metadatos en la misma.

A. Transacción sin metadatos

En esta implementación, la Blockchain seleccionada es Solana, la cual es Open Source. Como es usual entre las Blockchains que no incluyen metadatos en las transacciones, permite una importante cantidad de TPS (Transacciones Por Segundo), superando las 50.000. El algoritmo de consenso que utiliza es PoH (Proof of History), que crea una cadena de sellos de tiempo criptográficos para demostrar que un evento específico ocurrió antes de un momento dado.

Para este caso, el módulo de logs será el responsable de lanzar la transacción a la red de Solana que, al recibirla, realizará una operación HMAC (Clave de Autenticación de Mensaje Hash) [12], siendo la clave el identificador de la transacción y el mensaje el contenido del log. Una vez calculado el hash resultante, se enviará junto al identificador de la transacción, así como el contenido del log al servidor de

| IP | Host | Status | Event Time | Priority |
|---------------|--------------|---------|----------------------------|----------|
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |
| 105.61.162.81 | 172.16.17.10 | pending | 2022-10-10 07:15:02.4+0200 | Info |

Fig. 2. Vista principal del servidor de gestión de logs

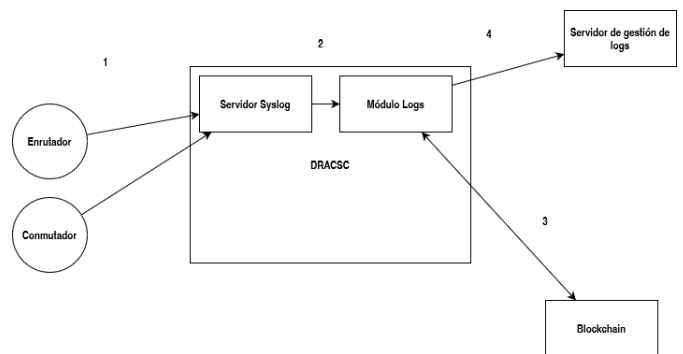


Fig. 3. Diagrama de elementos

gestión de logs. Es este elemento, el último responsable de la información.

B. Transacción con metadatos

La Blockchain seleccionada es Cardano, siendo también Open Source. Como es usual entre las Blockchains que incluyen metadatos en las transacciones, permite una menor cantidad de TPS (Transacciones Por Segundo), quedando sobre 250. El algoritmo de consenso utilizado es PoS (Proof of Stake), donde los validadores son seleccionados en función de la cantidad de tokens que poseen y están dispuestos a poner su staking en riesgo en la red, recibiendo como recompensa tokens adicionales.

En este caso el módulo de logs realizará un hash del log recibido y lo enviará incluido en la transacción. Como en el caso anterior, recibiremos un identificador de la transacción que se enviará al servidor de gestión de logs junto con el hash y el contenido del log.

IV. CONCLUSIONES

Debido a las valoraciones obtenidas en trabajos anteriores, se continúa avanzando en la implementación del DRACSC mediante nuevas funcionalidades que, por un lado, faciliten la administración y recuperación de los elementos de la red que gestiona y, por otro, mejore su seguridad.

Siguiendo un enfoque Zero Trust se evitará la pérdida de esta información, además de la posibilidad de utilizar esta información en análisis forenses dada la inmutabilidad de la Blockchain.

Otro posible uso podría venir de la mano de la auditoría de configuración de sistemas, proceso que forma parte de la norma ISO 27000 para la gestión de la seguridad de la

información donde permitiría una mayor automatización dentro del proceso que conlleva su certificación.

Como limitación, hay que conocer que las TPS de muchas Blockchain no serían suficientes para una gran cantidad de datos, aunque se están anunciando grandes avances en este campo que aumentaría la viabilidad. Un ejemplo sería la rama Hydra de Cardano que promete llegar al millón de TPS.

REFERENCIAS

- [1] T.J. Mateo Sanguino, I.J. Fernández de Viana González, J. Espejo Fernández, and A. García Domínguez, "Using Identity Provider and Automatic Resource Management to Improve a Remote Networking Lab," *IEEE Latin American Transactions*, vol. 16(5), pp. 1547-1556, 2018.
- [2] J.D. Morillo Reina, T.J. Mateo Sanguino, "Portable Device for Easy Management and Automatic Recovery of Networking Systems" *IEEE Latin America Transactions*, vol. 17(03), pp. 401-408, 2019.
- [3] T.J. Mateo Sanguino, et al., "OpenGnSys: a Novel System toward Centralized Deployment and Management of Computer Laboratories," *Computers & Education*, 75, pp. 30-43, 2014.
- [4] D. Pardo Garrido, et al., "OpenGnSys: un Sistema de Gestión Centralizada y Despliegue de Sistemas Operativos en el Aula," *Proc. 8th Iberian Conf. Information Systems and Technologies*, pp. 295-301, 2013.
- [5] T.J. Mateo Sanguino, et al., "The Role of Telematic Practices in Computer Engineering: a Low-cost Remote Power Control in a Network Lab," *Intern. J. Online Engineering*, 8(2), pp. 15-22, 2012.
- [6] J.M. Andújar Márquez, and T.J. Mateo Sanguino, "Design of Virtual and/or Remote Laboratories. A Practical Case," *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*, 7(1), pp. 64-72, 2010.
- [7] T.J. Mateo Sanguino, I.J. Fernández de Viana González, E. Cortés Ancos, J. Espejo Fernández, "Exploring Strengths and Weaknesses: a Case Study After Developing a Remote Network Lab," *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 26, pp. 1422-1434, 2018.
- [8] J.D. Morillo Reina, T.J. Mateo Sanguino, "WADC. Enfoque Open Source para la Automatización de Sistemas y Redes," Conference: III Jornadas ScienCity 2020. Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de Innovación en Ciudades Inteligentes, Huelva, Spain, 2019.
- [9] J.D. Morillo Reina, T.J. Mateo Sanguino, "Evaluación de un Sistema de Gestión para la Configuración y Recuperación de Equipos de Red," Conference: IV Jornadas ScienCity 2021. Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de Innovación en Ciudades Inteligentes, Huelva, Spain, 2022.
- [10] C. Dolader Retamal, J. Bel Roig, J. L. Muñoz Tapia, "La Blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas", *Economía industrial*, 405, pp. 33-40, 2017
- [11] R. Gerhards, "The Syslog Protocol", 2009 [En línea] <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5424>
- [12] H. Krawczyk, M. Bellare, R. Canetti, "HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication", 1997 [En línea] <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2104>

Implementation of Smart Gasifier Systems in African Villages

Ali Al-Jaliel¹, José Antonio Hernández-Torres², María Reyes Sánchez Herrera², Juan Pérez Torreglosa²

Eindhoven University of Technology (TU/e)¹

University of Huelva (UHu)²

a.al.jaliel@student.tue.nl, joseantonio.hernandez@dimme.uhu.es, reyes.sanchez@dfaie.uhu.es,
juan.perez@die.uhu.es

Abstract- Electricity is key in having smart and efficient city. Thus, this paper presents a study to approach an off-grid electrification system in African rural areas using a gasifier system to create smart mini grids. For this purpose, this work studies the application of the aforementioned system to power different applications. A rural industry, a market and an academical campus. These applications represent a first approach to develop smart grids which are the first step of smart cities development. Currently, many people burn the biomass directly in order to obtain heat. This is dangerous and could result in deaths due to air pollution. The usage of agricultural waste in the electrification could prove a circular and efficient method. The biomass will be used to produce three main outputs namely, heat, electricity and biochar where biochar can be used as a fertilizer. The gasifier is connected to clean/ cooling system and to a syngas generator. These generators can ramp up fast and generate energy when needed however, peaks may overload the system. The restrictions can be overpassed with controllers with other potential energy sources

Keywords - gasification, smart energy system, renewable energy

I. INTRODUCTION

Access to reliable electricity is necessary for a thriving modern economy. Smart cities are powered by electricity and are needed to ensure an efficient and clean energy system. Unfortunately, many people today are suffering from energy poverty mainly in Sub-Saharan African countries. At the present, 600 million Africans live without access to electricity [1]. This is a shocking 43% of the total African population. Fortunately, projects have been initiated to increase the number of people with access to energy. One of these projects is REFFECT AFRICA. In this project, innovative, reliable and adapted sustainable energy solutions based on the valorisation based on biomass wastes from local agriculture and the food industry through biomass gasification will be demonstrated. REFFECT AFRICA will adapt and optimize these technologies to a wide variety of biomass available in different regions. Usage of available local biomass is crucial to secure the electricity generation. This project will design and implement biomass gasification systems in three existing appliances in Africa. An olive oil mill in Morocco, a school complex in Ghana and a market in South-Africa. Agricultural waste, together with innovative solutions such as micro-grids will be used.

II. MATERIALS AND METHODS

A. Objective

The main objective is to provide people with clean, affordable and reliable electricity which can be used for productional, economical or educational purposes. A system, consisting of a gasifier, a storage tank and a gas generator will be used as the main energy source which can be supported by other technologies. Heat and electricity can be directly used to supply the demand, stored or converted. Biochar can be used in the agriculture as a fertilizer. This will create a circular system. Having a constant electricity generation will increase the overall energy access and reduce the dependence on the fluctuating energy prices. This could reduce the overall bill for the energy users, which will pave the way for more economical growth.

Farmers may have another revenue stream for selling the waste produced by agriculture. Another objective is also to create more job opportunities for building and maintaining these gasifier units. These workers will be trained in the REFFECT AFRICA project.

B. Socio-economic aspects

Like stated in the introduction, many people still live without electricity. Biomass is often available in these rural places. Nowadays, biomass is often burned to provide heat for cooking. Shockingly, 600,000 Africans are killed every year due to air pollution caused using biomass [2]. A gasifier can produce syngas made from biomass which can be stored and burned in a gas generator to produce safe and clean electricity, heat and biochar. First, electricity, which can be used in for example, factories to power machines, or schools for lighting and computers. Heat can be directly used for heating and cooling as well as manufacturing processes. Figure 1 displays the primary and secondary possible usages of the gasifier system.

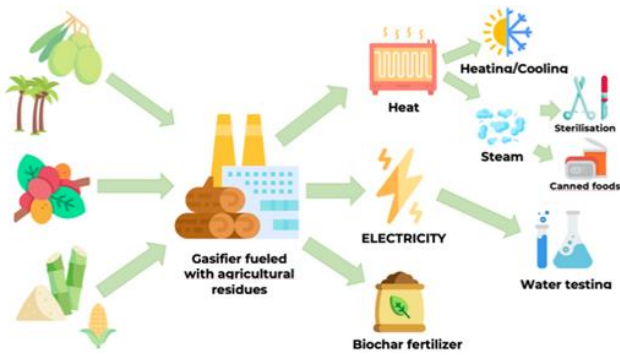


Fig. 1. Main gasifier system [3]

Finally, biochar, which can be considered as the ash of the gasification process. This biochar can be reused in the agricultural sector due to its fertility. According to a study, the addition of biochar to the composting processes improved significantly the resulting compost by increasing the yield and no negative effects were seen[4].

C. System design

The overall system will have three necessary components namely, the gasifier, the cleaning and cooling system and the gas generator. When the syngas is produced, it still needs some treatment before combustion. The main advantage of this of a downdraft gasifier is that the gas produced could be suitable for gas generators, due to its low tar content [5]. Still, some other acidic gases which are mainly H₂S and HCl must be removed, together with vapour content. In many cases, a storage is placed between the generator and the cleaning and cooling system. This is necessary because of the longer response time of the gasifier to shut on/ off. Figure 2 displays the general layout of the described system.

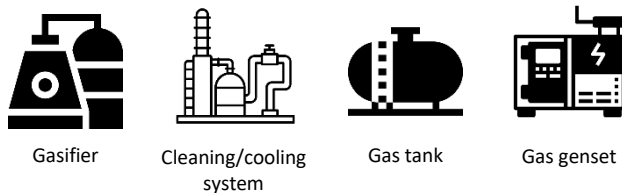


Fig. 2. General gasifier layout [3]

D. Gasification

The gasifier that will be used in the system is a downdraft gasifier. There are four main stages in this system. The biomass will enter the gasifier from the top. First, drying will occur where the moisture of the biomass is vaporized. The second step is pyrolysis, where the dry biomass will be heated more. Here, the biomass will decompose into gas and biochar. Thirdly, oxidation occurs where air is injected. Because of the presence of oxygen, partial combustion of char and gases occurs. This will provide the heat to reach the gasification temperature. Finally, the reduction stage will begin where the gasification reactions occur to produce the needed syngas and biochar [6].

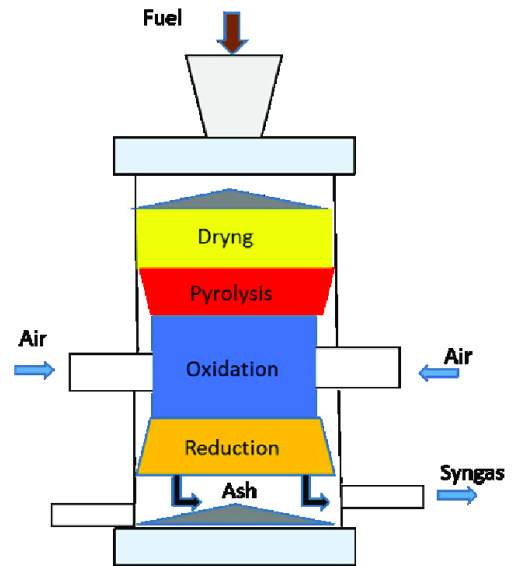


Fig. 3. Downdraft gasifier schematic [6]

Figure 3 shows a scheme of a downdraft gasifier together with the steps. The fuel is in this case biomass and the ash is biochar. Fuel of the gasifier will consist of agricultural waste.

E. Gas generator

Syngas created from the gasification process will first be stored in a tank which is placed between the gasifier and the generator. Each gas generator has the maximum capacity thus, mapping out the demand before constructing is crucial. In some situations, high energy demand peaks occur during the day for short moment. In those cases, the placing a large and expensive gas generator only for those peaks may not be beneficial.

The power output of the gasifier system may not be enough to supply enough energy to the system. This could be due to the size of the gasifier system or the restrictions that the system has. First, many generators cannot increase its power output by more than 30% at a time. An increase of over 30% of the generators output cannot be handled only by the gas generator itself [7]. When large consuming applicants are turned on, it could be possible that the generator will need backup from other alternatives. Also, peaks may occur in some moments of the day. The other alternatives can be used for peak shaving the energy demand.

Another important issue is that the generators cannot be underloaded. The fuel will not be fully burned, which causes exploitative problems in the generators [8]. This brings a restriction that the gas generator should not work below 30% of its total capacity. For example, if a generator has total power output of 60kW, the lower working limit would be 18kW. This can be difficult to deal with especially, when the applicant is using a range of different appliances that differ in power requirement. In case a single low demanding appliance is used, which requires less than 30% of the power output of the generator, a problem may occur which will be explained smart micro-grid section.

F. Loading profile

Energy consumption in most well-developed countries is already determined. This is since every applicant is connected to the same grid. Unfortunately, due to an important aspect is to map out the conditions of the applicant in order to fulfil the

total energy demand. To design a system, a loading profile should be determined which corresponds as close as possible to the real situation. Correct data is crucial for designing this profile. The data consist out of:

- Electricity consumption of appliances
- Working schedule of each appliance

Some schedules are known and pre-determined, for example opening hours and class schedules. Lights and computers are known to be switched on, on certain hours of the day. On the other hand, when looking at the case of the olive oil mill, the machines will work depending at the current supply. This makes the process more complicated and unpredictable. Only an estimation of the load profile can be conducted which corresponds to certain scenarios, together with the probability of the scenario. In this project, both regular and irregular schedules have been designed for different purposes.

First, the olive oil mill, which has an irregular working schedule has been designed. The mill works on current demand. To make a loading profile, the machines in the mill have been mapped out. Also, the number of hours that each device is normally working is determined, together with the consumption. The olive oil mill has one production line. A begin point and an end point, which will make the process easier to comprehend. Information of the olive oil mill workers are considered. More scenarios have been considered for example, the worst-case scenario. This is when all the machines are working in exact the same time for the longest number of possible hours. The best-case scenario is when the energy consumption is well balanced over the whole day.

G. Smart micro-grid

For every scenario, a different energy local source may be available. When the loading profile is determined, together with the sources, a design can be made. There are countless ways to design a system. However, when working with alternative (fluctuating) sources, the system needs to be controlled. That is why a smart grid is necessary to control the system. The restrictions of the gas engine can be overpassed when a smart grid is controlling the overall system. When a sudden increase of 20% occurs, a delay system can send a signal to the gas generator to increase the power output slowly, which will reduce the peak. The high increase of power will be spread through a fraction of seconds. Another option is to use a battery or another energy source to support the gas generator. Figure 4 shows an example of a smart mini-grid. The generator works with other energy sources and storage to provide energy to the village.

Another option is the usage of a constant artificial demand of the grid. This could be especially useful when the amount of biomass is enough to keep a constant power output. This will keep the load constant and the energy that is not needed for the system is used in a secondary system. An example is a machine that pulls water from the air to create drinking water for locals. This machine is uses electricity and can be good source when the power generation is higher than the demand. Also, many more applications can be powered and useful in these rural areas.

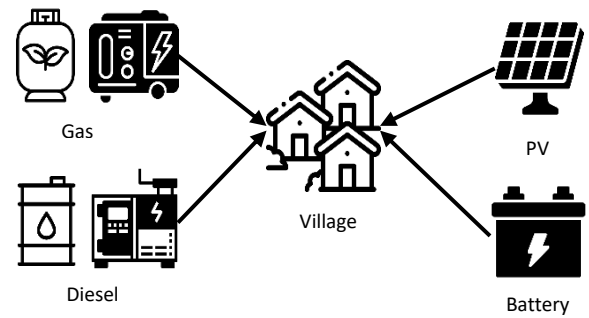


Fig. 4. Example of a smart micro-grid

III. CONCLUSION

It can be concluded that in order to install a gasification unit in rural areas, the electric, heat and cooling power profiles should be identified. It is important that the gasifier works on the available and local biomass source. When implementing this system correctly, the inhabitants are not dependent on the fluctuating energy prices. Cheap energy could create more job opportunities and economic growth. A gasifier system together with a smart mini grid is needed for an independent energy generation. The smart grid could overpass the important restrictions of the generator. Alternative energy sources or storages are necessary to support the gas generator. Control systems are needed to manage the electricity balance.

REFERENCES

- [1] The International Energy Agency, "Africa Energy Outlook 2022," 2022.
- [2] africaprogresspanel, [Online]. Available: <https://www.africaprogresspanel.org/>.
- [3] REFFECT AFRICA, "www.reffect-africa.eu," [Online]. Available: <https://www.reffect-africa.eu/#/>.
- [4] B. Glaser, "Biochar organic fertilizers from natural resources as substitute for mineral fertilizers," Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Halle, 2014.
- [5] K. Chandolias, Waste Biorefinery: Potential and Perspectives, Borås: University of Borås, 2018.
- [6] A. Gagliano, "Development of an Equilibrium-based Model of Gasification of Biomass by Aspen Plus," University of Catania, Catania, 2017.
- [7] M. Issa, "Effects of Low Charge and Environmental Conditions on Diesel Generators Operation," Institut Maritime du Québec à Rimouski, Rimouski, 2020.
- [8] T. Daido, "Step-Loading Characteristics of Gas Engine Cogeneration System Using Doubly-Fed Induction Generator in Stand-Alone Operation," Osaka University, Osaka, 2014.

Integration of Battery in Microgrid. A New Model Based on Parameters with Physical-chemical Correspondence

Jesús Rey *, Francisca Segura, José Manuel Andújar, Francisco José Vivas

¹Grupo de Investigación de Control y Robótica TEP-192, Centro de Investigación en Tecnología, Energía y Sostenibilidad (CITES). Departamento de Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática, Universidad de Huelva, Spain

(*) Corresponding author

jesus.rey@diesia.uhu , francisca.segura@diesia.uhu.es , andujar@diesia.uhu.es, francisco.vivas@diesia.uhu.es

Abstract- The need of implementing smart cities represent a paradigm shift in terms of energy production and consumption. In that sense, current energy consumers will become energy consumers and energy producers. However, if current consumers are required to become energy producers, the implementation of microgrids based on Renewable Energy Sources (RES) is needed. Nevertheless, the stochasticity of the RES makes the use of energy storage systems (ESS) necessary. Furthermore, as the complexity of the management of a microgrid increases considerably depending on the number of households and elements that make it up, energy management systems (EMS) are required. To assist in decision making of EMS, mathematical models of ESS are an useful tool. In that sense, this paper presents a new simplified mathematical model that allows to know the battery voltage during not only charge and discharge cycles, but also during quiescent states, so it can address different energy management systems into the Res-based microgrid.

Palabras Clave- Battery storage system, modelling, physical-chemical correspondence.

I. INTRODUCTION

Over the last 120 years, the global temperature has risen by 0.8°C, largely as a result of the impact of human activities [1]. As the use of fossil fuels for energy production has been one of the main contributors for that temperature rise, the use of Renewable Energy Sources (RES) plays a key role in reducing the impact of climate change. However, the availability of some RES, such as wind and solar energy, depends on weather conditions [2]. Due to that reason, it is necessary to store the excess energy produced by RES to use it when RES are not producing energy. In that sense, Energy Storage Systems (ESS) are considered a viable solution [1]. In the case of renewable based microgrids, batteries and hydrogen systems (usually consisting of an electrolyser, a hydrogen storage tank and a fuel cell) can be found as ESS [3]. Furthermore, due to that microgrid energy management schemes increase exponentially with the rise in the number of households and/or the elements composing the microgrid, Smart Energy Management Systems (SEMS) are necessary to be integrated into smart grids [4]. However, to integrate SMES into smart grids, it is unavoidable to have a mathematical model, which will guide the SMES to take the proper decisions based on factors such as energy production, energy demand or the amount of energy stored at any given time [5]. Fig. 1 shows the scheme of an energy management system of a microgrid.

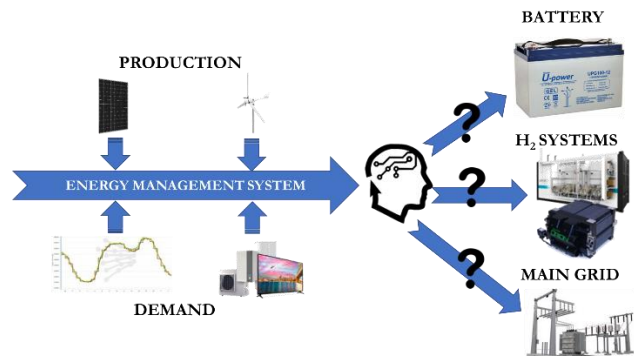


Fig. 1. Scheme of an Energy Management System of a microgrid

Thus, in the case of battery energy storage systems, Tremblay model [6] is widely known to know the voltage during the charge and discharge cycles of conventional batteries (lead-acid, lithium-ion, nickel-cadmium and nickel-metal-hydride batteries) as a function of time, with 7 parameters to be identified based on 3 points that can be extracted from the discharging curve provided by the manufacturers.

IN THIS SENSE, THIS PAPER PRESENTS A NEW SIMPLIFIED MODEL BATTERY MODEL BASED ON 4 PARAMETERS TO KNOW THE BATTERY VOLTAGE DURING NOT ONLY THE CHARGE AND DISCHARGE CYCLES, BUT ALSO DURING BATTERY QUIESCENT STATES. Table I

shows a summary comparison between the characteristics of the mathematical model presented in this work and the reference model.

Table I
COMPARISON BETWEEN AUTHORS' MATHEMATICAL MODEL AND THE MATHEMATICAL MODEL ANALYZED IN REFERENCE

| Referen ce | Number of explicit paramete rs in model | Need to know manufacturer s' discharge curve | Number of points to be extracted from the curve | Valid at batter y idle states |
|----------------------|--|--|---|---|
| [6] | 7 | Yes | 3 (from manufacturers' discharge curve) | No |
| Authors' proposal | 4 | No | 1 (from experimental data of charging/dischargi ng curve) | Yes |

II. MATERIALS AND METHODS

To carry out the experimental tests to obtain the data and to valid the proposed model, a test bench has been implemented

(Fig. 2a). The power source (model Blausonic EP-613A) is connected to the 100 Ah, 0.059 Ω valve regulated lead-acid battery (model U-Power UP-SP100) through a switch selector with the aim to control the charging cycles.

For discharging cycles, an electronic programmable load (model AMREL PLA5K-120-1200) will allow the battery discharge according to programmed profiles, Fig. 2b.

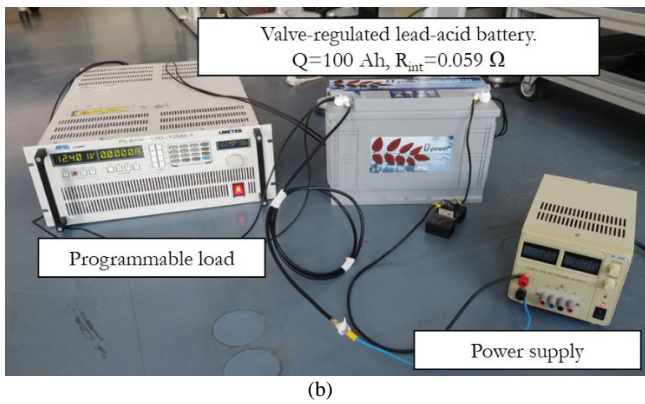
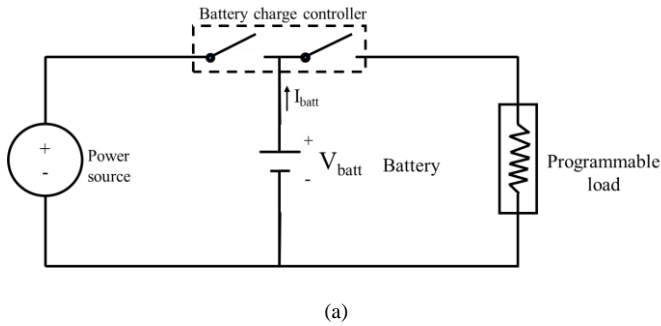


Fig. 2. (a) Scheme of the lead-acid battery test bench. (b) Real implementation of the lead-acid battery test bench

To charge and discharge the battery the following procedure has been carried out, Figure 3: The first step is to discharge the battery at constant current (-10 A), and voltage is measured. Next, a standby stage is applied previous to charge the battery at different and increasing rates (5 A, 7 A and 10 A). Finally, another standby stage is applied previous to discharge the battery and start the process again.

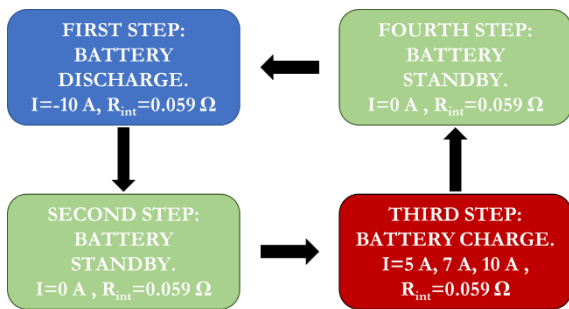


Fig. 3. Battery charging/discharging procedure

During experimental tests, in addition to voltage, the battery internal resistance and the current flowing through the battery have been assumed to be constant. Moreover, temperature has not been considered to affect the mathematical model.

III. MATHEMATICAL MODEL

The mathematical model allows to know the battery voltage during not only charging and discharging cycles, but also during battery idle states, thanks to (1):

$$V_{batt} = \begin{cases} V_0 + a \cdot \ln\left(\frac{b}{t - t_0} - c\right) \rightarrow \frac{dI}{dt} = 0 \\ V_f \rightarrow \frac{dI}{dt} \neq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Where:

V_{batt} : battery voltage (V)

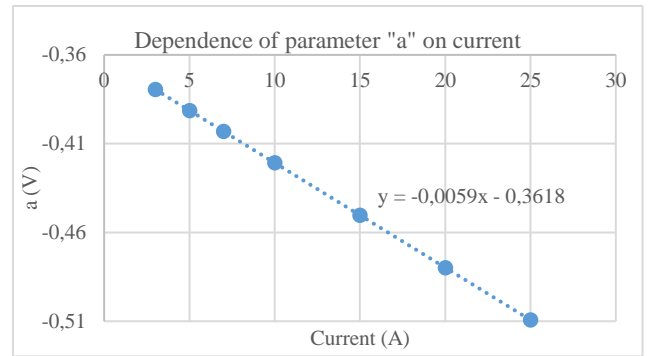
V_0 : battery voltage at the beginning of the process (charge, discharge or standby) (V)

V_f : final battery voltage before current was no longer constant (V)

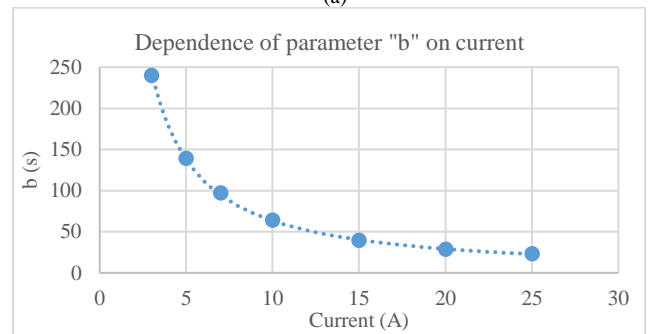
$t - t_0$: time elapsed since the beginning of the process (charge, discharge or at rest) (s)

I : battery current (A)

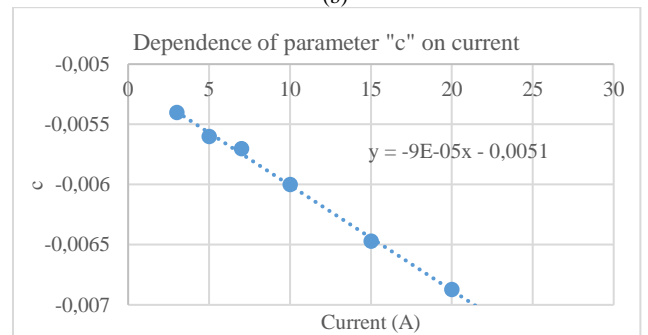
To obtain the parameters of the mathematical model a, b, c , their dependence on the current have been studied, Fig. 4.



(a)



(b)



(c)

Fig. 4. Dependence on current of: (a) parameter "a", (b) parameter "b", (c) parameter "c"

Thus, the following relationship of the parameters a, b and c with the current have been found, and it can be observed that

the relationship is not fulfilled in the parameters a and b for a zero current, (2),(3),(4).

$$a = \begin{cases} -RI + k_1 \rightarrow I < 0 \\ -RI - k_1 \rightarrow I > 0 \\ -k_2 \rightarrow I = 0; I(t - 1) < 0 \\ k_2 \rightarrow I = 0; I(t - 1) > 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$b = \begin{cases} \left| \frac{k_3 Q}{I} \right| \rightarrow I \neq 0 \\ k_4 \rightarrow I = 0 \end{cases} \quad (3)$$

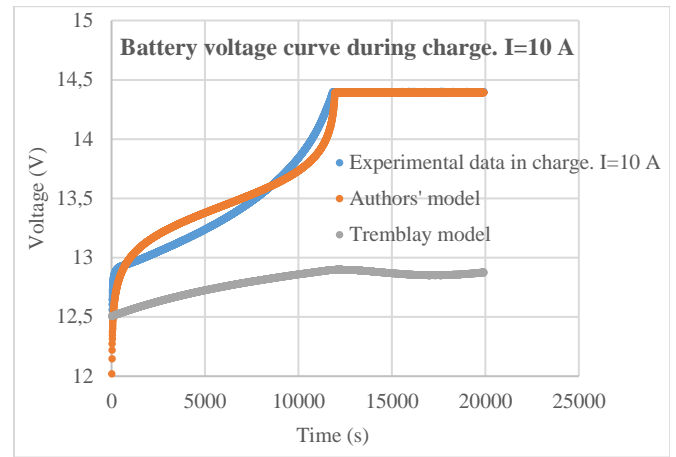
$$c = k_5 I + k_6 \rightarrow \forall I \quad (4)$$

Where:

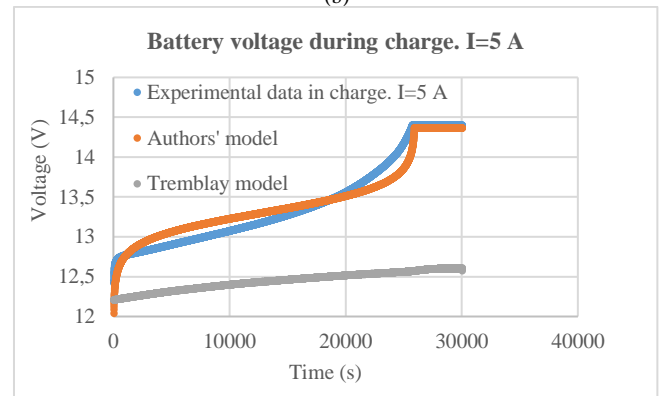
- R : battery internal resistance (0.059 Ω)
- k_1 : experimental parameter (V). For the studied battery, $k_1 = 0.3618$ V
- k_2 : experimental parameter (V). For the studied battery, $k_2 = 0.06$ V
- k_3 : experimental parameter. For the studied battery, $k_3 = 2 \cdot 10^{-3}$
- Q : battery capacity (A·s). For the studied battery, $Q = 100$ Ah = 360000 A·s
- k_4 : experimental parameter (s). For the studied battery, $k_4 = 900$ s
- k_5 : experimental parameter (A^{-1}). For the studied battery, $k_5 = -9 \cdot 10^{-5} A^{-1}$
- k_6 : experimental parameter. For the studied battery, $k_6 = -0.0051$

IV. RESULTS

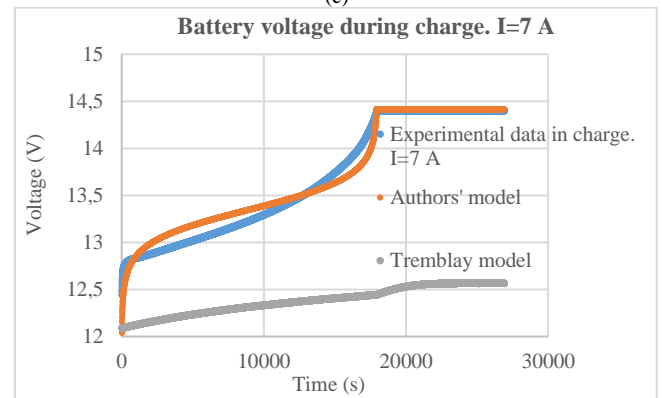
The mathematical model, proposed for battery charging/discharging and standby states, needs to be validated with experimental data and, in the case of the charging/discharging cycles, it will be compared with Tremblay model in order to test the goodness of authors' proposal, Figure 5. Furthermore, to check the model accuracy, the average relative error (with respect to the experimental data) committed by the proposed model will be calculated. In the case of charging/discharging cycles, the average relative error committed by the proposed model will be compared to the average relative error committed by Tremblay model, Table II



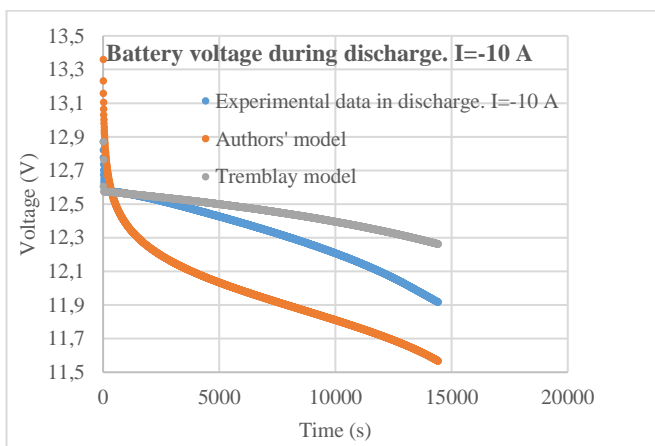
(b)



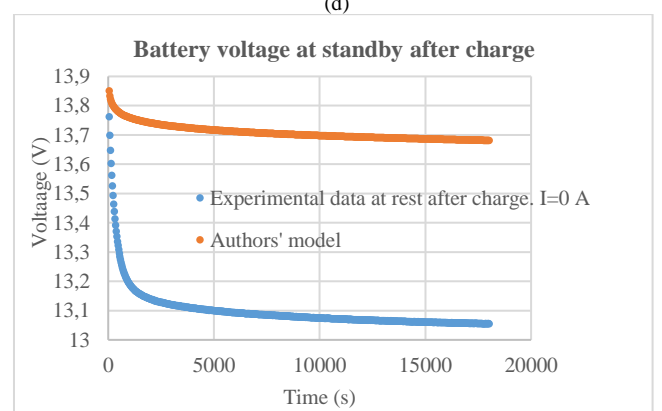
(c)



(d)



(a)



(e)

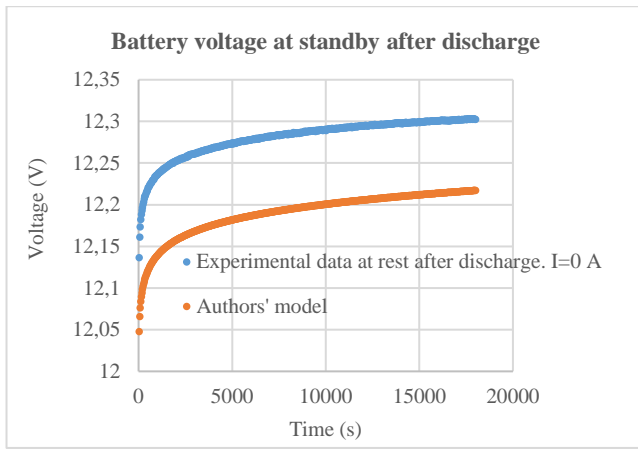


Fig. 5. Comparison between authors’ proposed model, experimental data and Tremblay model during the processes of discharge (a), charge (b), (c), (d) and standby (e), (f)

Table II

AVERAGE RELATIVE ERROR OF THE PROPOSED MODEL WITH RESPECT TO EXPERIMENTAL DATA COMPARED TO TREMBLAY MODEL

| Process | Average relative error | |
|----------------------|------------------------|----------------|
| | Authors’ model | Tremblay model |
| Discharge. I=-10 A | 2.82 % | 1.13 % |
| Charge. I=5 A | 0.87 % | 7.20 % |
| Charge. I=7 A | 0.61 % | 9.33 % |
| Charge. I=10 A | 0.53 % | 7.21 % |
| Rest after charge | 4.65 % | Not applicable |
| Rest after discharge | 0.74 % | Not applicable |

V. CONCLUSIONS

This paper presents an new simplified mathematical model based on only 4 explicit parameters (excluding time), in which it is only necessary to extract one point from experimental data of charging/discharging/standby curve of the battery voltage, more specifically, the battery voltage at the beginning of each process) to know the battery voltage not only during charging and discharging cycles, but also during the battery standby state. For the studied battery, a 100 Ah, 0.059 Ω valve regulated lead-acid battery, the proposed model has been proved to be valid. Furthermore, although the proposed model has a higher average relative error with respect to experimental data compared to Tremblay model (2.82 % vs 1.13 %), the approach is more accurate during the charging cycles than Tremblay model (with an average relative error lower than 1 % compared to more than 7 % error for Tremblay model). In addition, the proposed model is also valid during the battery standby states.

As future works, the proposed model will be validated for other battery technologies like Tremblay model does with Li-ion batteries or Ni-Cd batteries. Besides, further charging and discharging tests at different currents are required, in order to identify the parameters (from k_1 to k_6) and to study the behavior of the parameters a and b at around 0 A current.

ACKNOWLEDGMENTS

This work has been supported by SALTES project Ref. P20-00730, founded by Andalusian Regional Program of R+D+i, and H2Ready project Ref: PID2020-116616RB-C31 founded by Spanish Government.

REFERENCES

[1] Z. Zhang *et al.*, “A review of technologies and applications on versatile energy storage systems,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 148, Sep. 2021, doi: 10.1016/J.RSER.2021.111263.

[2] M. A. Russo, D. Carvalho, N. Martins, and A. Monteiro, “Forecasting the inevitable: A review on the impacts of climate change on renewable energy resources,” *Sustain. Energy Technol. Assessments*, vol. 52, 102283, Aug. 2022, doi: 10.1016/J.SETA.2022.102283.

[3] A. M. Ferrario, F. J. Vivas, F. S. Manzano, J. M. Andújar, E. Bocci, and L. Martirano, “Hydrogen vs. Battery in the long-term operation. A comparative between energy management strategies for hybrid renewable microgrids,” *Electron.*, vol. 9, no. 4, 2020, doi: 10.3390/electronics9040698.

[4] G. S. Thirunavukkarasu, M. Seyedmahmoudian, E. Jamei, B. Horan, S. Mekhilef, and A. Stojcevski, “Role of optimization techniques in microgrid energy management systems—A review,” *Energy Strateg. Rev.*, vol. 43, Sep. 2022, doi: 10.1016/J.ESR.2022.100899.

[5] P. Thomas and P. K. Shanmugam, “A review on mathematical models of electric vehicle for energy management and grid integration studies,” *J. Energy Storage*, vol. 55, Nov. 2022, doi: 10.1016/J.EST.2022.105468.

[6] O. Tremblay, M. Ieee, L. Dessaint, S. M. Ieee, and A. Dekkiche, “A Generic Battery Model for the Dynamic Simulation of Hybrid Electric Vehicles,” no. V, pp. 284–289, 2007.

Design of a Power Production System for an Industrial Smart-grid

José Antonio Hernández-Torres¹, Ali Al-Jaliel², Juan Pérez Torreglosa¹, María Reyes Sánchez-Herrera¹

¹University of Huelva, ²Technological University of Eindhoven
joseantonio.hernandez@dimme.uhu.es, a.al-jaliel@student.tue.nl, juan.perez@die.uhu.es,
reyes.sanchez@dfaie.uhu.es

Abstract- The development of smart cities requires the availability of a sufficient energy access as a first step. While industries in non-developed regions are still powered by diesel generator sets (gensets), the inclusion of renewable energies and the usage of its excess to power different populations would facilitate the inclusion of smart technologies. Although they could be powered by renewable energy produced on-site, technical and economic factors make that difficult. Moreover, the seasonal nature of demand requires an oversizing of energy generation and/or storage, increasing system costs. In this paper, we sought renewable energy systems that were economically optimal. We focused on an olive mill farm facility case of study to find the optimal energy generation solution using simulation and optimization tools. Syngas-diesel hybrids and diesel systems were found to be optimal. The strong effect of demand management was an interesting finding, as it may indicate significant system size and cost reductions. Although the difference between market interest rates and the rise of fuel prices strongly influences the advantage of incorporating, or not, renewable generation, this study supports that hybrid syngas-diesel systems can make profitable use of renewable energy in small scale industry applications.

Palabras Clave- Gasification, hybrid systems, smart grids, smart industry

I. INTRODUCTION

Electricity markets worldwide faced extraordinary demand in 2021. Global electricity demand increased by more than 6% as a result of strong economic development, more severe weather than in 2020, including a colder than usual winter [1]. Although slowing, electricity demand is set to continue to grow in Africa, whose gross domestic product grew by an estimated 6.9% in 2021. This is after the continent suffered a pandemic-induced contraction of 1.6% in 2020 [2].

Any contemporary economy must have easy access to dependable electricity. In light of the digital revolution, it is much more crucial. Access to dependable power must be a top concern if African countries want to see their economies change. Access is merely the first step; nonetheless, homes and businesses deal with many hours of daily power outages. Even in instances in which power is available, brownouts are prevalent, thereby limiting end users' potential utilization of electricity. To combat this, the REFFECT AFRICA project offers innovative, reliable, and specialized sustainable energy solutions based on the gasification of biomass wastes from the food and agricultural industries [3]. To fulfil this objective, a gas engine fuelled by gas produced from olive wastes is presented. The produced gas from the downdraft gasification enters in a modified carburettor, and the resulting mixture is used to run a gas engine connected to an electric generator.

Nevertheless, gas generators feed by gasifiers systems presents some disadvantages that have to be corrected by the implementation of different power sources and a correct sizing process.

Figuring out the average load factor is one of the crucial tasks when sizing generator sets. Additionally, understanding the characteristics of the selected back-up energy source is crucial to obtain a reliable operation regime as well as for optimum power system sizing. Related to the machinery selection it is needed to consider that the majority of generator set manufacturers base their product design and production on established standards. Considering these standards, the four power rating categories are: Continuous, Prime, Emergency Standby, and Limited Time Running are frequently used.

The goal of this work is to investigate and create, using a case study, a technique for sizing and modelling power generation systems based on the reuse of biomass wastes for industrial applications in underdeveloped regions.

II. MATERIALS AND METHODS

A. Case of study and demand data

To base our study on actual power needs, a facility which accomplish the requirements of an industrial power demand, an electrical supply isolation and easy and affordable access to biomass resources was selected. Following these requirements, The DARA olive mill, placed in Rehamna province, part of the Marrakesh-Safi region in Morocco is selected. The province of Rehamna is geographically located between Marrakech and El Jadida (North), according to Figure 1.

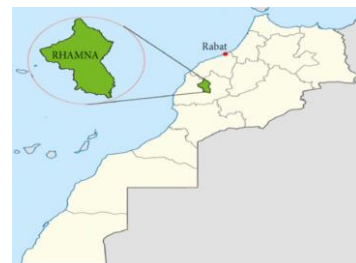


Fig. 1. Rehamna province location [4]

The olive mill comprises different buildings/facilities: an olive mill building, which is the enclosed space where the extraction of olive oil takes place; a water pond; an olive tree plantation. Currently, a diesel generator that is rented during the campaign from a service provider supplies the electrical energy demands of the olive mill. The olive mill does not have

a connection to the utility grid (off-grid). The olive mill is a combined 2-3 phases unit with a maximum processing capacity of 30 tons of olives per day.

B. Energy resources for a hybrid power system.

In some remote or non-developed areas, diesel generators are still used to power homes and pump water, but also, to power short-period industrial activities [5, 6, 7]. Non-developed regions show the usual system powered by diesel generators and, in some cases, the additional use of any renewable energy source.

Considering previous studies [8, 9, 10] and targeting the usage of biomass wastes as raw material to power electricity generators, a gasifier-gas genset is considered as a primary system for the study case analysed in this paper. In this regard, the availability of agri-food wastes which can be used to produce biomass is a key factor to valorise and reuse wastes. Due to its high thermal characteristics and availability, the use of olive pomace pellets is convenient for using it to produce the syngas.

Regarding different energy sources to be used as a back-up, while the theoretically possible energy sources are numerous, the use of diesel is considered. Since the implementation of PV solar and wind energies were evaluated, their implementation would mean costs overrun which is not possible to assume. Further options than the previously stated are not considered because of different reasons i.e: cost, operation, maintenance, availability or location.

Thus, considering the current energetical situation and the conditions of the case of study as well as the valorisation of the agri-food wastes, a hybrid power system is defined as the power generation system. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** shows the actual and the actual and usual generation system where the facility is powered by a single diesel generator and the proposed hybrid power system including the genset feed by the gasification system.

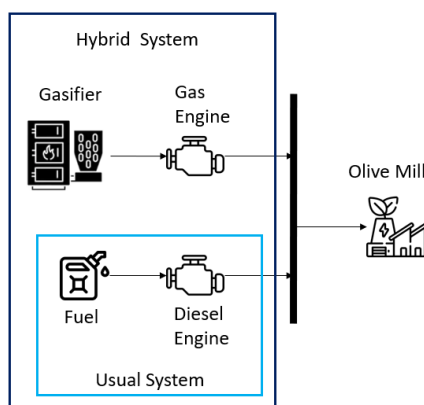


Fig. 2. Initial proposed hybrid power system

C. Hybrid power system design

Considering the model from Fig. 2 it is necessary not only to establish the general model but to develop a whole system including control strategies. In general, both diesel and gas generators can be controlled using different strategies such as the “load following” strategy [11]. Nevertheless, it is necessary to consider the constraints related to each of the mechanisms.

Different constraints and limitations need to be considered. The most relevant ones are these which are related to the gas

generator, the diesel generator and the electrical system. Regarding the gas generators constraints, it is necessary to consider that gasification systems present a maximum load increase (the defined model presents a 20% over the maximum capacity at once). Another key factor is to consider the lower working point (30% for this model). Likewise, all gasification systems present a reduction over the maximum capacity (in the case of the system to instal in this case of study its performance represents an 85% of 60 kW).

In the other hand, diesel generator also presents some limitations: Considering the usage of a thermal diesel generator, it is essential to know the average constraints regarding its work. The most relevant parameters are the optimal working regime and the response time. According to literature, the response of a diesel generation system to an increase of the load is considered almost immediate, rating between 0,1 and 1 seconds [12, 13]. Additionally, generator load settings have to be considered. Standby and continuous rated generators are optimized to work different ranges over the total load. Standby and prime powered diesel generators are usually optimized to run at 50-80 percent of total load rating, while continuous-rated diesel generators are usually optimized to run at 70-100 percent of total load rating.

Using this strategy, the renewable sources can provide sufficient power to power the plant during the biggest part of the season, thus the gas genset is called upon to deliver its maximum and the diesel’s conception represents its usage as a buck up system.

Additionally, the objective is to size the system so the diesel genset is operated at close to its optimal load factor, improving the fuel efficiency of the generator and reducing maintenance costs. A hybrid strategy from a combination of a “load following” model with a “stable load” model is proposed.

D. Simulation and scenarios definition.

There are three key attributes used to define each power rating category: (I) Load Profile: This defines whether the generator serves a constant electrical load, or a variable electrical load. (II) Annual Run Time: This defines the number of hours the generator is expected to run each year. (III) Permissible Average Power: This is the average load over any 24-hour period of operation.

To develop an optimized solution, it is necessary to know and understand the different situations the system will possibly face. Namely, Average Day, Random Day, Average Start-Up Day and Random Start-Up Day. Additionally, critical situations are also analysed.

Based on the aforementioned claims and factors, two basic scenarios are created. The usage of external stressors varies between these cases. Both situations also take into account the use of a diesel generator, as well as a coupling and control system between the two generators and the load. The order in which each generator is given priority and how electricity is managed are the primary distinctions between the various situations. Namely:

- Case 1: Without usage of additional loads and using diesel all the time.
- Case 2: Without usage of additional loads and using diesel just when required

- Case 3: With usage of additional loads and using diesel all the time
- Case 4: With usage of additional loads and using diesel just when required

III. RESULTS

The results obtained in the simulation and optimization process are shown in the sections below. In a first place, the results from the load profiles simulations are shown in section A. Hereafter, section B presents the results from the different hybrid models analysed, and finally, section C shows the results obtained in the sensitivity analysis. Each of these sections are considered consequently to analyse the general results in order to develop an optimal solution from an holistic point of view.

A. Load profiles simulations.

The average day is the day with the highest probability. It consists of the possible cases however, combined into an average case. The number of working hours per machine is known and this day consists of an average of the possible machine schedules. It can be seen in the **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, that the gas generator can handle the mill's requirements for the largest proportion of the day. However, it has also been stated that the gas generator cannot increase its power output by more than 20%.

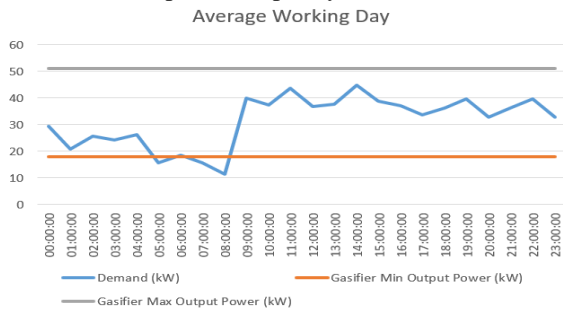


Fig. 3. Average Simulated Load Profile

Fig. 1 shows different samples from the simulation performed to study the daily consumption of the site. The working day profiles are obtained simulating possible days that could happen. Despite the average profile, which shows the statistical tendency, these are some of the many examples that show some different situations that may occur.

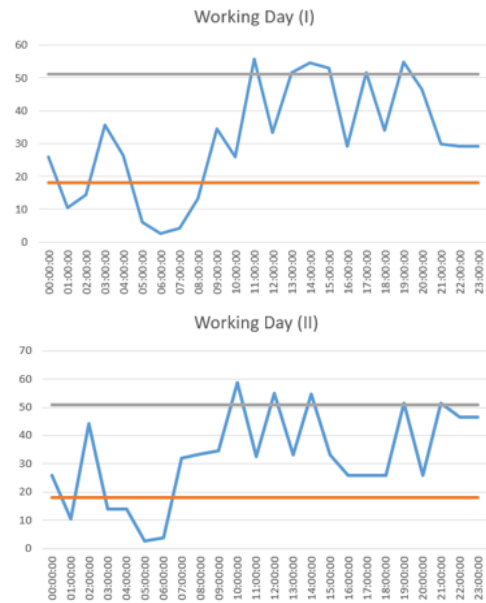


Fig. 1. Load profile simulation

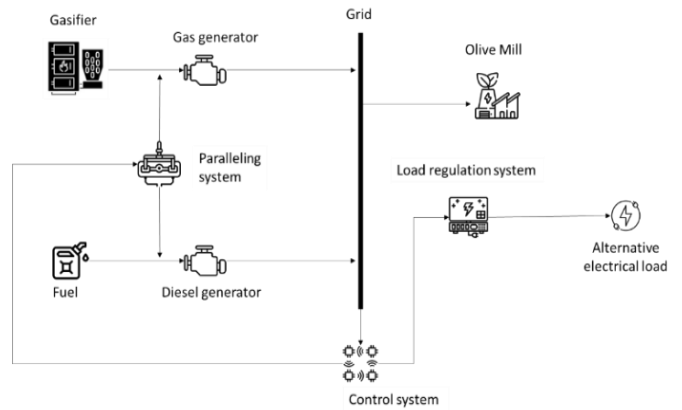
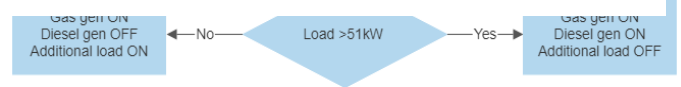


Fig. 5. Layout and control flowchart



On the specific days shown in **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** the power peaks occur more often and with higher values than during the average day. Also, the gas generator could not provide the necessary energy for some parts of the day which means that another power source is needed to fill in the gap. In this case that could be the diesel generator.

B. Hybridization results

The best option in every situation involved a diesel generator. In addition, in all the four cases the genset was considered has a secondary choice. However, in most situations, the genset alone was not the best choice. In contrast, the percentage of energy from diesel was low in hybrid systems. The modelling findings demonstrated that the diesel genset operated for a relatively small number of hours

annually in hybrid systems. In fact, the genset typically came into action on days of both high demand and overcast skies [14]. The use of renewable energy would add a comparable amount of extra energy during the harvest in each scenario analysed. For this purpose, the layout of the system and the control model to govern it have to follow the diagrams shown in Figure 5.

C. Sensitivity results

Considering this situation, there would be a daily energy excess in case of constant work of the gas generator over a certain range of work. Using the simulation tool developed to model load profiles, it is possible to estimate the excess energy produced. Since, there is just one starting-up day different regular working-day profiles are considered and then simulated. The hourly consumption is compared to the production. When the demand is lower than the considered stable generation, the difference is considered as an excess of energy. This process is repeated for the sample of days simulated and then the average value and its standard deviation is calculated. According to different ranges of work, a different excess of power would be obtained. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** shows the values of the average daily energy excess and its standard deviation according to working regime stated as minimal for the gas system. This can be considered as an orientation to estimate the amount of excess energy. This is useful to study the usage of that excess energy.

It can be seen that the ratio between the standard deviation and the average excess energy decreases when the working regime is higher. Since the duration of the harvest is underdetermined, the seasonal excess of energy can only be estimated according to the data of **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Table I
DAILY ENERGY EXCESS

| Working regime | 30% | 40% | 50% | 70% |
|--------------------------|------|------|------|-------|
| Average excess (kWh) | 15,7 | 31,9 | 55,3 | 173,6 |
| Standard deviation (kWh) | 14,1 | 22,6 | 27,2 | 33,6 |

IV. CONCLUSIONS

The current study's main objective was to determine whether it was feasible to incorporate renewable energy systems into industrial operations in undeveloped areas with access to biomass resources. These facilities exhibit different needs that have not yet been deeply investigated in terms of their influence on the design and sizing of hybrid renewable energy systems. The energy consumption in the study's example was found to have a seasonal pattern that was mostly consistent with the development of the biomass raw materials required to run the gasifier. By incorporating diesel gensets into hybrid renewable energy systems, the need for oversizing renewable generation was removed. Only a few hours remain on the generator set.

REFERENCES

- [1] International Energy Agency, "Electricity Market Report. January 2022," International Energy Agency, Paris, France, 2022.
- [2] African Development Bank, "African Economic Outlook 2022: Africa's 2021 economic rebound impacted by lingering Covid-19 pandemic and Russia-Ukraine war," African Development Bank, Abidjan, Ivory Coast, 2022.
- [3] Reflect Africa, "REFLECT AFRICA," 2022. [Online]. Available: <https://www.reflect-africa.eu/#/about>. [Accessed 10 09 2022].
- [4] M. Bourhia, H. Elmahdaoui, R. Ullah, A. Bari and L. Benbacer, "Promising physical, physicochemical, and biochemical background contained in peels of prickly pear fruit growing under hard ecological conditions in the mediterranean countries.," *BioMed research international*, 2019.
- [5] I. Ibrik, "Micro-grid solar photovoltaic systems for rural development and sustainable agriculture in palestine.," 2020, vol. 10, no. 10, p. 1474.
- [6] T. Kousksou, A. Allouhi, M. Belattar, A. Jamil, T. El Rhafiki and Y. Zeraouli, "Morocco's strategy for energy security and low-carbon growth.," *Energy*, vol. 84, pp. 98-105, 2015.
- [7] A. Chel and G. Kaushik, "Renewable energy for sustainable agriculture," *Agronomy for sustainable development*, vol. 31, no. 1, pp. 91-118., 2011.
- [8] D. Vera, F. Jurado, N. Margaritis and P. Grammelis, "Experimental and economic study of a gasification plant fuelled with olive industry wastes.," *Energy for Sustainable Development*, vol. 23, pp. 247-257, 2014.
- [9] D. Vera, F. Jurado and J. Carpio, "Study of a downdraft gasifier and externally fired gas turbine for olive industry wastes.," *Fuel Processing Technology*, vol. 92, no. 10, pp. 1970-1979., 2011.
- [10] D. Vera, F. Jurado, J. Carpio and S. Kamel, "Biomass gasification coupled to an EFGT-ORC combined system to maximize the electrical energy generation: A case applied to the olive oil industry," *Energy*, vol. 144, pp. 41-53., 2018.
- [11] T. Lambert, P. Gilman and P. Lilienthal, "Micropower system modeling with HOMER," *Integration of alternative sources of energy*, vol. 1, no. 1, pp. 379-385, 2006.
- [12] M. Sivertsson and L. Eriksson, "Time and fuel optimal power response of a diesel-electric powertrain.," *IFAC Proceedings Volumes*, vol. 45, no. 30, pp. 262-269., 2012.
- [13] A. Mustayen, X. Wang, M. Rasul, J. Hamilton and M. Negnevitsky, "Thermodynamic analysis of diesel engine ignition delay under low load conditions.," *Energy Reports*, vol. 8, pp. 495-501, 2022.
- [14] J. Carroquino, R. Dufo-López and J. Bernal-Agustín, "Sizing of off-grid renewable energy systems for drip irrigation in Mediterranean crops," *Renewable energy*, vol. 76, pp. 566-574., 2015.
- [15] Rolls Royce, "Generator set load factor implications for specifying onsite generators," 01 2016. [Online]. Available: https://www.mtu-solutions.com/content/dam/mtu/download/technical-articles/21162_Understanding%20Load%20Factors_TA.pdf/_jcr_content/renditions/original./21162_Understanding%20Load%20Factors_TA.pdf. [Accessed 10 2022].
- [16] I. M. Fund, "Regional Economic Outlook: Middle East and Central Asia: divergent recoveries in turbulent," International Monetary Fund., Washington DC, USA, 2022.
- [17] I. M. Fund, "Regional Economic Outlook. Sub-Saharan Africa: A New Shock and Little Room to Maneuver," International Monetary Fund, Washington DC, USA, 2022.

Hydrogen-fuelled RPAS. Design and Sizing of the Power Supply System

C. Delgado*¹, F. Segura¹, J.M. Andújar¹, J. Mora-Macías², F. Isorna³

¹Grupo de Investigación de Control y Robótica TEP-192, Departamento de Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática, Universidad de Huelva, Spain

²Departamento de Ingeniería Minera, Mecánica, Energética y de la Construcción, Universidad de Huelva, Spain

³Laboratorio de Energía, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Mazagón, Spain

Abstract- The goal of this paper is to present an alternative solution based on renewable energies for the powertrain to supply in Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS), in order to increase their autonomy, reduce the noise footprint and eliminate polluting emissions throw into the atmosphere. Hybridizing hydrogen-based fuel cells and batteries allow obtaining the advantages of each one, increasing the autonomy, peak power and C-rating of the whole system.

Keywords- Hydrogen-fuelled RPAS, aerial platforms, power supply system.

I. INTRODUCCIÓN

On 2020, F. Llerena et al. [1] carried on a project where an internal combustion engine RPAS belonging to the Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) was converted to an electrical engine RPAS, by the use of LiPo batteries, eliminating the pollution emissions and reducing the noise footprint.

Taking up the work executed then, the goal of this new proposal is the hybridization of hydrogen-based fuel cells and batteries, in order to increase the RPAS autonomy and reduce the use of batteries, due to the problems associated to the lithium production and its increasing demand.

The aerial platform under study is a fixed wing RPAS (ALO, Light Observation Aircraft), which is used as an aerial target for military applications and in reconnaissance and surveillance missions. Table I shows the energy requirements in a standard flight.

Table I
ENERGY REQUIREMENTS IN A STANDARD FLIGHT

| | V_0 (m/s) | V_f (m/s) | λ (°) | t (min) | Max. Power (KW) | Energy (J) |
|---------------|----------------|----------------|------------------|------------|--------------------|------------------|
| Ascent 1 | 15 | 32 | 10 | 0.6 | 3.910 | $104 \cdot 10^6$ |
| Ascent 2 | 32 | 32 | 10 | 1.78 | 2.706 | $484 \cdot 10^6$ |
| Cruise | 32 | 32 | 0 | 90 | 0.544 | $292 \cdot 10^7$ |
| Descent phase | 32 | 28.5 | 2.54 | 6.75 | 0 | 0 |
| Total | - | - | - | 98.89 | - | $351 \cdot 10^7$ |

According to the requirements and characteristics of the RPAS, a review of the main fuel cells and batteries technologies has been done, with the aim of choosing the most suitable model.

The fuel cells are usually classified according to their electrolyte material, distinguishing five main types:

- Alkaline Fuel Cell (AFC)

- Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)
- Phosphoric Acid Fuel Cell (PAFC)
- Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC)
- Solid Oxide Fuel Cell (SOFC)

Table II shows their main properties, analysed in [2] and [3]:

Table II
FUEL CELLS TECHNOLOGIES MAIN PROPERTIES

| | |
|-------|--|
| AFC | Operation temperature: 100-250°C Efficiency: $\approx 60\%$ Power: 10-100 KW Pros: High efficiency and low cost Cons: Susceptible to the air CO2 |
| PEMFC | Operation temperature: $\approx 80^\circ\text{C}$ Efficiency: Transport 53-58%, Stationary 25-35% Power: 0-250 KW Pros: Low operation temperature and quick start Cons: Elevate catalyst costs and susceptible to impurities |
| PAFC | Operation temperature: 150-220°C Efficiency: Cogeneration 85%, Electrical 37-42% Power: 50 KW- 1 MW Pros: High tolerance to impurities Cons: Slow start, elevate catalyst cost and low power density |
| MCFC | Operation temperature: 600- 650°C Efficiency: Cogeneration 80-85%, Electrical 60% Power: 0-1 MW Pros: Wide catalyst and fuel variety Cons: Corrosion due to high temperature, slow start and low power density |
| SOFC | Operation temperature: 600-1000°C Efficiency: Cogeneration 80-85%, Electrical 50-60% Power: 0-3 MW Pros: High efficiency, wide variety and low price of fuel and catalyst Cons: Elevate operation temperature and slow start |

According to the characteristics exposed in Table II, it has been concluded that the most suitable model is the PEMFC, as a result of its fast start, the low operating temperature and the scale possibility, allowing the adaptation to the internal RPAS distribution.

Following the hybridization concept previously exposed, the power system would consist of a fuel cell (PEMFC) and a LiPo-type battery pack.

The justification for the combined use of batteries and fuel cells is based on these main reasons:

- The need to supply power peaks to the engine for take-off phases, which requires a high-power density.
- The need of a high energy density, in order to increase the flight autonomy.

The comparison between power and energy density in the different available storage technologies is shown in Fig. 1:

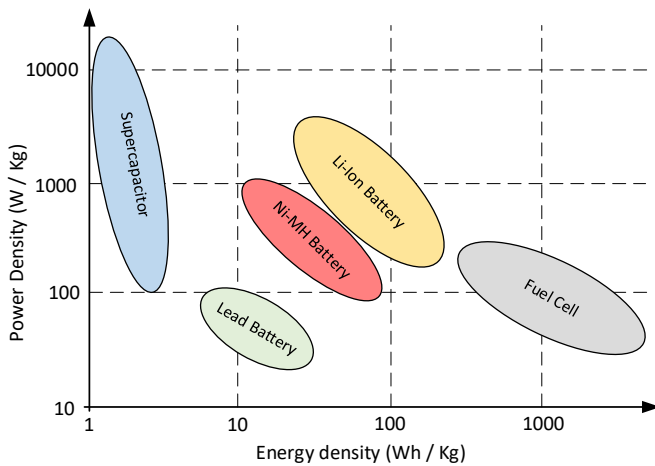


Fig 1. Energy-Power density comparison between available technologies

Added to the need of fixing the voltage supplied to the engine by the powertrain, the “fuel cell & battery” hybridization allows to regulate the power system voltage through the nominal voltage of the battery (passive control), avoiding the use of DC/DC converters and reducing the total system weight.

In this context, the nominal power for the fuel cell design has been estimated as 1 kW, which is twice as much power than the ALO cruise power, in order to be able to recharge the batteries during the flight time with the energy excess, and to cover the ascent phase demands with the energy stored in the battery.

The first step in the design of the PEMFC is the initial sizing, in order to obtain the required nominal power. By fixing the total surface of the bipolar plates (BPs) and its active area (100 cm²), and supposing that:

- The voltage obtained in each cell with the system in operation regime is 0.6V.
- The current density is between 250 and 500 mA/cm², depending on the other design parameters of the fuel cell.

It has been concluded that the number of cells needed to guarantee the nominal power and a bus voltage of 24 V is around 40 cells.

Once the first sizing of the PEMFC has been carried out, it is necessary to select the main parameters involved into the machining of the BPs: manufacturing material, pressure drop, fluid speed, flow pattern and channel geometry.

II. BIPOLAR PLATE DESIGN

Firstly, the materials studied for their application in the BPs manufacturing are divided into 4 main groups:

- Graphite
- Uncoated metal
- Coated metal
- Polymer composite

Traditionally, the graphite has been used almost exclusively, because of his electrical and mechanical properties, but nowadays, new materials has been proposed, providing more economical and diverse options.

As discussed in [4] and [5], a material must meet the following basic requirements to be considered suitable for the manufacture of BPs:

- Electrical conductivity > 100 S cm⁻²
- Electrical resistance < 0.01 Ω cm
- Interfacial resistance ≤ 20 mΩ cm² at 140 N cm⁻²
- Thermal conductivity: As high as possible
- Hydrogen permeability: <10⁻⁴ cm³/s cm²
- Corrosion resistance: corrosion rate <0.016 mA/cm²
- Compressive resistance: > 0.151685 MPa
- Flexional resistance ≥ 59 MPa
- Density: < 5 g/cm³

Besides, the intended purpose for the fuel cell makes the density of the BPs material a key parameter, being 25 kg the maximum take-off weight (MTWO).

In this context, the uncoated metals have been ruled out, due to their elevated density, and the polymer composite (despite of their reduced density) has been discarded too, because of their high costs and difficulties associated with the manufacturing.

In conclusion, the chosen material for the BPs machining has been the coated metal, more specifically the aluminium with a CrN coating, owing to the aluminium low cost, its reduced density and its high electrical conductivity.

Then, it's necessary to select a flow pattern that maximizes the BP performance. The main goals during the flow pattern design are:

- A pressure difference as low as possible.
- A fluid velocity as high as possible.
- A hydrogen distribution as uniform as possible.
- No stagnation points appearance.

Considering the studies realized in [2] and [6], it has been picked the multi-serpentine pattern, due to their advantages over the rest of flow patterns (parallel channels, diaphanous, leaf pattern, etc).

Finally, it's necessary to define the channels geometrical parameters. Table III indicates the optimal design settings, according to [6], [7] and [8].

Table III
CHANNEL OPTIMAL GEOMETRICAL PARAMETERS

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Flow direction | Counterflow |
| Channel length | As long as possible |
| Cross section | Rectangular |
| Channel width | 0.7-1 mm |
| Length/width relation | 10/6 |

Applying the previous considerations about the BPs manufacturing, Fig. 2 shows the simulation of the resulting bipolar plates.

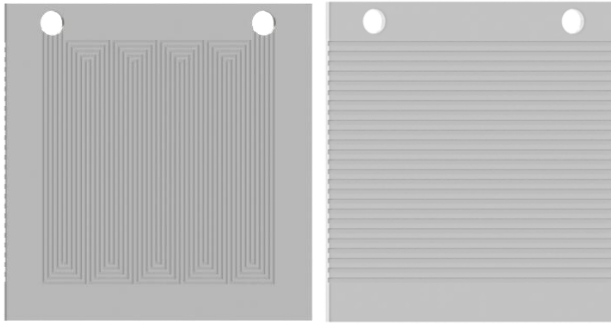


Fig 2. Resulting bipolar plates

III. BALANCE OF PLANT

The Balance of Plant (BoP) is defined as the group of elements which provides the proper support for the correct power system performance, and it can be divided into 5 main sub-systems: 1) Oxygenation/Refrigeration subsystem, 2) Fuel supply subsystem, 3) Electrical and Control subsystem.

Studying each of them separately, it can be identified the necessary components on each sub-system.

A. Oxygenation and refrigeration subsystem

In this case it is decided to integrate both subsystems in the same structure, reducing the weigh and volume. This structure must contain the following elements:

- Adjustable flow fan
- Tapered structure
- Connection system

In this way, it is necessary to calculate the most restrictive value between the oxygenation and refrigeration requirement, being the most restrictive the cooling airflow.

B. Fuel supply subsystem

The fuel supply subsystem is composed of five basic elements:

- Hydrogen tank
- Control valve
- Pressure sensor
- Purge valve
- Connection system

If the system allows excess hydrogen recirculation to the anode, it is called FTA (flow-through anode), and if there is no recirculation, it is called DEA (dead-ended anode). In this case, the DEA configuration has been chosen as the most suitable option, due to its simplicity.

On the other hand, it has been observed in [9] that, if the hydrogen input flow rate is reduced, the stack power drops to 0, due to the "fuel starvation" phenomenon, while if the hydrogen input flow rate is increased, no difference is noticed respect to the nominal flow rate values.

The proposed fuel supply subsystem configuration is

shown in the Fig. 3:

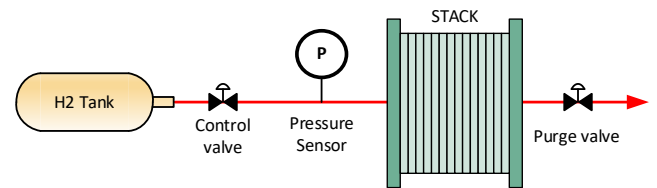


Fig 3. Fuel supply subsystem configuration

C. Electrical and control subsystem

For the solenoid valves and the adjustable flow fan control is proposed a basic microprocessor such as the Arduino Nano, which stands out for its low consumption and reduce volume, being necessary to include a DC/DC converter in order to power it from the 24V battery pack.

IV. JUSTIFICATION AND CONCLUSIONS

In order to ensure the proposal feasibility, the centre of mass of the elements that make up the power system has been calculated, distributing them logically inside the ALO casing.

The centre of mass obtained (by setting the origin of coordinates to the forward end of the propeller) is located at the point:

$$\text{Centre of mass} = \{576'38, 0'14, 8'37\} \text{ mm}$$

This result ensures a centre of mass location within the safe range, being slightly behind, which will favour speed in cruise mode (being this flight mode the priority in the routine operation of the ALO).

In summary, after an analysis of the proposal shown, it can be concluded that its implementation would provide the following advantages:

- The proposed achieves a propulsion system based entirely on renewable energy, releasing zero emissions into the atmosphere and reducing the noise footprint.
- The total weight of the proposed system is within the established range, with a margin of extra free weight.
- The autonomy of the ALO is doubled with respect to the model based on LiPo batteries, and tripled with respect to the model based on the internal combustion engine.
- The battery can be recharged during the flight time, increasing the system efficiency (by taking advantage of the PEMFC extra energy) and reducing the recharging time on the ground.

A suggestion for PI&D and inside ALO distribution of the power system is presented in Fig. 4

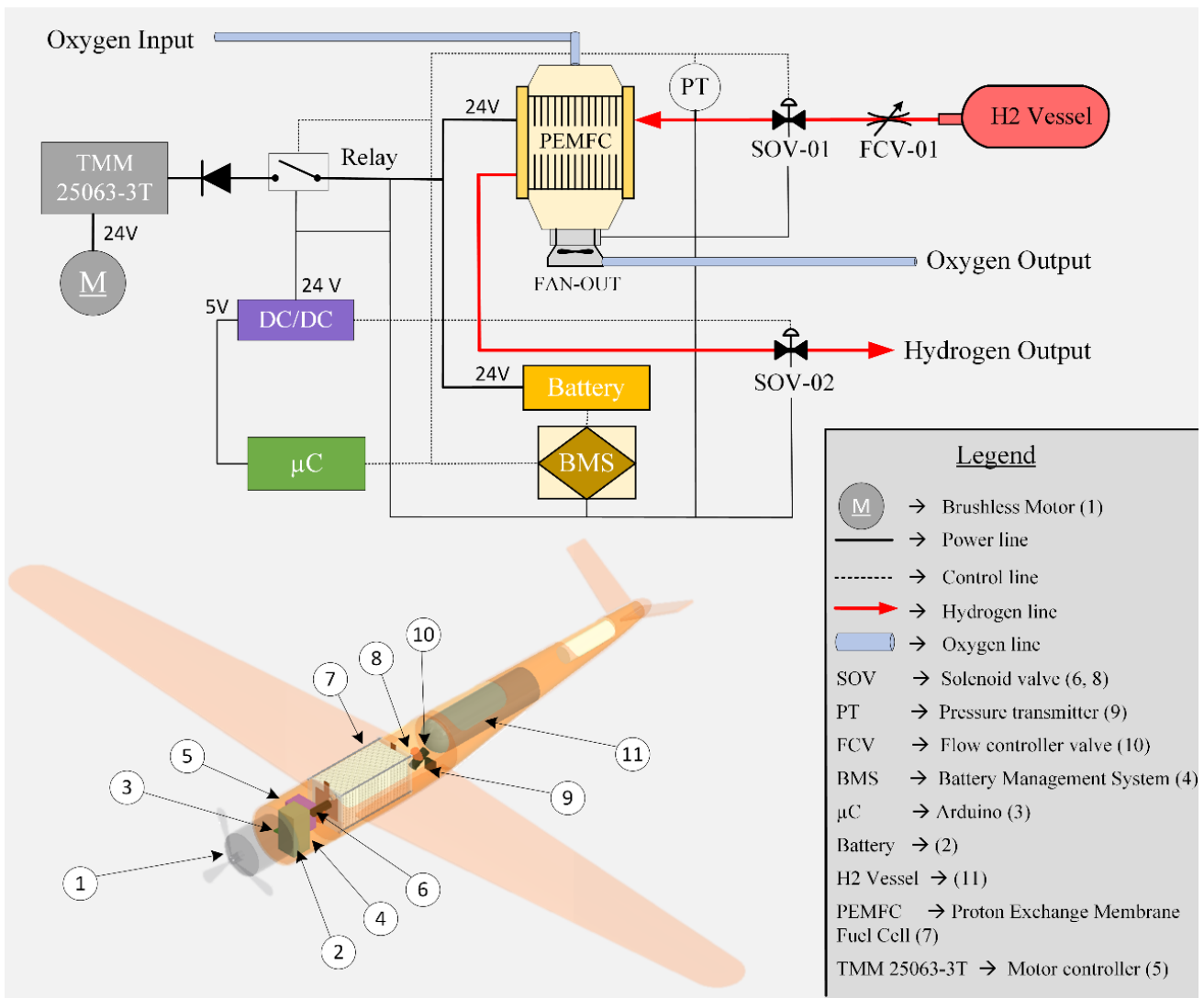


Fig. 4. Hydrogen-fueled RPAS. PI&D and component distribution

ACKNOWLEDGE

This work has been supported by project Ref. P20-00730 SALTES, founded by Andalusian Regional Program of R+D+i.

REFERENCES

[1] F. I. Llerena, Á. F. Barranco, J. A. Bogeat, F. Segura, and J. M. Andújar, "Converting a Fixed-Wing Internal Combustion Engine RPAS into an Electric Lithium-Ion Battery-Driven RPAS," *Appl. Sci.* 2020, Vol. 10, Feb. 2020.

[2] N. De, "Contribuciones a las pilas de combustible de tipo PEM refrigeradas por aire: Estudio de mercado y propuesta de diseño de platos bipolares," 2019.

[3] L. Gómez, "Pilas de combustible y sistemas de almacenamiento o generación de hidrógeno para propulsión de aeronaves no tripuladas (UAVs) eléctricas de gran," 2016.

[4] E. Planes, L. Flandin, and N. Alberola, "Polymer Composites

Bipolar Plates for PEMFCs," *Energy Procedia*, vol. 20, pp. 311–323, Jan. 2012.

[5] V. Mehta, J. C.-J. of power sources, and undefined 2003, "Review and analysis of PEM fuel cell design and manufacturing," *Elsevier*.

[6] F. De, C. De, L. A. Electrónica, E. A. Monje, D. Beatriz, and E. G. García, "Diseño y simulación de los canales de flujo para una celda de combustible de membrana de intercambio protónico (PEMFC)," 2018.

[7] S. Ge, B. Y.-J. of P. Sources, and undefined 2003, "A mathematical model for PEMFC in different flow modes," *Elsevier*.

[8] J. Scholta, F. Häußler, W. Zhang, ... L. K.-J. of P., and undefined 2006, "Development of a stack having an optimized flow field structure with low cross transport effects," *Elsevier*, Accessed: Jan. 20, 2022.

[9] A. D. L. Heras Jiménez, "Contribuciones a las Pilas de Combustible de Electrolito Polimérico (PEFC) de potencia media y refrigeradas por aire. Fundamentación teórica del proceso de fabricación del stack y estudio experimental del Balance de Planta.," *Historia Santiago.*, no. 1, p. 616, 2008.

La Divulgación de la Protección de Datos de las Principales Smart Cities Españolas a Estudio

Victoria Cruz-Viejo¹, David Perea²

¹Facultad De Ciencias Empresariales y Turismo, Universidad de Huelva, Plaza. de la Merced, 11, 21002

Huelva, España. victoriacv95@gmail.com

²Instituto Superior de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro, Rua Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Aveiro, 3810-902 Aveiro, Portugal. david.perea@ua.pt

Resumen- La digitalización, los avances tecnológicos y el desarrollo de la IA, y Big Data entre otros, han provocado grandes cambios en la forma de gestionar los servicios de las ciudades por parte de las Administraciones Públicas y transformado la relación entre estas y los ciudadanos. Para el desarrollo de estas Smart Cities se hace necesario la obtención de información de sus ciudadanos y uso de sus datos personales, que son recogidos a través de diferentes dispositivos como los sensores, cámaras, Smartphone, etc. Con este estudio pretendemos conocer la implicación de la protección de datos en las Ciudades Inteligentes, y como estas logran cumplir con el Reglamento. Y para ello hemos estudiado la divulgación de las principales Ciudades Inteligente de España a través de sus planes estratégicos y de sus páginas web.

Palabras Clave- Smart Cities, datos personales, información, ciudadanos

I. INTRODUCCIÓN

La revolución y los avances tecnológicos de las últimas décadas han provocado el uso masivo de datos y que por lo tanto se hayan planteado muchas cuestiones relativas a la protección de datos. Hoy en día, a través de dispositivos inteligentes se proporciona e intercambia una gran cantidad de datos, y esto ha permitido el desarrollo de las Smart City (Stefanouli & Economou, 2019). El uso de diferentes tecnologías con el objetivo de gestionar de forma eficaz y sostenible los recursos y los servicios como transportes, recursos energéticos, infraestructuras, aspectos sociales, etc., se define como Ciudad Inteligente o Smart City (Bernardes et al., 2018). Entre las actividades de las Smart Cities se encuentran la gestión inteligente de los residuos, movilidad urbana y transporte público sostenible, eficiencia energética y para ello se hace necesario el uso de sensores, instalación de cámaras, acceso a la ubicación etc. Por lo tanto, los proyectos de Smart Cities se basan en la recolección de gran cantidad de datos de sus ciudadanos, y no todos estos datos serían anónimos.

En este contexto debe tenerse en cuenta el Reglamento 2016/679 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales. En el artículo 4 de este Reglamento se define los datos personales como: “toda información sobre una persona física identificada o identificable («el interesado»); se considerará persona física identificable toda persona cuya identidad pueda determinarse, directa o indirectamente, en particular mediante un identificador, como por ejemplo un nombre, un número de identificación, datos de localización, un identificador en línea o uno o varios elementos propios de la identidad física, fisiológica, genética, psíquica, económica,

cultural o social de dicha persona” (Reglamento (UE) 2016/679). El mecanismo más utilizado por las ciudades inteligentes para cumplir con la protección de datos sería la anonimización, que elimina los datos personales identificables para obtener datos que no se puedan asociar a ninguna persona, por lo tanto, si dejan de ser datos personales no están sujetos al Reglamento. Sin embargo, como hemos comentado anteriormente, no todos los datos son anónimos, y por ejemplo las grabaciones de videos, y acceso a nuestra ubicación permitirían la identificación. Además, el futuro de las Smart Cities iría más allá de recabar información sobre sus servicios públicos, si no recopilar información sobre sus ciudadanos, empresas, organizaciones. Por lo tanto, en estos casos es necesario contar con el consentimiento para la recopilación de los datos personales.

Con este estudio pretendemos conocer si las principales Smart Cities españolas divulgan información sobre protección de datos y cómo presentan esta información. Y para ello hemos estudiado la divulgación de las principales Ciudades Inteligente de España a través de sus planes estratégicos y de sus páginas web. Los ciudadanos son un elemento indispensable y necesario, por lo que consideremos que mantenerlos informados como son utilizados sus datos por parte de las Ciudades Inteligentes debe ser fundamental.

II. METODOLOGÍA

Para poder llevar a cabo este estudio, nos centramos en analizar las páginas web y los planes estratégicos de las principales Ciudades Inteligentes de España. Las ciudades a estudio han sido seleccionadas según el “*Índice IESE Cities in Motion*” elaborado por IESE Business School de la Universidad de Navarra (2022). Estas fueron 10 ciudades: Barcelona, Madrid, Valencia, Málaga, A Coruña, Sevilla, Bilbao, Palma de Mallorca, Murcia y Zaragoza.

Para conocer si estas ciudades hacen referencia a la protección de datos en sus páginas web y en sus planes estratégicos, seguimos el proceso descrito en la Figura 1. Primero buscamos en Google si existe una página web sobre la Smart City de la ciudad y un plan estratégico. En la web buscamos si hay alguna sección que haga referencia a la política sobre privacidad o protección de datos, y además en la misma web volvemos a realizar una búsqueda para ver si existe y descargar el plan estratégico. Una vez que tenemos el plan estratégico, buscamos en el documento las referencias a la privacidad y protección de datos. Una vez localizada la información de interés, procedemos a su estudio. En la siguiente figura, resumimos como ha sido el procedimiento para llevar a cabo nuestro estudio:

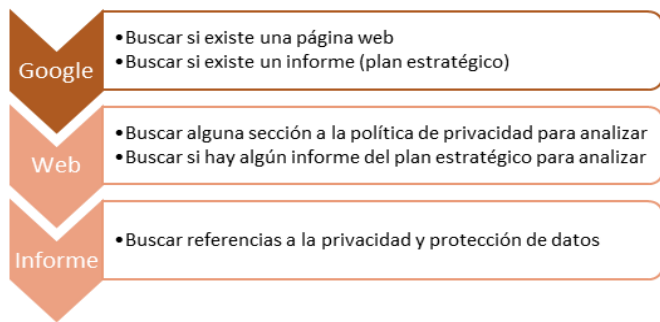


Fig. 1. Proceso de búsqueda

III. RESULTADOS

En la Tabla I y II, hemos recogido los resultados obtenidos. En la Tabla I, recogemos si las Ciudades Inteligentes a estudio tienen página web, y si en ella hay algún tipo de información relacionada con la protección de datos. En la Tabla II, mostramos si las ciudades tienen un informe de plan estratégico, de qué año es el informe y si incluye información sobre privacidad o protección de datos.

Tabla I
INFORMACIÓN EN LAS PÁGINAS WEB

| Ciudades Inteligentes | Página web | Información sobre protección de datos |
|-----------------------|------------|---------------------------------------|
| Barcelona | Sí | Eje Transformación Digital |
| Madrid | Sí | No |
| Valencia | Sí | No |
| Málaga | Sí | No |
| A coruña | No | No |
| Sevilla | No | No |
| Bilbao | No | No |
| Palma de Mallorca | Sí | No |
| Murcia | No | No |
| Zaragoza | No | No |

Tabla II
INFORMACIÓN EN LOS INFORMES DE PLAN ESTRATÉGICOS

| Ciudades Inteligentes | Informe Plan Estratégico | Año | Información sobre protección de datos |
|-----------------------|--------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Barcelona | Sí | 2016 | Sí |
| Madrid | No | | |
| Valencia | Sí | 2022 | Sí |
| Málaga | Sí | 2018-2022 | No |
| A coruña | Sí | 2012 | Sí |
| Sevilla | Sí | 2018 | Sí |
| Bilbao | No | | |
| Palma de Mallorca | Sí | 2013 | No |
| Murcia | Sí | 2016 | No |
| Zaragoza | Sí | 2015 | Sí |

Los resultados muestran que el 50% de las Ciudades Inteligentes estudiadas disponen de página web, y sólo Barcelona hace referencia a la privacidad en su web, en la sección Eje Transformación Digital. En cuanto a los planes estratégicos, el 80% de las ciudades disponen de plan estratégico y el 62,5 % de las ciudades que disponen de este informe hacen alguna referencia a la privacidad.

A. El ejemplo de la ciudad de Barcelona

Barcelona, es la única ciudad que ofrece información tanto en su plan estratégico como en su web. Por ello consideramos conveniente mostrar la información que proporcionan.

De su informe extraemos la siguiente información: “poniendo especial énfasis en preservar la privacidad de la gente y la protección de datos como un derecho de la ciudadanía en la autodeterminación en la era digital”; “La nueva contratación de tecnología...considerará los aspectos de propiedad de los datos, y privacidad, observando el cumplimiento de la regulación legal de protección de datos e incluyendo la evaluación del riesgo ético en el uso de los datos.”.

Y en su página web podemos encontrar la siguiente información mostrada en la Figura 2.



Utilitzar la tecnologia i els dades per oferir uns serveis millors i més assequibles. Lograr un gobierno más transparente, participativo y eficaz. Llegar a un nuevo acuerdo sobre datos. Y ampliar sus usos beneficiosos para la sociedad, al tiempo que se garantiza la soberanía, la ética y la privacidad de la información. Proporcionar acceso a internet para todos. Porque la conectividad a internet de alta velocidad no es un lujo sino un derecho de toda la ciudadanía. Es una necesidad absoluta para la sociedad y la economía del siglo XXI.

Fig. 2. Información en la página web de Barcelona
Fuente: <https://ajuntament.barcelona.cat/digital/es/transformacion-digital>

Pensamos que la información proporcionada por todas las ciudades es insuficiente y escasa, ya que únicamente se limitan a comunicar que “garantizan la privacidad y protección de datos” y “cumplen con la regulación”. Además, la información no está actualizada, puesto que la mayoría de informes son de años anteriores.

IV. CONCLUSIONES

El desarrollo en los últimos años de las Ciudades Inteligentes ha contribuido a la mejora de la ciudad. La creación del transporte inteligente, gobierno inteligente, atención médica inteligente, hogares inteligentes, gestión eficiente de residuos, entre otras han posibilitado el progreso de las Ciudades Inteligentes (Cui et al., 2018). Sin embargo, la creación de estas actividades inteligentes está basada en el uso masivo de datos lo que puede plantear problemas sobre la privacidad tales como ataques, violaciones de datos etc.

La gran cantidad de datos recopilados por las administraciones han causado un gran interés por parte de los ciudadanos sobre la protección de su privacidad (Stefanouli & Economou, 2019). Algunas de las preocupaciones que tienen las personas sobre su privacidad están relacionadas con el tipo de datos involucrados, el propósito de la recopilación y uso de datos, y la organización o personas que recopilan y usan los datos (van Zoonen, 2016).

Consideramos esencial que las administraciones proporcionen información más detallada sobre sus modelos de gobernanza y políticas de protección de datos (responsables del tratamiento, procedimientos, cómo y por qué se recogen, utilizan, almacenan y eliminan los datos personales, etc.). La divulgación de información fomenta la confianza de los ciudadanos en los proyectos Ciudades Inteligentes, lo que aumentaría la tendencia a consentir la recogida de datos permitiendo así el correcto desarrollo de las mismas.

REFERENCIAS

Bernardes, M. B., De Andrade, F. P., & Novais, P. (2018). Smart cities, data

- and right to privacy: A look from the Portuguese and Brazilian experience. *ACM International Conference Proceeding Series*, 328–337. <https://doi.org/10.1145/3209415.3209451>
- Cui, L., Xie, G., Qu, Y., Gao, L., & Yang, Y. (2018). Security and privacy in smart cities: Challenges and opportunities. *IEEE Access*, 6, 46134–46145. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2853985>
- IESE Business School de la Universidad de Navarra (2022). Índice IESE Cities in Motion. <https://www.iese.edu/faculty-research/cities-in-motion/>
- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos)
- Stefanouli, M., & Economou, C. (2019). Data protection in smart cities: Application of the EU GDPR. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 879). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02305-8_90
- Van Zoonen, L. (2016). Privacy concerns in smart cities. *Government Information Quarterly*, 33(3), 472–480. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.06.004>

O Desenvolvimento do Turismo nas Regiões e Comunidades Locais em Portugal

Prioridade à Sustentabilidade

Sandra Bailoa, Pedro Cravo

Departamento de Ciências Empresariais

Instituto Politécnico de Beja, Portugal

Campus do IPBeja – Rua Pedro Soares – Apartado 6155 – 7800-295 Beja

sandra.bailoa@ipbeja.pt, pedro.cravo@ipbeja.pt

Resumo – Em Portugal, o crescimento acentuado do turismo tem sido acompanhado de uma crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável, mas com poucas consequências práticas visíveis. A pandemia Covid-19 veio colocar as empresas turísticas em grandes dificuldades trazendo novas reflexões acerca do modelo de crescimento do turismo. A retoma da atividade tem considerado a necessidade desta se desenvolver de acordo com os princípios de sustentabilidade. Na atual Estratégia Turismo 2027 o desenvolvimento sustentável da atividade surge, pela primeira vez, como a principal preocupação. No seguimento da pandemia, a publicação do Plano Turismo +Sustentável 20-23 mostra que está em curso um aceleração na implementação de práticas sustentáveis. Assim, este artigo pretende analisar a forma como está a ser planeado o desenvolvimento da atividade turística nas regiões e comunidades locais de Portugal no pós-pandemia, nomeadamente verificando se os planos incluem medidas concretas que reflitam os princípios de sustentabilidade e indicadores para a sua monitorização.

Palavras-Chave – Comunidades Locais, Pandemia, Portugal, Sustentabilidade, Turismo

I. INTRODUÇÃO

Desde as últimas décadas do século XX, o crescimento acentuado do turismo trouxe preocupações com o desenvolvimento sustentável desta atividade. Em Portugal, o desenvolvimento do turismo tem sido enquadrado por algumas grandes estratégias cujos planos, apesar de ambicionarem a sustentabilidade, nem sempre tiveram como prioridade a sua concretização prática. O contexto da pandemia veio acelerar a consciencialização para a necessidade de efetivar os princípios da sustentabilidade na recuperação das atividades. Importa perceber se as atuais estratégias de retoma do turismo em Portugal pretendem, de facto, implementar e aplicar estes princípios na prática.

Desta forma, este artigo pretende analisar a forma como está a ser planeado o desenvolvimento da atividade turística nas regiões e comunidades locais de Portugal no pós-pandemia. Pretende verificar se os planos aprovados recentemente incluem medidas concretas que reflitam os princípios de sustentabilidade e indicadores para a sua monitorização. A metodologia incluiu a pesquisa bibliográfica, a análise documental dos planos estratégicos nacionais do turismo e, também a consulta e análise de estatísticas disponíveis online.

O artigo encontra-se dividido em seis secções principais. Na próxima secção é discutida a aplicação dos princípios de sustentabilidade no desenvolvimento das atividades turísticas.

Na terceira secção são apresentadas as principais estratégias para o desenvolvimento do turismo em Portugal nas últimas décadas. Na quarta secção são apresentados os principais desafios de desenvolvimento da atividade antes da pandemia Covid-19. Na quinta secção são analisados os principais efeitos da pandemia e, é apresentado o Plano Turismo +Sustentável 20-23. A última secção apresenta as principais conclusões.

II. SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu no final dos anos 80, e popularizou-se com o relatório das Nações Unidas *Brundtland Report - our common future*, de 1987 (UN, 1987). Para além deste documento outros eventos contribuíram para a disseminação do conceito como a Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro (1992), a Conferência de Quioto (1997), as Cimeiras do Milénio, de New York (2000), Rio+10 (2002) e Rio+20 (2012), e, mais recentemente, a Cimeira das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável de 2015. Neste último evento foi votada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (UN, 2020), a qual apresenta os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O elevado crescimento dos movimentos turísticos no final do séc. XX trouxe preocupações com o desenvolvimento sustentável da atividade, principalmente devido aos efeitos negativos do turismo de massas. A tentativa de compatibilização da maximização dos rendimentos desta atividade com a minimização dos efeitos negativos do turismo permitiu o crescimento da discussão sobre o desenvolvimento sustentável do turismo. Segundo Holden (2008), é em 1997, na *'Earth Summit II'* (Nova Iorque), que o turismo é reconhecido como um setor económico que precisa de se desenvolver de forma sustentável.

Esta consciencialização levou à aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável na área do turismo, falando-se de desenvolvimento turístico sustentável ou turismo sustentável. Segundo Holden (2008) o termo 'desenvolvimento sustentável' é ambíguo e pode ser alvo de diferentes interpretações mesmo quando aplicado ao turismo. Assim, este trabalho seguirá o conceito evidenciado pela UNEP/WTO (2005) que entende que os princípios da sustentabilidade se referem aos aspetos ambientais, económicos e socioculturais de desenvolvimento do turismo, devendo ser estabelecido um equilíbrio adequado entre estas três dimensões para garantir a sua sustentabilidade a longo

prazo, podendo estes aspetos ser aplicáveis a todas as formas de turismo em todos os tipos de destinos.

Ainda que se manifeste um reconhecimento generalizado entre académicos, políticos e sociedade em geral acerca da necessidade do turismo se desenvolver de acordo com os princípios de sustentabilidade, segundo Sharpley (2021) a sua implementação prática teve poucos progressos. Torkington et al. (2020) consideram que o termo sustentabilidade é usado muitas vezes “*da boca para fora*” e com pouca operacionalização dado que os intuítos e ambições competitivas dos países acabam por se impor contra uma possível ação cooperativa para reduzir os danos ambientais causados pelo turismo internacional.

Nesse sentido, várias investigações apontam como problema principal o facto de as políticas de desenvolvimento do turismo seguirem maioritariamente um modelo de crescimento económico em volume (Sharpley, 2021; Gössling et al., 2020; Torkington et al., 2020; Higgins-Desbiolles et al., 2019; Butcher, 2021). Segundo Gössling et al. (2020) as políticas de crescimento em volume parecem ser influenciadas por indivíduos e grandes empresas que lucram com esses modelos. A verdade é que o sucesso do setor tem sido visto em termos do crescimento quantitativo de turistas e receitas. Este ponto de vista meramente quantitativo acaba por se apresentar minimalista e desadequado quando, perante situações de crise, as atividades turísticas são de imediato penalizadas por não estarem enquadradas num modelo de desenvolvimento integrado desta atividade com os restantes setores económicos, com o contexto territorial e com outras vertentes da sociedade local onde se desenvolve. Estas dificuldades têm sido visíveis em situações como a última crise financeira, as alterações climáticas, a pandemia Covid-19 e, a guerra na Ucrânia.

Recentemente, a pandemia Covid-19 colocou o turismo numa situação complexa devido às inúmeras restrições de viagens e circulação que implicaram uma paragem da maioria das atividades a nível mundial. Os impactes nos países mais dependentes desta atividade económica vieram acelerar a consciencialização para a necessidade de se implementar e efetivar os princípios da sustentabilidade no turismo. Diversas pesquisas apontaram como oportunidade e caminho de recuperação e retoma da atividade no pós-pandemia a necessidade do turismo se desenvolver de modo sustentável (Gössling et al., 2020; Palacios-Florencio et al., 2021; Sharpley, 2021; Butcher, 2021).

III. ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO EM PORTUGAL

Em Portugal o desenvolvimento do turismo tem sido uma prioridade nas últimas décadas. O turismo é um setor importante para a economia portuguesa devido à sua contribuição para o PIB, para o emprego e para a balança de pagamentos e, portanto, é possível encontrar algumas estratégias para o seu desenvolvimento sobretudo ao longo dos últimos anos.

Entre as principais estratégias é de destacar o Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT) que, de 2006 a 2015, foi a grande referência para o desenvolvimento do turismo em Portugal. O plano apresentava sobretudo objetivos de natureza quantitativa, assentes no crescimento do número de turistas e receitas, nomeadamente o crescimento sustentado acima da média europeia, traduzido na seguinte

meta: “*crescimento anual do número de turistas internacionais acima dos 5% e das receitas acima dos 9%*” (Turismo de Portugal, 2007, p. 47). Este plano foi revisto em 2011 e 2013 principalmente devido à crise económica e financeira. O PENT foi um plano inovador porque pretendia o fortalecimento da oferta com base no desenvolvimento e consolidação de 10 produtos estratégicos, associando-os às 7 regiões portuguesas em função dos recursos e fatores distintivos de cada região. No entanto, foi um plano que não priorizava a concretização prática das preocupações com a sustentabilidade.

Em 2015 foi substituído pelo Plano Turismo 2020 que veio definir as políticas públicas de turismo no horizonte 2016-2020. Este plano distinguia-se do anterior por visar uma ambição assente no setor privado do turismo, uma influência da filosofia dos partidos de direita que constituíram o XIX Governo constitucional. Neste plano os produtos estratégicos foram definidos com base nas motivações e experiências dos turistas e não com base nas regiões. O plano tinha como objetivo, no horizonte 2020, tornar Portugal no destino mais ágil e dinâmico da Europa, criando condições para que as receitas auferidas pelo setor privado do turismo crescessem acima da média dos seus concorrentes e ser um dos dez destinos mais competitivos do mundo (Turismo de Portugal, 2015). Portanto, tal como no antecessor, o objetivo central continuou a ser o crescimento quantitativo do turismo, tendo a sustentabilidade, apesar de ambicionada, ficado em segundo plano.

Em 2017 foi aprovada a Estratégia Turismo 2027 (ET27). A ET27 apresenta-se como a primeira estratégia nacional que tem como prioridade a sustentabilidade e define como visão: “*afirmar o turismo como hub para o desenvolvimento económico, social e ambiental em todo o território, posicionando Portugal como um dos destinos turísticos mais competitivos e sustentáveis do mundo*” (Turismo de Portugal, 2017, p. 6). A ET27 afirma-se explicitamente comprometida com objetivos de sustentabilidade económica, social e ambiental (Turismo de Portugal, 2017), apresentando como metas para estas três vertentes os seguintes aspetos:

- Metas de sustentabilidade económica:
 - Aumentar a procura em todo o território: 80 milhões de dormidas;
 - Crescer em valor: 26 mil milhões de euros em receitas;
- Metas de sustentabilidade social:
 - Alargar a atividade turística a todo o ano, atingindo em 2027 o índice de sazonalidade mais baixo de sempre;
 - Duplicar o nível de habilitações do ensino secundário e pós-secundário no turismo (de 30% para 60%);
 - Assegurar que o turismo gera um impacto positivo nas populações residentes;
- Metas de sustentabilidade ambiental:
 - Assegurar que mais de 90% das empresas do turismo adotam medidas de utilização eficiente de energia e da água e desenvolvem ações de gestão ambiental dos resíduos.

IV. DESAFIOS EM PORTUGAL ANTES DA PANDEMIA COVID-19

Ao fim de quinze anos em que se foram promovendo diversos planos na área do turismo, em Portugal, é agora

possível fazer uma breve apreciação dos resultados da implementação destes planos.

Em termos positivos, podem identificar-se os seguintes aspetos (Turismo de Portugal, 2017, p.30):

- Território e recursos turísticos mais qualificados;
- Infraestruturas de suporte ao desenvolvimento;
- Crescimento em vários indicadores da procura turística;
- Oferta de alojamento mais qualificada;
- Novas formas de alojamento e de animação turística;
- Empreendedorismo criativo em crescimento;
- Aumento da oferta de atividades de animação turística;
- Reconhecimentos e prémios internacionais em diversas áreas do turismo português;
- Acréscimo de ligações aéreas.

De entre estes, destacamos o facto de o território e os recursos turísticos serem hoje mais qualificados, o que permite aos respetivos organismos públicos e privados e às comunidades locais estarem mais bem-dotados para trabalhar os seus recursos e desenvolver as atividades turísticas nas suas áreas. Destacamos ainda o facto de o empreendedorismo criativo estar em crescimento, o que pode ser uma mais-valia para os já referidos territórios e comunidades locais. Este tipo de empreendedorismo pode levar ao surgimento de negócios inovadores que se constituam como uma oferta diferenciada e diferenciadora do próprio destino, levando à atração de públicos mais “interessantes” do ponto de vista económico.

Por outro lado, como aspetos que ainda necessitam de ser trabalhados, temos a destacar os seguintes (Turismo de Portugal, 2017, p.30):

- Capitalização das empresas;
- Qualificação dos Recursos Humanos;
- Rendimentos dos trabalhadores no turismo;
- Burocracia e custos de contexto;
- Digitalização da oferta turística;
- Sazonalidade;
- Assimetrias Regionais;
- Informação sobre Portugal nos mercados externos;
- Trabalho em rede e promoção conjunta e cocriação;
- Sustentabilidade do destino e das empresas.

Como se pode verificar, a implementação dos vários planos ainda não permitiu corrigir ou minorar vários aspetos importantes do desenvolvimento turístico. Neste âmbito, destacam-se as assimetrias regionais, que ainda subsistem em praticamente todo o país. A dicotomia litoral/interior ou grandes áreas metropolitanas/cidades de menor dimensão continua a ser evidente. A cidade de Lisboa, o Algarve, a ilha da Madeira e o litoral Centro e Norte continuam a ser os destinos mais desenvolvidos, centralizando a procura e, consequentemente, a oferta de serviços turísticos. Ainda assim, os últimos 15 anos levaram a um grande desenvolvimento da oferta localizada no interior do país, mas que, apesar de tudo, continua a ser diminuta, quando comparada com a oferta das principais áreas de destino.

Na sequência do surgimento da ET27, o Turismo de Portugal identificou 10 desafios globais para uma nova estratégia a 10 anos (Turismo de Portugal, 2017, p.38). Estes desafios são os seguintes:

1. Pessoas – promover o emprego, a qualificação e valorização das pessoas e o aumento dos rendimentos dos profissionais do turismo.

2. Coesão – alargar a atividade turística a todo o território e promover o turismo como fator de coesão social.

3. Crescimento em Valor – procurar um ritmo de crescimento mais acelerado em receitas do que em dormidas.

4. Turismo Todo o Ano – alargar a atividade turística a todo o ano, de forma que o turismo seja sustentável.

5. Acessibilidades – garantir a competitividade das acessibilidades ao destino Portugal e promover a mobilidade dentro do território.

6. Procura – atingir os mercados que melhor respondem aos desafios de crescer em valor e que permitem alargar o turismo a todo o ano e em todo o território.

7. Inovação – estimular a inovação e empreendedorismo.

8. Sustentabilidade – assegurar a preservação e a valorização económica sustentável do património cultural e natural e da identidade local, enquanto ativo estratégico, bem como a compatibilização desta atividade com a permanência da comunidade local.

9. Simplificação – simplificar a legislação e tornar mais ágil a administração.

10. Investimento – garantir recursos financeiros e dinamizar o investimento.

De notar o destaque dado à questão da sustentabilidade que, pela primeira vez, surge como um objetivo assumido do desenvolvimento turístico.

V. EFEITOS DA PANDEMIA COVID-19 NO TURISMO EM PORTUGAL

Como em todos os países do mundo, também em Portugal a pandemia teve grandes impactes no turismo, levando a uma diminuição da procura como nunca se tinha visto antes, principalmente no ano de 2020. Segundo os Instituto Nacional de Estatística (2022), e tal como se pode observar na Fig. 1, o setor do alojamento turístico registou cerca de 10,5 milhões de hóspedes e quase 26 milhões dormidas em 2020, o que correspondeu a decréscimos de 61,3% dos hóspedes e de 62,9% das dormidas face a 2019. Com o surgimento das vacinas, o ano de 2021 já mostrou uma franca recuperação e em 2022 já se perspetiva um retorno a números muito próximos do ano de 2019.

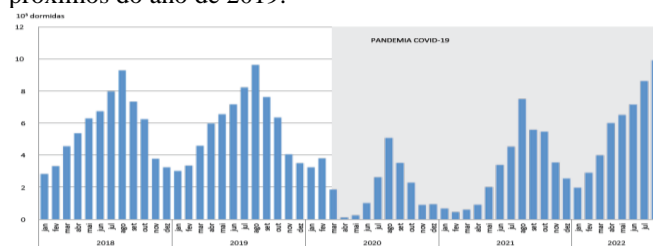


Fig. 1. Evolução da Procura (Dormidas, 2018-2022)

Como se poderá imaginar, face a esta evolução inesperada, todos as estratégias e planos anteriores deixaram de fazer sentido, pelo menos no período mais crítico de 2020 e primeiro semestre de 2021.

Entre agosto e setembro de 2020 o IPDT (Instituto de Planeamento e Desenvolvimento do Turismo) realizou um estudo sobre a retoma da atividade turística pós-pandemia Covid-19, consultando a opinião dos técnicos superiores e executivos dos Municípios e das Entidades Regionais do Turismo responsáveis pela gestão do setor. Em plena pandemia, ainda sem vacinas, algumas das conclusões do estudo foram as seguintes (IPDT, 2020):

- 21% dos inquiridos acham que haverá maior procura por destinos com práticas sustentáveis – intensificação da procura por destinos que valorizem e protejam as comunidades locais, que gerem benefícios reais para os residentes, para a economia local e para a preservação do património.
- 98% dos inquiridos acreditam que os gastos durante a viagem devem aumentar – o preço deixará de ser tão determinante e o turista irá priorizar a segurança, optando por destinos e ofertas ligeiramente mais caras desde que possam usufruir de experiências mais seguras.
- 79% dos inquiridos dizem que destinos com menor número de turistas deverão ser mais procurados – maior procura por experiências que permitam ao viajante mergulhar na cultura local; os sítios menos massificados permitem satisfazer a necessidade de visitar e conhecer novas culturas, gastronomias e tradições, num ritmo mais lento.

Todos estes aspetos foram tidos em consideração no desenvolvimento de um novo plano, com uma nova estratégia, adaptada à recuperação pós-Covid-19 e ao desenvolvimento futuro do turismo em Portugal. Assim, em junho de 2021, foi então apresentado o Plano Turismo +Sustentável 20-23, que propõe tornar Portugal num dos destinos mais sustentáveis, competitivos e seguros do mundo, através do planeamento e desenvolvimento sustentável de atividades turísticas, numa perspetiva económica, social e ambiental, em todo o território.

Este plano rege-se por cinco princípios orientadores que são os seguintes:

1. Contribuir para alcançar as metas da ET27;
2. Reforçar o papel do turismo nos 17 ODS das Nações Unidas;
3. Promover a transição energética e a agenda para a economia circular das empresas turísticas;
4. Envolver os *stakeholders* do setor num compromisso conjunto de transformação da oferta e sustentabilidade do destino;
5. Estimular uma mudança de atitude em toda a cadeia de valor.

Para além da sustentabilidade económica, social e ambiental, para as quais este plano propõe medidas, bem como indicadores de monitorização, também a preocupação com as comunidades locais e os *stakeholders* dos destinos está bem patente em todo o documento.

VI. CONCLUSÕES

Como se pode constatar, face ao exposto, há muito que Portugal já percebeu a importância que o setor do turismo tem na economia, pelo que criou um conjunto de estratégias para o seu desenvolvimento. O planeamento estratégico do turismo pode ser uma ferramenta para o desenvolvimento das regiões e comunidades locais, podendo garantir o desenvolvimento sustentado dos destinos turísticos. Mas ainda há muitas áreas a melhorar como a qualificação dos recursos humanos, a competitividade das empresas, a simplificação burocrática, a correção das assimetrias regionais, etc.

Na sequência da pandemia Covid-19, Portugal encara a retoma do setor do turismo assente na sustentabilidade como uma forma de resistir a futuras crises e um meio de promover a recuperação da atividade com maior qualidade e segurança

ao nível económico, social e ambiental. A retoma económica parece estar a passar por uma transição para modelos de negócios e de desenvolvimento mais sustentáveis, quer pela maior sensibilização e preocupação com a segurança sanitária, quer pelas questões relacionadas com as alterações climáticas, entre outras.

Os desafios impostos pela pandemia implicam que a sustentabilidade não seja apenas uma ambição patente em planos, ou uma operação de marketing, mas que se assuma efetivamente como uma atitude que traduz mudanças de comportamento, num compromisso conjunto dos vários agentes do sector.

Em 2020 a quebra do turismo interno foi menor do que inicialmente seria esperado. De então para cá, o mercado nacional cresceu em importância e manterá um peso elevado nos próximos anos. De destacar ainda que o turista da próxima década deverá procurar destinos menos massificados e onde possa ter maior contato com a comunidade local e usufruir de experiências mais sustentáveis e mais exclusivas.

Considerando que muitos dos efeitos da pandemia ainda se fazem e vão continuar a fazer sentir no futuro próximo, importa continuar a refletir sobre formas de recuperar o setor do turismo em Portugal.

Por fim, importa também referir que os efeitos da guerra na Ucrânia não têm tido um impacto muito grande no turismo português, mas o aumento das taxas de juro, dos custos das matérias-primas e energia e a inflação começam a fazer-se sentir de forma mais acentuada. Depois da pandemia, é agora necessário descobrir formas de lidar com estas questões, principalmente ao nível das regiões e comunidades locais.

REFERÊNCIAS

- [1] United Nations, “Report of the World Commission on Environment and Development”. United Nations, 1987.
- [2] United Nations, “The 17 Goals”. United Nations: Department of Economic and Social Affairs, 2020.
- [3] A. Holden, “Environment and Tourism”. Second Edition, Routledge, 2008.
- [4] United Nations Environment Programme/World Tourism Organization, “Making tourism more sustainable: a guide for policy makers”. UNEP/WTO, 2005.
- [5] R. Sharpley, “Tourist Studies: 20th Anniversary reflective commentary – On the need for sustainable tourism consumption”. *Tourist Studies*, 21 (1). pp. 96-107, 2021.
- [6] K. Torkington, D. Stanford & J. Guiver, “Discourse(s) of growth and sustainability in national tourism policy documents”. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(7), pp. 1041-1062, 2020.
- [7] S. Gössling, D. Scott, & C. M. Hall, “Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19”. *Journal of Sustainable Tourism*, 2020.
- [8] F. Higgins-Desbiolles, S. Carnicelli, C. Krolkowski, G. Wijesinghe & K. Boluk, “Degrowing tourism: Rethinking tourism”. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(12), 1926–1944, 2019.
- [9] J. Butcher, “Covid-19, tourism and the advocacy of degrowth”. *Tourism Recreation Research*, 2021.
- [10] B. Palacios-Florencio, L. Santos-Roldán, J. M. Berbel-Pineda & A. M. Castillo-Canalejo, “Sustainable Tourism as a Driving force of the Tourism Industry in a Post-Covid-19 Scenario”. *Social Indicators Research*, 2021.
- [11] Turismo de Portugal, “Plano Estratégico Nacional do Turismo: Para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal”. Turismo de Portugal, 2007.
- [12] Turismo de Portugal, “Turismo 2020: Cinco princípios para uma ambição”. Turismo de Portugal, 2015.
- [13] Turismo de Portugal, “Estratégia Turismo 2027: Liderar o Turismo do Futuro”. Turismo de Portugal, 2017.
- [14] Instituto Nacional de Estatística, “Boletim mensal de estatística – setembro 2022”. INE, 2022
- [15] IPDT, “Guia para a retoma do turismo”. IPDT, 2020

Circular Economy and Sustainable Consumption: An Analysis of the Experiences of the Users of the Main App to Tackle the Problem of Food Waste

Rocío Hernández-Garrido, David Perea, Cinta Pérez-Calañas, Carlos Iranzo-Llopis

Departamento de Dirección de Empresas de Marketing
Universidad de Huelva

Dirección Plaza de La Merced 11. 21002 Huelva

rocio.hernandez@dem.uhu.es, dperea@us.es, cinta.calanas@decd.uhu.es carlos.iranzo@dem.uhu.es

Resumen- Nowadays, the development of new technologies is affecting many sectors and looking for solutions to solve same problems in the cities. One of issues that new technologies is facing is the issue of food waste because it affects to the environment. The circular economy offer a model to solve this problem. Therefore, the aim of this research is to analyse the adoption of use of Spanish users to this app. The result of the research show that Too Good To Go (TGTG) is highly valued by users. Regarding to the evolution of the received reviews, it was during 2019 when their use increased progressively until the beginning of the confinement of the COVID-19 pandemic. Again, at the end of 2020, the use returned to the levels prior to the pandemic, and even reached its maximum level in October 2020. Subsequently, its use has progressively decreased. The conclusions of this study show how crucial TGTG app is in Spain as a solution to solve the issue of food waste. Besides, the research has relevant contributions to the literature about circular and social economy.

Key words- App, TGTG, Reviews, Circular Economy, Sustainability

I. INTRODUCTION

Nowadays, food waste is a relevant issue that affects rich countries, where tons of food are produced that are thrown away at the end of the day if they cannot be sold (Kummu et al., 2012). This problem increasingly happens in Spain where Spanish households threw away some 1,364 million kilos of food in 2020 (RTVE, 2021). In order to deal with this concern, the Spanish government promotes the first law against food waste in 2021.

In this sense, Information and communication technology (ICT) plays a vital role in sustaining social businesses (Vo-Thanh et al., 2021). The application (app) called Too Good To Go (TGTG) represents a solution to this problem as a circular economy alternative to solve the problem of food waste and pollution (TGTG, 2018). In fact, TGTG is the main app released to solve this problem. However, little is known yet about TGTG and its acceptance as a solution as an alternative of circular economy. Therefore, the aim of the current research is to study the adoption of use of Spanish users to this app.

To do this, we are going to first make a descriptive statistic through a textual analysis of the reviews of the application TGTG in Spain.

II. METHODOLOGY

Google Play was the selected data source to extract user reviews of the TGTG app, since despite the fact that Apple (IOS) has better earnings (Statista, 2020), Google (Android) leads in app downloads (Statista, 2022).

The compilation of revisions was carried out using web scraping techniques to facilitate the download and subsequent manipulation of HTML and XML. In this way, we automatically obtained a total of 14,0808 reviews, which includes all the reviews published in Spain about the TGTG app on Google Play from January 2018 to October 2022.

A qualitative analysis was also carried out in which we analyzed the content to know the perception that users have of this type of app through the use of text mining. Finally, the interest of the users of the app is analyzed through the Google Trends tool.

III. RESULTS

The findings of this analysis are descriptive, since it is a preliminary study. Table I shows that it is an app highly valued by users (average score of 4.44 out of 5). The support of the rest of the users that each review receives is 1.55 likes. TGTG developers are committed to users as they respond to almost all reviews (89.36%).

Using Table II, we apply a Pearson regression between the score and likes variables, where we obtain a negative correlation. In other words, it is the negative reviews that generally receive more support from the rest of the users, through the likes.

Figure 1 shows the evolution of the revisions. It was during 2019 when its use increased progressively until the beginning of the confinement due to the COVID-19 pandemic. Despite the mobility restrictions, the use of this app was considerable in those months. Again, in late 2020, usage returned to pre-pandemic levels, even peaking in October 2020. Subsequently, usage has progressively declined. The explanation for this could be due to the fact that users comment on their opinion on Google Play on their first use.

The search interest on this app is measured through Google Trend. In this way, Figure 2 and Table III is

TABLE I
DATA OF TGTG REVIEWS

| Average score | Support receives (likes) | Replies index |
|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| 4.44 (out of 5) | 1.55 likes by review | 89,36% review with replies |

TABLE II
PEARSON'S PRODUCT-MOMENT CORRELATION

| Dep. V. | Indep. V. | t | Df | cor | p-value |
|---------|-----------|---------|-------|--------|----------|
| Score | Likes | -29.848 | 14814 | -0.238 | 2.20E-16 |

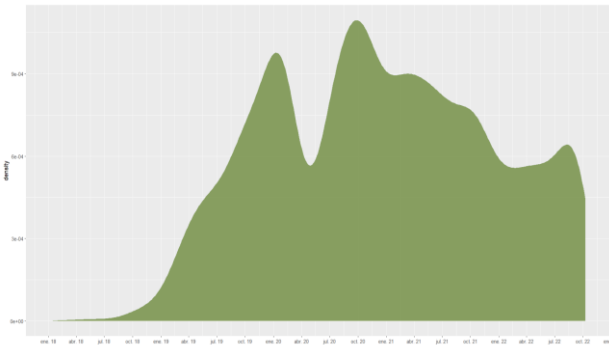


Fig. 1. Evolution of reviews

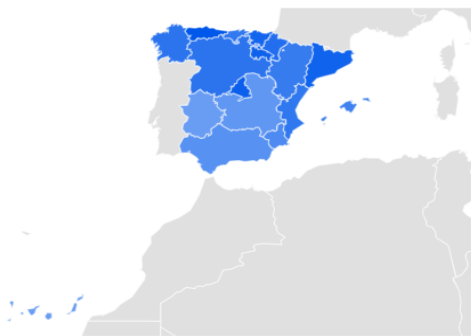


Fig. 2. Evolution of reviews

elaborated. The use of TGTG in Spain varies according to the region, as evidenced by its web search interest. Asturias, Madrid, La Rioja and Catalonia are the regions that have searched the most in the Google TGTG search engine. While the regions that have less interest in this app are Castilla-La Mancha, Extremadura and the Canary Islands. There is a greater tendency in the northern regions than in the southern ones.

Focusing on the content of the reviews, through the analysis of bigrams, Figure 3 is represented. We obtain the fifteen most used bigrams. Which make especially positive

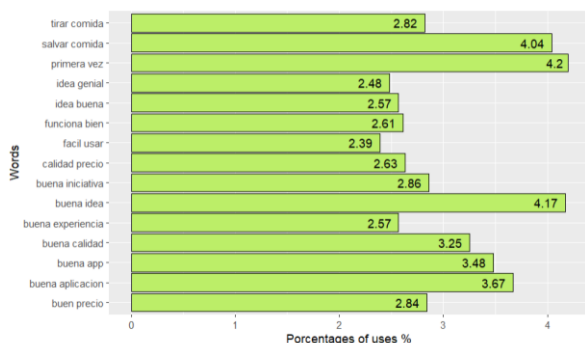


Fig. 3. Fifteen most used words

TABLE III
TGTG SEARCH INTEREST ON GOOGLE

| Region | Interest |
|--------------------|----------|
| Asturias | 100 |
| Madrid | 94 |
| La Rioja | 92 |
| Cataluña | 91 |
| País Vasco | 89 |
| Navarra | 81 |
| Castilla y León | 76 |
| Galicia | 76 |
| Valencia | 73 |
| Cantabria | 72 |
| Aragón | 69 |
| Baleares | 64 |
| Murcia | 57 |
| Andalucía | 51 |
| Castilla-La Mancha | 46 |
| Extremadura | 41 |
| Canarias | 41 |

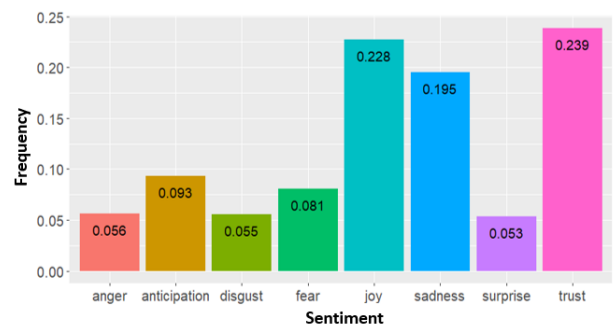


Fig. 4. Analysis of emotions

references both to its initiative and its operation.

Figure 4 shows the sentiment analysis focused on the emotions generated by user opinions. The positive emotions generated by the app (confidence and joy) are mainly highlighted, but the negative emotion of sadness is also highlighted, since users generally express their sadness when a negative experience occurs, because despite considering it a good initiative /idea have not had a satisfactory experience.

IV. CONCLUSIONS

The conclusions of this study show the increasing importance and acceptance of this app in Spain. Besides, the research has important contributions to the literature of circular and social economy.

REFERENCES

- [1] Kummu, M., *et al.* (2012). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of The Total Environment*, 438, 477-489
- [2] Ratio Televisión Española (RTVE) (2021). Retrieved from <https://www.rtve.es/noticias/20211011/ley-desperdicio-alimentario/2187200.shtml>
- [3] Statista (2020). "Google Play and Apple Store revenue worldwide from Q1 2016 to Q4 2020" <https://es.statista.com/estadisticas/574138/apple-store-y-google-play-ingresos-globales-trimestrales/>
- [4] Statista (2022). "Number of Apple App Store and Google Play mobile app downloads worldwide from 3rd quarter 2016 to 3rd quarter 2022" <https://www.statista.com/statistics/695094/quarterly-number-ofmobile-app-downloads-store/>
- [5] Too Good To Go (TGTG). How Too Good To Go works for you. Retrieved from: <http://toogoodtogo.es>. Accessed date: 27 January 2022.
- [6] Vo-Thanh, T., *et al.* (2021). How a mobile app can become a catalyst for sustainable social business: The case of Too Good To Go. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120962

Valorización de Posos de Café: un Enfoque de Economía Circular

Loaiza, Javier Mauricio^{*a}; Palma, Alberto^{*a}

^aCentro de Investigación en Tecnología de Productos y Procesos Químicos. Pro²TecS- Departamento de Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales. Universidad de Huelva, Av. 3 de marzo s/n, 21071 Huelva, España.

*Autores de correspondencia: javiermauricio.loiza@diq.uhu.es; alberto.palma@diq.uhu.es

Resumen- El alcance de este estudio es demostrar la posible implementación de procesos secuenciales para crear una biorrefinería en cascada eficiente para la valorización de los posos de café con un enfoque de economía circular. La investigación se ha planteado en varias unidades operativas, la primera para usos directos, donde se obtienen pellets para producir energía en forma de combustión. La segunda unidad operativa consiste en la recuperación de aceites de café mediante extracción sólida realizada en un aparato Soxhlet con n-hexano y etanol. Los aceites de café se convierten a través de reacciones de transesterificación en biodiesel, que es un combustible ecológico. La tercera unidad operativa son los procesos de biorrefinería, una vez extraídos los aceites, al sólido resultante se le realiza un proceso de fraccionamiento mediante una hidrólisis ácida con ultrasonido con el fin de separar las hemicelulosas y obtener productos de valor agregado como el furfural. Finalmente, al residuo sólido resultante del proceso de hidrólisis se le realiza un tratamiento termoquímico de pirólisis para obtener productos de interés como el biochar.

Palabras Clave: Posos de Café, Desarrollo Sostenible, Economía Circular, Biorrefinería, Biodiesel, Hemicelulosas.

I. INTRODUCCIÓN

El café es una de las bebidas más consumidas a nivel mundial; su consumo se estimó en casi 10 millones de toneladas en 2021. Este enorme consumo de café genera alrededor de 7 millones de toneladas de posos de café cada año. Estos residuos son matrices heterogéneas que, además de celulosa, hemicelulosa y lignina, también contienen compuestos de alto valor agregado como ácidos grasos y antioxidantes, los cuales podrían extraerse y utilizarse para aplicaciones cosméticas, alimentarias y bioenergéticas [1]. Sin embargo, a pesar de su gran potencial como fuente de productos químicos valiosos, en la actualidad estos residuos se incineran principalmente o se eliminan en vertederos.

Los posos de café muestran una ventaja adicional por ser materias primas abundantes, no estacionales y de costo relativamente bajo, siendo el principal remanente tanto de la producción de café instantáneo en fábricas, en la elaboración del café en el sector de la restauración (restaurantes, hoteles, etc.) y en los hogares [2].

En este escenario, la conversión de biomasa como los posos de café a través de procesos de biorrefinería tiene un alto potencial por su sostenibilidad, y también por el hecho de utilizar materiales residuales para obtener productos de alto valor añadido de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible. Además, la apuesta por una economía circular, la necesidad de reducir la dependencia de materias primas procedentes de recursos fósiles no renovables y las consecuencias del cambio climático exigen la utilización de

nuevas tecnologías en los sectores productivos tradicionales para sustituir el actual modelo de industrialización.

Los esquemas de biorrefinería permiten obtener flujos de fraccionamiento con nuevos usos potenciales adicionales, esto es especialmente así con el fraccionamiento en cascada por unidades operativas donde se pueden ir extrayendo los compuestos de interés y, a la vez, generar un residuo que puede seguir siendo valorizable, consiguiendo así un aprovechamiento integral en un enfoque de economía circular.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Los posos de café se recolectaron de las cafeterías del Campus de “El Carmen” de la Universidad de Huelva, se estimó una producción de este residuo de 50 kilogramos a la semana aproximadamente. Una vez recibido se acondiciona y se extrae la humedad en estufa a 60 °C hasta obtener una humedad comprendida entre el 3% y 6%. La humedad se determinó por secado a peso constante a 105 °C, TAPPI T264-cm-07 [3].

Una vez acondicionada la materia prima se procede a su caracterización química, primero se miden los compuestos extraíbles que determinan la cantidad de material no volátil soluble en disolventes orgánicos neutros, TAPPI T204 cm-07, 2007 [4].

A continuación, se realiza una Hidrólisis Ácida Cuantitativa (HAC) en dos etapas, la primera de ellas se lleva a cabo con H₂SO₄ al 72%. En esta etapa se rompen los polisacáridos a oligómeros; y una segunda etapa con H₂SO₄ al 4%, que rompe los oligómeros a monómeros. Mediante la determinación de la concentración de los monómeros se calcula el contenido de los polisacáridos de la muestra inicial. El residuo que queda tras finalizar la HAC es el conocido como lignina Klason.

El líquido que se obtiene en la HAC se analiza de acuerdo a la norma TAPPI T249 cm-09, 2009 [5], para la determinación de los azúcares monoméricos (glucosa, xilosa, arabinosa), ácido acético y, opcionalmente, furfural y 5-hidroximetifurfural, mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

La Tabla I resume la caracterización química de los posos de café y de otros materiales ampliamente utilizados en los procesos de biorrefinería.

A. Caracterización energética de la materia prima

Se llevó a cabo la medida del poder calorífico de la materia prima siguiendo la norma CEN/TS, 2005 y la norma UNE 16001 EX, 2005. Estas normas describen el método a

seguir para la determinación del poder calorífico superior a volumen constante y a una temperatura de referencia de 25 °C, usando una bomba calorimétrica calibrada con ácido benzoico [6-7].

La Tabla II muestra el poder calorífico de estos posos de café y de otros materiales comúnmente utilizados en las calderas de biomasa para la producción de energía.

B. Extracción y caracterización de aceite de café

Después de la evaporación preliminar del contenido de humedad, los posos de café se sometieron a extracción sólido-líquido de aceites de café. La operación fue previamente optimizada para la extracción de los ácidos grasos largos, que representan los principales sustratos involucrados en el proceso de transesterificación para la producción de biodiesel.

En particular, se usó n-hexano y etanol para la extracción de aceites de café en un extractor Soxhlet, de acuerdo con la metodología descrita por Battista 2020, que permitió recuperar alrededor del 10-14% de los aceites de café. Los componentes mayoritarios fueron los ácidos grasos largos, en particular, el ácido palmítico y el ácido linoleico [8].

C. Hidrólisis ácida con ultrasonido

El proceso de hidrólisis se llevó a cabo en un baño Power Sonic Series 510, este equipo permite la aplicación simultánea del ultrasonido. Para realizar el tratamiento se realiza un diseño de experimentos con dos variables independientes: concentración de ácido (X_c) (4, 8 y 12%) y temperatura del proceso (X_T) (50, 60 y 70 °C), se fija el tiempo en 60 minutos y el hidromódulo de 1/10, para cada una de estas variables se definieron unos valores mínimos, medios y máximos con un total de 10 experimentos.

La Tabla III se muestran los resultados obtenidos en esta etapa de hidrólisis ácida con ultrasonido.

Como se puede observar en la tabla, a mayor temperatura y concentración media de ácido se extrae mayor porcentaje de hemicelulosas, se logra extraer hasta un 81% de las hemicelulosas presentes en los posos de café.

D. Figuras y tablas

Tabla I
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS POSOS DE CAFÉ Y OTROS MATERIALES

| Composición | Presente estudio | Eucalipto globulus [9] | Eucalipto urograndis [10] | Posos café [11] |
|---------------------------|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|
| Extraíbles Etanol (%) | 15.3 ± 2.0 | 2.7 ± 0.1 | 1.8 ± 0.5 | 10.3 ± 2.0 |
| Glucano (%) | 10.4 ± 0.5 | 42.8 ± 2.0 | 42.8 ± 2.6 | 20.6.4 ± 1.6 |
| Lignina Klason (%) | 17.8 ± 1.4 | 21.2 ± 0.9 | 23.2 ± 0.3 | 12.3 ± 0.8 |
| Hemicelulosas Totales (%) | 44.6 ± 2.0 | 21.4 ± 0.5 | 43.4 ± 0.7 | 46.5 ± 0.7 |

Tabla II

PODER CALORÍFICO DE POSOS DE CAFÉ Y DE OTROS MATERIALES DE ALTO RENDIMIENTO ENERGÉTICO

| Biomasa lignocelulósica | Poder calorífico Superior (KJ Kg ⁻¹) | Autores |
|-------------------------|--|------------------|
| Pellets Posos de café | 22787 ± 105 | Presente estudio |

| | | |
|--------------------------|------------|------|
| Eucalipto globulus | 19326 ± 84 | [12] |
| Tallos de girasol | 17259 ± 25 | [13] |
| Pellets de poda de olivo | 18720 ± 30 | [14] |
| Hueso de aceituna | 18092 ± 22 | [14] |

Tabla III
HEMICELULOSAS EXTRAÍDAS (%) EN LA ETAPA DE HIDROLISIS ACIDA CON ULTRASONIDO

| Nº Exp. | X_c | X_T | Ácido (%) | T (°C) | Hemicelulosas Extraídas (%) |
|---------|-------|-------|-----------|--------|-----------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 8 | 60 | 57.60 |
| 2 | 0 | 0 | 8 | 60 | 58.41 |
| 3 | 1 | 1 | 12 | 70 | 74.17 |
| 4 | 1 | -1 | 12 | 50 | 63.86 |
| 5 | -1 | 1 | 4 | 70 | 71.26 |
| 6 | -1 | -1 | 4 | 50 | 52.33 |
| 7 | 1 | 0 | 12 | 60 | 72.13 |
| 8 | -1 | 0 | 4 | 60 | 49.06 |
| 9 | 0 | 1 | 8 | 70 | 81.84 |
| 10 | 0 | -1 | 8 | 50 | 76.19 |

E. Ecuaciones

Diseño experimental. Modelización y optimización a través de modelos de regresión múltiple:

El proceso de extracción de las hemicelulosas se realizó por medio de una hidrólisis ácida con la aplicación simultánea de ultrasonido mediante el planteamiento de un diseño experimental de composición central, permitiendo así el estudio de la influencia de las variables independientes, temperatura (T) y concentración de ácido, sobre la variable dependiente, hemicelulosas extraídas, con el fin de maximizar la extracción de derivados de hemicelulosa al mismo tiempo que se garantiza que el sólido resultante tenga un alto poder calorífico para la producción de energía.

Se realizó un diseño factorial 2ⁿ con punto central para reducir el número de pruebas necesarias y también para evitar covarianzas significativas entre las variables dependientes.

El número de pruebas necesarias, N, se calculó como: 2ⁿ + 2n + n_c, donde 2ⁿ es el número de puntos que constituyen el diseño, 2n es el número de puntos axiales y n_c es el número de puntos centrales.

Las variables independientes se normalizaron siguiendo la Ec. (1)

$$X_n = \frac{2 \cdot (X - \bar{X})}{X_{\max} - X_{\min}} \quad \text{Ec. (1)}$$

Dónde:

X: es el valor absoluto de la variable independiente; \bar{X} : es el valor promedio de las variables; X_{\max} y X_{\min} : son los valores máximos y mínimos de la variable.

Los resultados se utilizaron para establecer polinomios de segundo orden para cada variable dependiente. Los polinomios que incluyen los términos lineales y cuadráticos de las variables independientes, y sus interacciones mutuas, y se ajustan mediante regresión múltiple:

$$Y = a_0 + \sum_{i=1}^n b_i X_{ni} + \sum_{i=1}^n c_i X_{ni}^2 + \sum_{i=1, j=1}^n d_{ij} X_{ni} X_{nj} \quad (i < j) \quad \text{Ec. (2)}$$

La variable Y representa los valores de las variables dependientes, las variables independientes X_i representan la temperatura (X_T) y la concentración de ácido (X_a). Mientras que los coeficientes a_0 , b_i , c_i y d_{ij} son constantes características desconocidas, que se estiman sus valores mediante los datos experimentales. En las ecuaciones se han incluido solamente los términos estadísticamente significativos, estos deben alcanzar un valor del nivel significativo $p < 0,05$ del Student's t-test o alcanzar un intervalo de confianza con una probabilidad mayor del 95%. Todo el tratamiento de modelización se llevó a cabo con el programa estadístico Statistica v.1.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA).

F. Nombre y filiación de los autores

Javier Mauricio Loaiza: Investigador Postdoctoral. Centro de Investigación en Tecnología de Productos y Procesos Químicos (Pro²TecS). Departamento de Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales. Universidad de Huelva, España.

Alberto Palma López: Profesor Sustituto Interino. Centro de Investigación en Tecnología de Productos y Procesos Químicos (Pro²TecS). Departamento de Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales. Universidad de Huelva, España.

III. CONCLUSIONES

Los posos de café son uno de los principales desperdicios de alimentos a nivel mundial. Sin embargo, presenta un alto contenido en nutrientes que favorecen su valorización a través de un enfoque de economía circular para la producción de biocombustibles y otros productos de valor añadido con alto interés en los sectores químico y energético.

El análisis químico realizado confirma que el componente mayoritario de los posos de café son las hemicelulosas (xilosa y arabinosa), seguido de la lignina y la celulosa.

El aceite de los posos de café se puede extraer mediante extracción Soxhlet, lo que produce hasta un 14% de aceite que consiste principalmente en ácidos palmítico y linoleico, y muestra una aplicación potencial para la producción de biodiesel.

La extracción mediante hidrólisis ácida con ultrasonido a bajas temperaturas es operativa y ambientalmente ventajosa sobre otros métodos de fraccionamiento alcalino e hidrolítico. Por lo tanto, no requiere altas presiones ni temperaturas, lo que reduce el consumo de energía y, además, permite una degradación mínima de los derivados de hemicelulosa a furfural.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación de este trabajo a la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía y Telefónica España S.A.U, a través de Andalucía Open Future, en coordinación con la Oficina de Transferencia de Investigación (OTRI) y el Servicio de Empleo y

Emprendimiento de la Universidad de Huelva (Convocatoria "De idea a producto": Hecho en Café España). A la Cátedra Fundación CEPSA (Universidad de Huelva) y a la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía por las ayudas concedidas a los agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, para la financiación del personal investigador doctor, Convocatoria 2021.

REFERENCIAS

- [1] Battista, F., Zanzoni, S., Strazzer, G., Andreoli, M., Bolzonella, D., 2020b. The cascade biorefinery approach for the valorization of the spent coffee grounds. *Renew. Energy* 157, 1203–1211. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.05.113>.
- [2] Al-Hamamre, Z., Foerster, S., Hartmann, F., Kroger, M., Kaltschmitt, M., 2012. Oil extracted from spent coffee grounds as a renewable source for fatty acid methyl ester manufacturing. *Fuel* 96, 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2012.01.023>.
- [3] TAPPI T264 cm-07, 2007. Preparation of wood for chemical analysis. TAPPI Press, Atlanta, GA.
- [4] TAPPI T204 cm-07. Solvent extractives of wood and pulp. Atlanta: TAPPI Press; 2007.
- [5] TAPPI T249 cm-09. Carbohydrate composition of extractive-free wood and wood pulp by gas-liquid chromatography. Atlanta: TAPPI Press; 2009.
- [6] CEN/TS 14918:2005. Solidbio Fuels—Method for the Determination of Calorific Value. 2005.
- [7] UNE 16001 EX. Solid Biofuels, Method for the determination of calorific value. 2005
- [8] Battista, F., Barampouti, E.M., Mai, S., Bolzonella, D., Malamis, D., Moustakas, K., Loizidou, M., 2020a. Added-value molecules recovery and biofuels production from spent coffee grounds. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 131, 110007. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110007>.
- [9] Loaiza JM, López F, García MT, Fernández O, Díaz MJ, García JC. Selecting the pre-hydrolysis conditions for eucalyptus wood in a fractional exploitation biorefining scheme. *J Wood Chem Technol* 2016;36:211–23. <https://doi.org/10.1080/02773813.2015.1112402>.
- [10] Da Silva Moraes, A. P., Sansígolo, C. A., and De Oliveira Neto, M. (2016). "Effects of autohydrolysis of Eucalyptus urograndis and Eucalyptus grandis on influence of chemical components and crystallinity index," *Bioresource Technol.* 214, 623-628. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.04.124>
- [11] Federico Battista, Luca Zuliani, Fabio Rizzoli, Salvatore Fusco, David Bolzonella. Biodiesel, biogas and fermentable sugars production from Spent coffee Grounds: A cascade biorefinery approach. *Bioresource Technology* 342 (2021) 125952. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125952>
- [12] Lopez, F.; García, M.T.; Fera, M.J.; García, J.C.; de Diego, C.M.; Zamudio, M.A.M.; Díaz, M.J. Optimization of furfural production by acid hydrolysis of Eucalyptus globulus in two stages. *Chem. Eng. J.* 2014, 240, 195–201.
- [13] Caparrós, S., Ariza, J., López, F., Nacimiento, J. A., Garrote, G., and Jiménez, L. (2008a). "Hydrothermal treatment and ethanol pulping of sunflower stalks," *Bioresource Technology* 99(5), 1368-1372. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2007.01.045>
- [14] Álvarez Rodríguez, A. (2013). Caracterización química de biomasa y su relación con el poder calorífico. Trabajo fin de Master, Departamento de Energía. Universidad de Oviedo, España.

El Internet de las Cosas (IoT), la Ciudad Inteligente (SmartCity) y el Medio Ambiente

José Antonio González Duque
 Departamento de Ciencias Agroforestales
 Universidad de Huelva
 Dirección: Calle Dr. Cantero Cuadrado, 6, 21004 Huelva
 duque @uhu.es

Resumen- El “Internet de las Cosas” (IoT) ha evolucionado a partir de la unión de tres tecnologías distintas: las tecnologías de comunicación inalámbrica, los sistemas microelectromecánicos y los microservicios de Internet. En el año 1999 nace el término “Internet de las cosas” (IoT). El Internet de las Cosas tiene el potencial de cambiar el mundo, tal como lo hizo el propio Internet; tal vez incluso más (Kevin Ashton, 1999). El término “Internet de las Cosas” (IoT) fue empleado por primera vez en 1999 por el pionero británico Kevin Ashton (Rose, K. et al., 2015) para describir un sistema en el cual los objetos del mundo físico se podían conectar a Internet por medio de sensores. La frase no se volvió omnipresente de inmediato alrededor de aproximadamente cinco años, no hubo uso del término; desde 1999 a 2005 apenas apareció. Más tarde en 2008-2009, la frase adquirió vida propia. Esto se debió a que el “Internet de las Cosas” se estaba desarrollando y creciendo mucho más allá de una pequeña comunidad de expertos en informática (Avast Software, 1988–2022). La función del IoT en la Smart City es la interacción continua de diferentes elementos conectados dando lugar al IoT en la SmartCity; éstos pueden estar conectados mediante Internet a tiempo real para poder conseguir unos determinados objetivos propuestos. Se puede considerar que el eje central de una Smart City son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En términos generales las TICs (Tecnologías de la Información y comunicación) son un conjunto de herramientas y soluciones tecnológicas que actúan como un elemento transversal para racionalizar, interconectar y mejorar la eficiencia de tanto bienes como servicios que pueden actuar en la mejora de la vida de las ciudades. Se ha de partir que la vida en una ciudad, como medio urbano que es; se ha de interpretar con una visión holística y ahí es donde las TICs pueden mejorar la calidad de vida, sustentabilidad, accesibilidad y posibilitar un desarrollo sostenible tanto en lo económico como en lo social y en relación con el medio ambiente actuando como una mejora permanente; si se alcanzan todos o la mayoría de estos objetivos se conseguirá una “Ciudad Inteligente” (SmartCity).

Palabras Clave- ScienCity, Smart Cities. Internet de las cosas. Medio ambiente

I. INTRODUCCIÓN

En la Smart City las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) forman un conjunto que abarcan diferentes sectores y es fundamental para interconectar y mejorar la eficiencia de todos los elementos que intervienen en el funcionamiento de las ciudades, en la información y servicio a los ciudadanos.

Las tecnologías de la información y la comunicación, en las Smart City no solo está interconectada a través de la red eléctrica, sino que también principalmente lo estará a través de las redes de Internet (IoT), Fig. 1.

Se puede gestionar las ciudades de forma diferente a como se hacía tradicionalmente mediante las aplicaciones móviles; como puede ser a través de las apps; para ello los “smart sensors” estas apps será lo adecuado. Pudiendo tener los más diversos usos y todo se podrá ver en la pantalla de un dispositivo electrónico.

El uso de estas aplicaciones para adecuarse a los diferentes dispositivos electrónicos como: el aprovechamiento del “Big data”, para el tratamiento masivo de los datos de la red. Esto favorecerá que los ciudadanos interactúen con el medio urbano y posibilita un análisis de comportamiento y necesidades que haga posible que los organismos públicos y privados mejoren su actuación, accesibilidad y eficiencia de todos los servicios urbanos.

El manejo del Big data con el adecuado software es básicamente muy sencillo. La información recogida por múltiples sensores repartidos (Smart Sensors) por toda la ciudad, serán transmitidos por vía wifi a un servicio central o unidad central donde se gestionarán los datos y analizarán y según finalidad se ejecutarán las acciones adecuadas. Los puestos de control Los puestos de control de una Smart City pueden estar concentrados en un mismo centro o bien repartidos por los diferentes lugares tanto en edificios públicos o privados según finalidad y uso.

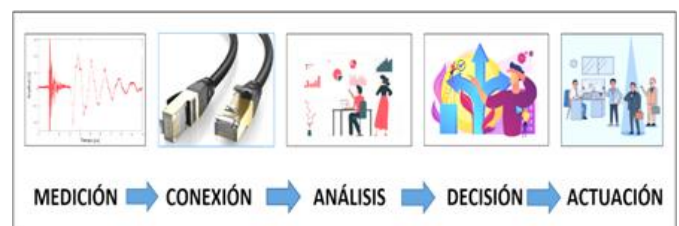


Fig. 1. La “IoT” es mucho más que cosas conectadas

II. LAS CIUDADES INTELIGENTES Y LA MEJORA URBANA

Desde el poco tiempo de la creación de los ordenadores ya el hombre aspiraba a conectar y combinar las computadoras. Una vez que ha logrado esto buscó otras metas a través de los sensores y con el uso de las redes en un sentido amplio para poder monitorizar y controlar diferentes dispositivos.

Los usos y servicios que se le va a dar a esta confluencia de tecnologías va a estar marcada por las necesidades públicas, particulares y del mercado; éstas probablemente registrarán su futuro.

Las personas están asistiendo a unos cambios vertiginosos debido a la nueva realidad que se está construyendo con “el Internet de las Cosas”. Para algunos es considerado como un mundo inteligente, que se va interconectando a pasos agigantados. Conectando tanto los objetos, servicios, personas y el entorno en general.

Este mundo que viene creará una vasta matriz omnipresente de múltiples dispositivos interconectados; que por ser a través de Internet se puede reconocer vulgarmente como “estar en línea”.

Las ciudades más avanzadas se planeta y aquellas otras que se desean montarse en el carro de la modernidad desean entrar en el proceso y creación de las Smart City.

A nivel mundial se van instituyendo congresos para el estudio e innovación de las “Smart Cities” que convocan: gobiernos, organizaciones, empresas y universidades, con el lema de conducir a las ciudades hacia un futuro mejor.

Las Ciudades Inteligentes si están enfocadas para la Sostenibilidad se debe tener en cuenta en el capítulo de energía y medio ambiente: la planificación urbana, la resiliencia urbana, las ciudades verdes, control eficiente de los residuos urbanos, la gestión de las aguas, eficiencia energética, servicios y utilidades múltiples inteligentes, etc.

La Smart City en relación a “la mejora urbana”; se puede aplicar los sensores y dispositivos al Reglamento de Acceso Vehicular. Controlar de forma acumulativa y en tiempo real de la contaminación automovilística. Información a tiempo real de los lugares con congestión vehicular. Indicación y control de zonas con bajas emisiones. Zonas de baja contaminación sónica causada por el tráfico. Mapas interactivos de nivel sonoro. Control e información de densidad de tráfico. Señales digitales inteligentes.

III. LAS CIUDADES: EL CIBERESPACIO Y EL METAVERSO

Ciudades pensando del futuro se convertirán en paradigmáticas. Se habilitarán las tecnologías que sean necesarias para que sean sostenibles. Uno de los objetivos principales es el empoderamiento de éstas mediante una visión estratégica que las prepare para el futuro. Es fundamental organizar y determinar las características específicas del “IoT”. Las comunicaciones de máquina a máquina, los dispositivos necesarios en red y tipos de sensores en función de utilidad, usos, servicios e información de todo tipo.

Las Smart Cities, con la innovación urbana conlleva lógicamente unos costes que deberán ser sufragados. El pago de la factura puede ser muy diverso e incluso combinando organismos y entidades. Puede ir desde fondos globales. Bancos nacionales y/o regionales. Lo pertinente es realizar un estudio y esquema de financiamiento.

Las ciudades inteligentes crean unos nuevos marcos legales y jurídicos; y una gobernanza que deberá regir los derechos digitales en las ciudades y cómo y quién puede y debe manejarlos y exponer la información y/o resultados. Existe derechos tanto por parte de los ciudadanos como por el lado de los regidores de las ciudades.

La seguridad en las ciudades inteligentes no puede quedar al margen. Un claro ejemplo es que los espacios públicos sean más seguro, para que el ciudadano pueda estar o transitar con más tranquilidad. La seguridad será concebida tanto a nivel físico como de vigilancia de seguridad urbana y ciudadana en general.

En las ciudades que ya han dado los primeros pasos en el “IoT” y se van convirtiendo en Smart cities; se está estudiando los diseños de las plataformas del “metaverso” y de los gemelos digitales.

¿Y si los habitantes del mañana prefieren el metaverso a la interacción física con sus allegados? ¿Qué sucederá con las ciudades en caso tal? Esas interrogantes solamente son el principio. Y aunque se piensa que esto resulta distópico, cada día está más cerca de ser posible. Las ciudades tendrán entonces que cambiar su composición y los gobiernos reorganizar las prioridades al desarrollarlas. Esta idea de un futuro dominado por la realidad virtual no es para nada nueva. Neal Stephenson la publicó en 1992 en su novela llamada “Snow Crash” (metaverso247.com).

Metaverso es un acrónimo de “meta”, que significa trascendente (que va más allá), y verso, del universo. El novelista de ciencia ficción Neal Stephenson acuñó el término en su novela de 1992 “Snow Crash”, como ya citamos, para describir el mundo virtual en el que el protagonista, Hiro Protagonist, socializa, compra y vence a los enemigos del mundo real a través de su avatar. El concepto anterior a metauniverso en “Snow Crash” se popularizó como “ciberspacio” en la innovadora novela de 1984 de William Gibson “Neuromancer” (theconversation.com).

Hay tres aspectos clave del metaverso: presencia, interoperabilidad y estandarización.

El término ciberspacio es ya casi pasado ponemos la vista en el metaverso. De ese futuro espacio virtual que nos espera en la vertiginosa revolución de las telecomunicaciones (deia.eus).

Las nuevas tecnologías harán uso de la inteligencia artificial, big data (plena gestión de datos), aprendizaje de datos y el análisis profundo de esta interconexión de datos e información.

Desde al poco tiempo de la creación de los ordenadores ya el hombre aspiraba a conectar y combinar las computadoras. Una vez que ha logrado esto buscó otras metas a través de los sensores y con el uso de las redes en un sentido amplio para poder monitorizar y controlar diferentes dispositivos.

IV. LAS SMART CITY Y EL MEDIO AMBIENTE

La realización de ciudades inteligentes requiere la construcción de una infraestructura de información espacial más completa para garantizar que varias aplicaciones de ciudades inteligentes se puedan utilizar bien y sean asequibles. Una ciudad inteligente se basa en la integración del mundo real y el mundo digital establecido por la ciudad digital, el IoT y la computación en la nube para realizar la percepción, el control y los servicios inteligentes de personas y cosas, mientras que la ciudad gemela digital es sin duda un nuevo punto de partida para la construcción de modernas ciudades inteligentes.

Las ciudades inteligentes basadas en gemelos digitales tienen amplias perspectivas de transformación económica, gestión urbana inteligente y servicios públicos inteligentes, para que el hombre y la naturaleza puedan desarrollarse de manera más coordinada. Es necesario hacer un diseño de alto nivel y una planificación general de acuerdo con las características de cada ciudad. Es necesario hacer un buen trabajo en innovación tecnológica e investigación para promover el desarrollo de la industria de servicios digitales, realizar mejor las diversas aplicaciones inteligentes de

Internet + ciudad inteligente y desarrollar la economía digital (Deren, L. et al., 2021).

Las ciudades inteligentes en Europa no pueden obviar ni minusvalorar en aras de un mundo totalmente tecnificado, por ello, eliminar o minusvalorar la naturaleza en las ciudades; puesto que existe una relación directa entre el bienestar de la población y su salud con el medio ambiente y ello en gran medida dependerá de la calidad de sus infraestructuras verdes; tamaño, distribución y adecuación.

Europa es un continente altamente urbanizado. La consiguiente pérdida y degradación de los espacios verdes urbanos y periurbanos podría afectar negativamente a los ecosistemas, así como a la salud y el bienestar humano.

Actualmente se discuten los conceptos de Infraestructura Verde, salud del ecosistema y salud y bienestar humano.

El concepto de salud de los ecosistemas, al igual que el de la salud humana, integra numerosos factores ecológicos, sociales, económicos y políticos.

Los servicios ecosistémicos proporcionados por una Infraestructura Verde pueden proporcionar entornos saludables y beneficios para la salud física y psicológica de las personas que residen en ellos. Los entornos saludables también pueden contribuir a mejorar los beneficios socioeconómicos para esas comunidades (Tzoulas, et al., 2007).

V. LAS CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES DEL FUTURO

La infraestructura verde dentro de la ciudad puede ofrecer oportunidades y nuevos contextos para que las personas se conviertan en administradores de los servicios de los ecosistemas. Los servicios ecosistémicos urbanos son generados por sistemas socioecológicos y que los administradores locales son de vital importancia.

Los paisajes urbanos han evolucionado bajo influencias extremadamente complejas de cambios en los usos de la tierra y las prácticas de gestión, sustentando algunos hábitats y alterando fundamentalmente otros. La ubicación de las áreas protegidas urbanas es a menudo el resultado de negociaciones intrincadas entre intereses ecológicos, económicos y sociales. El vínculo más comúnmente articulado entre los espacios verdes urbanos y el bienestar humano es la planificación urbana. Cuando las áreas verdes atraen el desarrollo urbano contiguo, corren el riesgo de quedar aisladas y, por lo tanto, perder parte de la biodiversidad.

Los enfoques de gestión participativa son fundamentales para aprovechar la diversidad que se encuentra dentro de las ciudades. Estos se basan en la diversidad de las bases de habilidades que poseen las personas y los grupos y también tienen el potencial de proporcionar una gestión más eficaz de los ecosistemas urbanos al tener en cuenta múltiples formas de conocer y evaluar el suelo urbano. Un paso crucial es brindar oportunidades dentro de la ciudad para una administración responsable para ayudar a reconectar a los ciudadanos con la biosfera. En un mundo donde pronto dos tercios de la población vivirán en ciudades, tanto el nivel de análisis individual como institucional es de fundamental importancia (Andersson, E. et al., 2014).

La apreciación de las infraestructuras verdes en las ciudades a menudo se manifiesta en precios más altos de la vivienda cerca de las áreas verdes (Wettemyer et al., 2008).

Los paisajes urbanos han evolucionado bajo influencias extremadamente complejas de cambios en los usos de la tierra y las prácticas de gestión, sustentando algunos hábitats y alterando fundamentalmente otros (Kinzig et al., 2005).

Existe una necesidad urgente de reconectar a las personas de las zonas urbanas con la biosfera (Folke et al., 2011).

Existe una necesidad urgente de desarrollar y aplicar soluciones innovadoras basadas en datos y enfoques sofisticados para superar los desafíos de la sostenibilidad y la urbanización. La fuerza transformadora de la urbanización y las TIC, junto con el papel central que pueden desempeñar las ciudades en el avance de la sostenibilidad, tiene implicaciones de gran alcance para las sociedades.

Las ciudades inteligentes del futuro buscarán resolver un enigma fundamental de las ciudades: garantizar el desarrollo socioeconómico sostenible, la equidad y una mejor calidad de vida al mismo tiempo que reducen los costos y aumentan la eficiencia de los recursos y la resiliencia del medio ambiente y la infraestructura. La investigación reciente ha comenzado a centrarse en hacer más inteligentes las ciudades sostenibles mediante la mejora y optimización de su funcionamiento operativo, planificación, diseño, desarrollo y gobernanza en línea con la visión a largo plazo de la sostenibilidad bajo lo que se denomina "ciudades inteligentes" (Bibri, S.E., Krogstie, J., 2019).

Las ciudades forman el corazón de una sociedad dinámica. Las ciudades inteligentes dependen de recursos creativos y de conocimiento para maximizar su potencial de innovación (Kourtit, K. et al., 2012).

El objetivo final es encontrar formas más efectivas y métodos más sólidos para mejorar, promover y mantener la contribución de las ciudades sostenibles a los objetivos del desarrollo sostenible mediante la evaluación, optimización, y mejorar las estrategias y enfoques subyacentes utilizando tecnologías de vanguardia bajo lo que se denomina "ciudades inteligentes y sostenibles del futuro". En general, la perspectiva de las ciudades inteligentes y sostenibles se está convirtiendo en la nueva realidad, especialmente en las naciones ecológicamente avanzadas (Bibri, S.E., Krogstie, J., 2019).

REFERENCIAS

- [1] Andersson, E., Barthel, S., Borgström, S. et al. (2014). "Reconnecting Cities to the Biosphere: Stewardship of Green Infrastructure and Urban Ecosystem Services". *AMBIO*. Vol. 43, 445-453 <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0506-y>
- [2] Avast Software s.r.o. (1988 – 2022). *Cómo Kevin Ashton nombró El Internet de las Cosas*. <https://blog.avast.com/es/kevin-ashton-named-the-internet-of-things>
- [3] Bibri, S.E., Krogstie, J. "A scholarly backcasting approach to a novel model for smart sustainable cities of the future: strategic problem orientation" (2019). *City, Territory and Architecture*, Vol.6. Art.3. <https://doi.org/10.1186/s40410-019-0102-3>
- [4] deia.eus <https://www.deia.eus/economia/2022/06/13/ciberespacio-metaverso-evolucion-5750173.html>
- [5] Deren, L., Wenbo, Y. & Zhenfeng, S. (2021). "Smart city based on digital twins". *Computational Urban*
- [6] *Science*. volumen 1, Número de artículo: 4. <https://doi.org/10.1007/s43762-021-00005-y>
- [7] Folke, C., Jansson, Å., Rockström, J. et al. (2011). "Reconnecting to the Biosphere". *AMBIO*. Vol. 40. Art. 719 <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0184-y>
- [8] Kinzig, A. P., P. Warren, C. Martin, D. Hope, and M. Katti. 2005. "The effects of human socioeconomic status and cultural characteristics on urban patterns of biodiversity". *Ecology and Society* 10 (1): 23. <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art23/>

- [9] Kourtit K., Nijkamp, P. & Arribas, D. (2012). “Smart cities in perspective – a comparative European study by means of self-organizing maps”. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. Volume 25. Issue 2. Pages 229-246: SMART CITIES IN THE INNOVATION AGE. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660330>
- [10] metaverso247.com
<https://metaverso247.com/tecnologia/2022/05/20/como-transformara-el-metaverso-a-las-ciudades/>
- [11] Rose K., Eldridge S. and Chapin L. (2015). LA INTERNET DE LAS COSAS—UNA BREVE RESEÑA. Para entender mejor los problemas y desafíos de un mundo más conectado. Internet Society (ISOC).
- [12] theconversation.com
<https://theconversation.com/que-es-el-metaverso-futuro-de-la-convivencia-humana-166481>
- [13] Tzoulas, K., Korpela, S., Venn, S., Pelkonen, V.Y., Kaźmierczak, A., Niemela, J., James P. (2007) “Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review”. *Landscape and Urban Planning*. Volume 81, Issue 3. Pages 167-178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- [14] Wittermyer, G., Elsen, P., WT Bean, Coleman, A., Burton, O. and Brashares, JS. (2008). “Accelerated Human Population Growth at Protected Area Edges”. *Science*. Vol 321. Issue 5885, pp. 123–126. <https://doi.org/10.1126/science.1158900>

AV_DecisionSupport – ChatBot para Apoiar as Empresas Agroalimentares

Celso Pedro¹, Pedro Luiz², Livia Pian³, Maria Caldinhas⁴, Isabel Sofia Brito¹, Carlos Guerrero²

¹Instituto Politécnico de Beja

²Universidade do Algarve

³SFColab - Smart Farm Colab

⁴Universidade de Évora

20345@stu.ipbeja.pt, prluiz@ualg.pt, livia.pian@sfcollab.org, maria.caldinhas@uevora.pt, isabel.sofia@ipbeja.pt, cguerre@ualg.pt

Resumo- As tecnologias da Agricultura 4.0 foram criadas com o intuito de alavancar a produtividade, a eficiência e a rentabilidade dos processos agrícolas, tendo em conta um determinado equilíbrio entre os benefícios económicos, sociais e ambientais. Os *chatbots* podem ser vistos como parte dessa inovação tecnológica, pois permitem de entre outras coisas, a gestão e comunicação das informações coletadas a partir de diversas fontes de dados, dados esses que serão transformados em informações através do processamento de linguagem natural. Essas informações podem ser utilizadas para a tomada de decisão. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um *chatbot* para empresas agroalimentares, para auxiliar na tomada de decisão para a rega, utilizando uma plataforma de processamento de linguagem natural, o Dialogflow. O *chatbot* foi desenvolvido em quatro fases, respetivamente, a análise e especificação de requisitos, desenvolvimento, testes e implementação. No final, temos um *chatbot* disponibilizado no Telegram.

Palavras-chave: agricultura, inovação, rega, *chatbot*, processamento de linguagem natural

I. INTRODUÇÃO

A maturação das tecnologias é acompanhada com o crescimento da necessidade de soluções criativas para serem aplicadas em diversas áreas, de modo a tornar os processos ainda mais rápidos, mais produtivos e mais rentáveis. O sector da agricultura é um dos sectores onde tem se notado esse desenvolvimento, por estar a se beneficiar dos grandes avanços das tecnologias como é o caso da Agricultura 4.0.

As tecnologias da Agricultura 4.0 pertencem a uma indústria criada na intersecção entre a agricultura e as tecnologias que são aplicadas aos sistemas agropecuários, e que visam aumentar a produtividade, a eficiência e a rentabilidade [1].

Este artigo descreve o processo de desenvolvimento de um *chatbot* para dar suporte na tomada de decisão a técnicos agricultores, para assuntos relacionados à gestão da rega do solo. O *chatbot* foi desenvolvido no âmbito do projeto HIBA (<https://hubiberiaagrotech.eu/>), que é um projeto que visa na criação de um ecossistema *multiregional* espanhol-português para a agrodigitalização, tendo como principal objetivo a promoção do espírito empresarial.

Os *chatbots* na agricultura podem ser utilizados em várias situações, seja na gestão da relação com os clientes ou consumidores, numa perspetiva de negócios, ou para ajudar na automação de processos, gestão e comunicação de dados e informações coletadas de sensores, drones, entre outras tecnologias que são aplicados neste sector de atividade [2]. O *chatbot* apresentado neste artigo utiliza a segunda hipótese,

das duas apresentadas, especificamente a gestão e comunicação de dados e imagens de satélite.

O artigo se encontra dividido em seis seções, na seguinte ordem: introdução, apresentação da metodologia de desenvolvimento, apresentação das tecnologias de desenvolvimento, descrição do processo de desenvolvimento do *chatbot*, apresentação e discussão dos resultados, e conclusões.

II. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Nesta seção será apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento do *chatbot*. O processo de desenvolvimento dos *chatbots* é semelhante ao desenvolvimento de qualquer outro software e por isso, podem ser utilizadas as mesmas metodologias que são utilizadas no desenvolvimento de um software tradicional [3]. O *chatbot* foi desenvolvido em quatro fases, a fase de análise, a fase de desenvolvimento, a fase de testes e a fase de implementação, conforme a descrição apresentada abaixo.

Fase de Análise: foi feita a análise e especificação de requisitos, seguida da criação do fluxo de conversação para suportar o cumprimento de alguns requisitos, que foram identificados, nomeadamente, para o fornecimento de informações sobre NDVI – Normalized Difference Vegetation Index, auxílio ao utilizador na tomada de decisão para a gestão da rega utilizando pivot, e auxílio o utilizador na tomada de decisão para a gestão da rega utilizando sondas.

Fase de Desenvolvimento: nesta fase, fez-se o desenvolvimento do *chatbot* utilizando a plataforma de processamento de linguagem natural Dialogflow, que será apresentada na seção seguinte. Também foi desenvolvido um servidor Node.js para funcionar como serviço de *webhook*, que vai responder à questão regar ou não regar, com base nos parâmetros extraídos dos *intents* quando o *chatbot* faz uma chamada ao serviço de *webhook*.

Fase de Testes: nesta fase, foram efetuados testes de validação do *chatbot*, com utilizadores, para verificar se o *chatbot* cumpria os requisitos identificados na fase de análise. Os testes de validação foram realizados no Telegram.

Fase de Implementação: nesta fase fez-se a implantação e a divulgação do *chatbot* com potenciais utilizadores, a partir da página web do projeto HIBA.

III. TECNOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias de desenvolvimento que foram utilizadas.

Dialogflow: O Dialogflow é uma plataforma de processamento de linguagem natural, desenvolvida pela Google, que permite criar um agente conversacional que pode ser integrado em aplicativos para dispositivos móveis, aplicativos para a web, dispositivos e sistemas interativos de resposta de voz, entre outros. Esta plataforma oferece dois serviços diferentes, cada um com o próprio tipo de agente virtual, interface do utilizador, API, bibliotecas de cliente e documentação: Dialogflow CX (Customer Experience) e Dialogflow ES (Essentials) [4]. O Dialogflow ES foi utilizado para criar o *chatbot* e os diferentes componentes que este apresenta.

Os *chatbots* construídos no Dialogflow são constituídos pelos seguintes componentes: um agente e pelo menos um *intent*. O Agente é o componente principal por servir de *container* dos outros componentes e das configurações do *chatbot* [5]. Por sua vez, os *intents* correspondem à intenção do utilizador e é constituído por [6]: Frases de treino, que são exemplos de frases que o utilizador pode utilizar para acionar um *intent*; Contextos, que são utilizados para perceber melhor as expressões do utilizador e fazer a correspondência correta dessa expressão com um *intent*, Eventos, que podem programados para acionar *intents*, a partir de serviços externos, Respostas, que são as respostas do Dialogflow para o pedido do utilizador e que podem ser utilizadas também para pedir informações ao utilizador.

Node.js: O Node.js é um software de código aberto, que permite a execução de código JavaScript fora de um navegador web [7]. O Node foi utilizado no desenvolvimento do serviço de *webhook* que aceita chamadas do *chatbot* para responder à pergunta regar ou não regar.

Telegram: O Telegram é um serviço de mensagens, que pode ser utilizado em telemóveis, tablets ou computadores [8]. O Telegram foi utilizado como interface com o utilizador, ou seja, o meio a partir do qual, o utilizador vai interagir com o *chatbot*.

IV. DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT

Esta seção apresenta uma descrição do processo de desenvolvimento do *chatbot*. Na fase de análise foram realizadas reuniões com os clientes para a obtenção e especificação dos requisitos. Nessas reuniões foram identificados: i) o objetivo do desenvolvimento do *chatbot*, ii) os idiomas que devem ser suportados por este, iii) o grupo-alvo ou utilizador final, uma vez que este último é um elemento muito importante no momento do desenho do fluxo de conversação e iv) definição da interface com o utilizador (rede social Telegram). De acordo com os objetivos do *chatbot* foram identificados 4 requisitos principais, a saber:

- Informações externas: O *chatbot* deve apresentar fontes de consulta de informações fiáveis sobre sondas ou sensores de humidade.
- Informações sobre NDVI: O *chatbot* terá de apresentar informações sobre NDVI, incluindo imagens.
- Gestão da rega com sondas de solo: O *chatbot* deve auxiliar o utilizador na tomada de decisão para a gestão da rega utilizando sondas ou sensores de humidade.
- Problemas na rega em pivot: O *chatbot* deve auxiliar o utilizador na tomada de decisão para a gestão da rega utilizando pivot.

Ainda nesta fase foram elaborados os fluxos de conversão, de acordo com o objetivo do *chatbot*.

O desenvolvimento do *chatbot* foi feito no Dialogflow, e começou com a criação de um novo agente ao qual foi atribuído o nome AV_DecisionSupport_UE_UALG. O passo seguinte foi a criação dos *intents* no Dialogflow. Os *intents* foram criados a partir de umas tabelas com os componentes dos *intents*, nomeadamente, o nome do *intent*, as frases de treino, as respostas. Esses componentes foram obtidos a partir dos fluxos de conversação que foram criados durante a fase de análise, que apresentavam as perguntas e respostas que o *chatbot* devia apresentar. As tabelas foram criadas com a estrutura apresentada na Tabela I, onde cada linha da coluna Intents apresenta o nome de um *intent*, neste caso para o requisito “gestão da rega com sondas de solo”, a coluna Enunciados são as frases de treino do *intent*, e a coluna Respostas do Agente apresenta as respostas de texto que o *chatbot* vai apresentar ao utilizador. Para todo o *chatbot* foram criados cinquenta e nove *intents*, com pelo menos um enunciado em cada *intent* e uma Resposta do Agente. Para além destes elementos também foram criados treze Contextos e quatro Eventos.

Tabela I
EXEMPLO DE TABELA DE INTENTS

| Intents | Enunciados | Respostas do Agente |
|-------------------------------------|---|--|
| 003_00 Gestão da rega com sondas | Gestão da rega com sondas | Já utiliza sondas/ sensores de humidade do solo? |
| | Gestão da rega com sensores de humidade | |
| | Sensores de humidade | |
| | Sondas | |

O passo seguinte, no processo de desenvolvimento, foi a criação do serviço de *webhook*, onde foi necessário criar e configurar um servidor Node.js e programá-lo para aceitar chamadas do Dialogflow, como alternativa à utilização do Inline Editor do Dialogflow, que é uma funcionalidade paga, feito isso, ativar as chamadas do serviço de *webhook* nos *intents* que precisavam tomar a decisão de rega com base nos parâmetros fornecidos pelo utilizador.

Depois de concluir o processo de desenvolvimento, foram feitos testes ao *chatbot* para verificar se este percebia as questões do utilizador e se respondia corretamente, i.e., verificar o desempenho do *chatbot*. Verificou-se que quando o valor de *Machine Learning Classification Threshold*, que é o valor que define a percentagem do grau de confiança na correspondência entre a solicitação do utilizador e um *intent*, estava a 0.3, o Dialogflow percebia maior parte das expressões do utilizador, no entanto, havia maior probabilidade de fazer uma correspondência de *intents* incorreta, por isso, foram testados diversos valores e verificou-se que o *Machine Learning Classification Threshold* a 0.7 era o melhor neste caso.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado deste trabalho foi um *chatbot* no Telegram, cuja interface é apresentada na Fig. 1. O *chatbot* desenvolvido vai auxiliar os seus utilizadores na tomada de decisão em assuntos relacionados com a rega, ajudando na identificação de problemas nos sistemas da rega em pivot, através da interpretação de imagens de NDVI, e na interpretação de valores de sensores de humidade. Para além disso, vai fornecer fontes fiáveis para consulta de informações relacionadas com a rega e contactos de

fornecedores de equipamentos, nomeadamente sensores de humidade do solo.

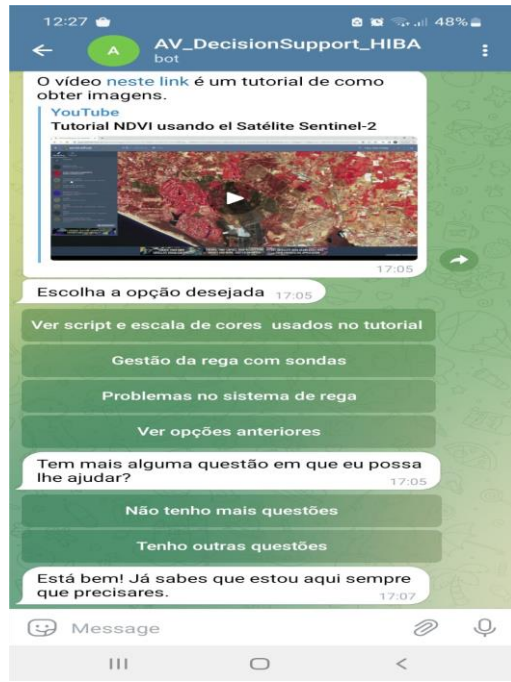


Fig. 1. Interface do chatbot no Telegram [9]

Mais detalhes sobre o *chatbot* estão disponíveis no relatório presente nesta [hiperligação](#) [12].

VI. CONCLUSÕES

O desenvolvimento de *chatbots* utilizando o Dialogflow é relativamente fácil, quando comparado ao desenvolvimento customizado, isto é, utilizando uma linguagem de programação, o que proporciona a vantagem de levar menos tempo para concluir o processo. No entanto, as limitações que o Dialogflow tem em termos de processamento, ou seja, os algoritmos de processamento de linguagem natural e de aprendizagem automática são todos embudados no agente do sistema, não podem ser customizados, leva a que esse método de desenvolvimento de *chatbots* deixe muito a desejar.

No início do projeto, foi colocada a hipótese do *chatbot* fazer o processamento de imagens de NDVI, o que não foi possível nesta fase do projeto. Entretanto, foi feito um estudo exploratório das possibilidades que o Dialogflow possuía e se chegou a conclusão de que a Vision API era uma solução para o processamento de imagens e podia ser utilizada a partir do Dialogflow. A Vision API oferece um modelo de ML pré-treinado através de APIs do tipo REST – Representational State Transfer e RPC – Remote Procedure Call que permite detetar objetos e rostos, ler texto manuscrito ou impresso, e construir dados descritivos sobre a imagem [10]. Para trabalho futuro, seria interessante repetir o processo de desenvolvimento do *chatbot*, utilizando o desenvolvimento customizado, para que possam ser implementados mais algoritmos de processamento de linguagem natural, para garantir que o *chatbot* possa entender e responder as perguntas do utilizador da melhor forma possível.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao projeto “HIBA- Hub Iberia Agrotech: Creacion De Un Ecosistema Plurirregional Para La Agrodigitalización A Través De Los Digital Innovation Hub (DIH)”. Programa INTERREG V A Espanha – Portugal (POCTEP) 2014-2020, pelo apoio financeiro.

REFERENCIAS

- [1] A. Baptista e C. Almeida, “Agricultura 4.0 – das inovações tecnológicas ao processo de adoção para o desenvolvimento dos territórios rurais,” *Voz do Campo*, Setembro 2022. [Online]. Available: <https://vozdocampo.pt/2022/08/26/agricultura-4-0-das-inovacoes-tecnologicas-ao-processo-de-adocao-para-o-desenvolvimento-dos-territorios-rurais/>. [Acedido em 19 Outubro 2022].
- [2] C. H. C. Júnior, “Chatbots no agronegócio: conheça a tecnologia que vem conquistando cada vez mais colaboradores do campo!,” *takeBlipBlog*, 27 Maio 2021. [Online]. Available: <https://www.take.net/blog/chatbots/chatbot-no-agronegocio/>. [Acedido em 19 Outubro 2022].
- [3] “Desenvolvimento de *chatbots*: criação, uso e evolução do sistema [+ exemplo de plataforma],” *Take Blip Blog*, 29 Outubro 2018. [Online]. Available: <https://www.take.net/blog/chatbots/desenvolvimento-de-chatbots/>. [Acedido em 10 Junho 2022].
- [4] Google Cloud, “Dialogflow,” Google Cloud, 19 Abril 2022. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs>. [Acedido em 1 Julho 2022].
- [5] Google Cloud, “Agents,” Google Cloud, [Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/agents-overview>. [Acedido em 25 Setembro 2022].
- [6] Google Cloud, “Intents,” Google Cloud, 12 Outubro 2022. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/intents-overview>. [Acedido em 17 Outubro 2022].
- [7] “Download for Windows (x64),” [Online]. Available: <https://nodejs.org/en/>. [Acedido em 19 Outubro 2022].
- [8] “Telegram,” [Online]. Available: <https://telegram.org/>.
- [9] Google Cloud, “Interações da API,” Google Cloud, 5 Julho 2022. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/api-overview?hl=pt-br>. [Acedido em 11 Julho 2022].
- [10] Google Cloud, “Vision AI,” Google Cloud, 10 Julho 2022. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/vision>. [Acedido em 19 Julho 2022].
- [11] Google Cloud, “Inline editor,” Google Cloud, 12 Outubro 2022. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/fulfillment-inline-editor>. [Acedido em 19 Outubro 2022].
- [12] C. Pedro, “AV_HIBA – Assistentes Virtuais para apoiar as empresas Agroalimentares,” Beja, 2022.

Desafios Do Sistema Educativo No Século XXI

Cristina Dias, Carla Santos

Instituto Politécnico de Portalegre

Campus Politécnico, 10, 7300-555, Portalegre, Portugal Departamento de Matemática e Ciências Físicas

Instituto Politécnico de Beja

Rua Pedro Soares – Campus IPBeja - 7800-111 Beja

cpsd@ippportalegre.pt; carla.santos@ipbeja.pt

Resumen- Um objetivo primordial da educação é preparar os estudantes para o sucesso na vida adulta, e embora o nosso mundo do século XXI tenha visto mudanças que ninguém teria previsto nem mesmo há 20 anos atrás, a sala de aula e o currículo que evoluíram com a educação de massas não se adaptaram. Metodologias que funcionavam quando os empregos de rotina ainda eram muito procurados continuam a dominar. A matemática e a leitura são competências básicas importantes para o desempenho dos estudantes, proporcionando-lhes capacidades para serem bem-sucedidos no futuro do mercado de trabalho. A ausência de literacia matemática nas comunidades académicas e não académicas, é uma questão que urge resolver. O cidadão comum, deve ser capaz de utilizar estas competências fundamentais, pensar matematicamente e aplicar este conhecimento, sendo esta uma capacidade referida como literacia quantitativa ou "numeracia". Neste artigo, procurou-se fazer uma revisão da literatura sobre as novas abordagens de ensino do sistema educativo atual, por forma a entendermos se as escolas estão a preparar os seus estudantes para o paradigma do novo mercado de trabalho, o qual se foca cada vez mais nas competências analíticas e interativas, isto é, no trabalho colaborativo para resolver problemas confusos, por vezes sem uma resposta "certa", e que requerem conhecimentos de múltiplas disciplinas.

Palabras Clave - Educação, Literacia matemática, Trabalho colaborativo.

I. INTRODUÇÃO

A ausência de literacia matemática nas comunidades urbanas e rurais nas diferentes regiões do globo é uma questão urgente a solucionar. Em muitas democracias ocidentais, o compromisso para com um sistema de educação pública onnipresente tem andado de mãos dadas com o crescimento e prosperidade. Desde meados do século XIX, a educação pública em massa tem proporcionado uma base para que milhões de pessoas criem uma vida para si próprias e para as suas famílias e se tornem cidadãos ativamente empenhados. Hoje em dia, no mundo desenvolvido, tomamos como certo que as crianças começam a escola por volta dos seis anos de idade e passam cerca de onze anos na escolaridade obrigatória. Até hoje, os padrões de avaliação das escolas e as abordagens predominantes à reforma da educação ainda se baseiam largamente neste modelo do século XIX. No entanto o modelo tradicional de ensino tem vindo a sofrer mudanças ao longo dos últimos anos. O ensino tradicional tem vindo a ser substituído pelo ensino onde se valorizam as competências da ciência e da tecnologia, da medicina, da escrita da visualização e imaginação e da capacidade de pensar. O principal objetivo do ensino tradicional é o de transmitir valores, aptidões, costumes e também dar ênfase à prática social, a qual é necessária para

sobrevivermos. O ensino moderno inclui, também, testes escritos para avaliar se os estudantes estão a aprender corretamente ou não. No entanto, a metodologia utilizada é muito interativa e utiliza a tecnologia como método de ensino, proporcionando aos estudantes formas de aprendizagem mais interessantes, fáceis e até mais divertidas. Todas estas transformações, mesmo a nível curricular, são consequência da mudança das sociedades a um nível global, se as sociedades mudam, o sistema educativo também segue essa tendência. A educação tem vindo a reinventar-se para poder acompanhar e satisfazer as necessidades de hoje. Cada vez temos mais coisas na nossa rotina que incorporam tecnologia. Assim, os sistemas educacionais têm de ser mais rápidos e de "crescer" mais, por forma a acompanharem as necessidades das populações. Aquilo que aprendemos agora está constantemente a ser reformado, a era em que vivemos é a de uma constante adaptação e mudança com evolução.

II. CIDADES INTELIGENTES E EDUCAÇÃO MODERNA

O ensino inteligente é um ingrediente chave no desenvolvimento de cidades inteligentes. As cidades inteligentes apostam numa boa educação básica, na formação avançada e certificada, nas universidades e faculdades comunitárias, nas infra-estruturas de e-learning, na aprendizagem ao longo da vida e na inovação e tecnologias de educação (Anthopoulos, L., 2012). Os cidadãos de uma cidade inteligente colocam a educação em primeiro lugar, pois sabem que esta é o planalto da prosperidade. Estas cidades inteligentes reconhecem a necessidade de programas de educação que produzam massa crítica com conhecimentos modernos, competências práticas e atitudes de colaboração (Gartner, 2017). Hoje, as cidades inteligentes apostam numa abordagem mais equilibrada do ensino, onde os alunos são encorajados a assumir a responsabilidade pela sua própria aprendizagem e a forjar as suas próprias soluções criativas. Embora nas salas de aula o trabalho colaborativo entre estudantes ainda não seja uma constante, ao olharmos em nosso redor, percebemos que cada vez mais as sociedades precisam de cidadãos que possam trabalhar em conjunto para resolver problemas (Carter, 2018). Estas cidades inteligentes adotaram, um novo modelo de aprendizagem interativo, colaborativo e visual, de aprendizagem adaptado às novas gerações de nativos digitais concebido para aumentar o envolvimento dos estudantes e permitir que os professores se adaptem às competências, interesses e preferências de aprendizagem dos estudantes. Este tipo de ensino anda de mãos dadas com o crescimento e prosperidade, proporcionando a base para que milhões de pessoas criem

uma vida para si próprias e para as suas famílias e se tornem cidadãos ativamente empenhados. Desta forma serão capazes de desenvolver uma cidadania global capaz não só de fazer, mas também de criar empregos e encontrar soluções para uma série de desafios globais sem precedentes (Istance et al., 2013).

As cidades inteligentes investem cada vez mais nas novas tecnologias, pois perceberam que estas são amplamente utilizadas no dia-a-dia, quer pelos cidadãos em geral, quer nas escolas. Esta é a era em que a ciência e a tecnologia estão a crescer cada vez mais. Todos os dias novas tecnologias são inventadas. Muitas teorias surgem diariamente. A sua utilização faz agora parte da aprendizagem ao longo da vida e a inovação em tecnologias de educação faz parte do que define uma cidade inteligente. A maioria das crianças de hoje são utilizadores "nativos" da tecnologia digital (Prensky, 2001). Cada vez mais as escolas fornecem a cada estudante o seu próprio computador portátil ou tablet e têm um ou mais especialistas em tecnologia entre os professores. São muitos os que defendem que a tecnologia deve servir os professores e o ensino, mas não substituir os professores ou todos os outros métodos de educação das crianças. "Aprendizagem combinada", a combinação de conteúdos e atividades digitais com conteúdos e atividades presenciais é uma forma de enorme sucesso para as crianças aprenderem, desde que o professores tenham formação adequada (Turner, 2015). As abordagens combinadas parecem muito diferentes em cada sala de aula e dão aos professores a flexibilidade necessária para fornecer o que os seus alunos precisam.

A educação do futuro, passa por desenvolver uma cidadania global capaz não só de fazer, mas também de criar empregos e encontrar soluções para uma série de desafios globais sem precedentes. Isto requer uma ampla abordagem à educação que chegue a todas as crianças onde elas estão e fomenta o desenvolvimento das forças e potencialidades únicas de cada criança individual. As culturas escolares precisam de promover o empreendedorismo, a consciência global, e uma perspetiva humanista que inclua a apreciação de diversas origens e pontos de vista (Perez-Escoba et al., 2016).

III. DESAFIOS DO SISTEMA EDUCATIVO DO SÉCULO XXI

Os sistemas educativos de hoje estão preocupados com a construção de políticas sobre a utilização das novas tecnologias nas escolas e com a organização de relações digitais entre alunos e professores. O seu objetivo é estabelecer um sistema claro de normas e regras para o uso correto das novas tecnologias e medidas que devem ser tomadas em casos de violação destas normas e regras. As escolas e os governos devem esforçar-se por aumentar a consciência dos alunos sobre os usos positivos e negativos das redes sociais, a fim de desenvolver valores sociais e competências de vida adequadas dentro das redes, e estabelecer normas e regras (Boniel-Nissim & Dolev-Cohen, 2013). Os alunos e professores devem adquirir as ditas "competências para a vida" através de formações sobre as tecnologias digitais e sobre os meios para lidar com os perigos associados às mesmas, tal como o perigo das redes, navegação segura da internet e inteligência digital (Shwartz et al., 2017).

Atualmente, um pouco por todo o mundo, os sistemas educativos procuram adaptar-se aos novos métodos de

ensino-aprendizagem de forma inovadora e eficiente, por forma a ensinar as novas gerações de alunos digitais. É fácil constatar que a nova geração de alunos, já nasceram "digitais", sendo utilizadores livres da internet, das redes sociais e dos jogos virtuais. São muitos aqueles que têm amigos virtuais, uma vez que que todos eles se movimentam nos mesmos ambientes virtuais.

Ao mesmo tempo, estes estudantes mostram não ter uma literacia digital elevada, verificando-se que não existe correspondência entre a sua exposição ao mundo digital e o desenvolvimento de novas capacidades digitais que lhes permitam melhorar a sua literacia digital. Constata-se que a maioria destes estudantes, não é capaz de utilizar as redes digitais com eficiência (Perez-Escoba et al., 2016).

É do reconhecimento geral que a tecnologia e o conhecimento desempenham um papel importante em termos de valor para além do que é considerado ser o nosso núcleo de competências básicas, como ler e escrever, fazer interpretações de textos e elaboração do raciocínio matemático.

Através destas competências básicas, os indivíduos devem adquirir a capacidade de tomar decisões e agir eficazmente de acordo com essas decisões. O desenvolvimento da consciência social, isto é, a consciência de como a sociedade funciona de como ela é estruturada, permite-nos atuar e decidir sobre o nosso grau de ação pessoal. Essencialmente, abre um diálogo entre o pessoal e o coletivo, entre interesses comuns e individuais, entre direitos e obrigações (Goldberg, 2009).

Será que isto sugere que certas práticas educacionais podem ser eficazes para atingir certos objetivos, mas podem dificultar a realização de outros objetivos igualmente importantes? Segundo a literatura não existe uma resposta correta. Em Abril de 2020, a União Europeia realizou um inquérito aos estudantes inscritos nas instituições de ensino superior europeias, cujos resultados revelaram uma clara preferência pela interação presencial entre professor e aluno. O resultado final é que é pouco provável que as populações tradicionais de estudantes comprometam grandes quantidades de tempo e dinheiro para estudar exclusivamente online (OECD, 2021).

Neste ecossistema de aprendizagem em mudança, as instituições de ensino superior continuam a desempenhar um papel central de organização e credenciação da aprendizagem. providenciam mais formação, que leva em linha de conta as diferentes plataformas de aprendizagem online e presencial, que permitem aos estudantes decidir o que aprender, quando aprender, como aprender e onde aprender. Os governos de todo o mundo começaram a considerar programas de aprendizagem mais curtos como um instrumento para aumentar rapidamente as competências e requalificar os estudantes e os trabalhadores despedidos, e alinhar melhor os seus perfis de competências com a procura do mercado de trabalho. Por exemplo, o governo português lançou a iniciativa "Skills 4 pós-Covid - Competências para o futuro" em Maio de 2020, com o objetivo de equipar os desempregados com competências especializadas altamente exigidas no mercado de trabalho através da oferta de programas de micro-credenciais (OECD, 2021).

Uma outra dimensão que diferencia fortemente o ensino superior do ensino secundário é a mobilidade internacional dos investigadores e especialmente dos estudantes. Durante o período pandémico, verificou-se uma diminuição desta

movilidade, por exemplo, nos Estados Unidos, houve um declínio de 16% no total de inscrições internacionais e de 43% de novos estudantes entre o Outono de 2019 e o Outono de 2020. No entanto, atualmente esta procura subiu para valores superiores aos de 2018.

As universidades australianas recebem um grande número de estudantes chineses o que lhes proporciona um lucro em propinas entre 2 mil milhões e 3 mil milhões de dólares.

Em princípio, a utilização da tecnologia digital nas universidades é muito promissora, tendo já levado a transformação das práticas de ensino e aprendizagem em diversas universidades por todo o mundo. A utilização destas tecnologias tem proporcionado o alargamento do acesso a alunos não tradicionais; a redução dos custos de instrução; a melhoria das oportunidades de colaboração entre alunos e professores; e a expansão da instrução individualizada e adaptativa. No entanto, todas estas transformações, exigem que as instituições de ensino superior se comprometam com o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem diferenciado, onde o investimento em hardware e software tem de ser feito em grande escala, o que exige tempo e formação suficientes para o pessoal docente e, adaptação de abordagens pedagógicas e de avaliação de acordo com o novo ambiente digital. Obviamente que, a utilização da tecnologia digital também comporta riscos - que vão desde a confidencialidade das informações pessoais dos alunos, da qualidade dos recursos digitais até à potencial perda de importantes experiências de desenvolvimento fora da sala de aula (OECD, 2021). Assim, os responsáveis políticos em todo o mundo, devem ponderar os benefícios e riscos, terão de reexaminar e rever as políticas pelas quais são responsáveis, incluindo o financiamento das instituições e dos estudantes.

Aprendizagem digital corre o risco de criar novas desigualdades entre os estudantes, criando ao mesmo tempo novos modelos de aprendizagem e novas formas de credenciar a aprendizagem. Isto exigirá que os sistemas de apoio aos estudantes se ajustem para reduzir os riscos de novas desigualdades, ao mesmo tempo que permitem o aparecimento de modelos inovadores de aprendizagem e de credenciação (Carter, 2018).

Isto sugere, contudo, que nem tudo está bem com a educação e com o processo de ensino aprendizagem. Em muitos lugares do mundo as escolas estão sob uma pressão implacável para conseguirem um bom "desempenho" e as normas para conseguir este desempenho estão a ser cada vez mais a ser ditadas pela indústria global de medição da qualidade do ensino (Biesta, 2019a), com o PISA da OCDE ainda a liderar o caminho (para uma análise aprofundada destes desenvolvimentos ver D'Agnes, 2017). As instituições de ensino devem, antes de mais satisfazer as necessidades dos estudantes, ou seja, dar-lhes o que eles necessitam (Ball, 2003; Gleeson and Husbands, 2001). Os indicadores de qualidade são tomados como definições de qualidade para que, por exemplo, as instituições de ensino comecem a definir as suas ambições estratégicas em termos de alcançar uma determinada posição numa tabela classificativa e, cinicamente orientam o seu desempenho para estes indicadores, o que por sua vez pode corromper significativamente qualidade do ensino. Esta preocupação foi documentada com muito pormenor por Ravitch no seu livro de 2011 "The death and life of the great American school system": Como "testar" e "escolher" estão a minar a educação, onde a verdadeira questão é se estamos a medir o que valorizamos, ou se

chegámos a uma situação em que estamos a avaliar o que está a ser medido - e "esquecer" o resto, que não é medido ou que nem sequer pode ser medido (Biesta 2019b).

IV. CONCLUSÕES

A era tecnológica veio para ficar. Os diferentes sistemas de ensino não a podem ignorar, tendo vindo a incorporar na sua oferta formativa os recursos digitais. A educação tradicional encontra-se em transformação, tenta adaptar-se aos novos ritmos digitais. No entanto, esta, continua a ter a sua importância e o seu lugar próprio no processo de ensino aprendizagem.

Não podemos declarar qualquer tipo de ensino de bom ou mau. Na verdade, depende do que cada um de nós quer aprender. Todos devem saber quais são as suas tradições, cultura e as histórias e crenças da sua religião. Da mesma forma, é igualmente importante recuperar o atraso em relação ao mundo em termos dos desenvolvimentos modernos que estão a ocorrer atualmente. Isto descreve a importância da educação moderna. A educação moderna é necessária para se manter em contacto com o mundo inteiro e para ver o que está a acontecer no mundo. Se negligenciarmos totalmente a educação tradicional, a nossa cultura será extinta. No entanto, por si só, ela não é considerada suficiente.

A necessidade crítica em todo o mundo é de que a educação prepare os estudantes para levarem vidas bem sucedidas e gratificantes. No mundo de hoje, isto significa proporcionar-lhes experiências educacionais relevantes que alimentem as suas paixões, capacidades de resolução de problemas e capacidades de pensamento de nível superior, incluindo o pensamento crítico e a criatividade. As melhores soluções envolvem professores, estudantes, escolas, e comunidades inteiras.

Por exemplo, a escola do Laboratório Khan, que tem a missão de "desenvolver novas práticas personalizadas que se centrem em torno do aluno. Acreditamos que os jovens são capazes de muito mais do que a sociedade reconhece atualmente, e criamos e testamos experiências de aprendizagem para partilhar com o mundo".

Outro exemplo é o das escolas Finlandesas, onde a educação é considerada um direito humano, aqui, todas as escolas a todos os níveis, são financiadas publicamente e gratuitas. A carreira de professor é altamente seletiva, respeitada, bem remunerada e 100% sindicalizada. Não há testes padronizados para estudantes finlandeses até completarem o ensino secundário. Embora a Finlândia tenha geralmente pontuações próximas do topo da classificação mundial do PISA, as pontuações altas nos testes não são um objetivo ou mesmo uma preocupação primária dos educadores finlandeses, apenas um sinal da eficácia do seu sistema. Em 2016, foram introduzidos alguns novos métodos de ensino e os edifícios escolares da Finlândia estão a ser gradualmente renovados com plantas modernas e abertas, de modo a que os estudantes já não tenham de se sentar calmamente num lugar e tenham mais autonomia sobre onde e o que estudam.

O sistema educativo dos EUA, "parece ser capaz de cultivar indivíduos empreendedores mais criativos, mas não consegue ensinar o básico a um grande grupo de crianças" (Robinson, 2015; Delpit, 2013; Moses, 2002).

Estes autores, e muitos outros, fornecem miríades de exemplos de como professores dedicados podem

proporcionar experiências educativas notáveis, apesar da pressão da padronização e da falta de recursos. Diz Robinson, "Existem oportunidades de mudança dentro de cada escola, mesmo onde a ênfase em testes de alto risco se tornou extrema".

Atualmente está a realizar-se, nos países mais desenvolvidos, uma ampla abordagem aos diversos sistemas de ensino, por forma a que chegue a todas as crianças e fomenta o desenvolvimento das forças e potencialidades únicas de cada uma destas crianças. Muitas instituições de ensino, em todo mundo, promovem o empreendedorismo, a consciência global, e uma perspetiva humanista que incluiu a apreciação de diversas origens e pontos de vista. Trabalha-se atualmente, nestas instituições escolares, uma construção de uma cidadania global capaz não só de fazer, mas também de criar empregos e encontrar soluções para uma série de desafios globais sem precedentes. As instituições escolares precisam de promover o empreendedorismo, a consciência global, e uma perspetiva humanista que inclua a apreciação de diversas origens e pontos de vista.

REFERENCIAS

- [1] Anthopoulos, L., Tougoutzoglou, T. A (2012). Viability Model for Digital Cities: Economic and Acceptability Factors. In: In Reddick, C., Aikins, S. (eds.) *Web 2.0 Technologies and Democratic Governance: Political, Policy and Management Implications*. Springer, Heidelberg (forthcoming, 2012).
- [2] Ball, Stephen. 2003. The teacher's soul and the terrors of performativity. *Journal of Education Policy* 18: 215–228.
- [3] Biesta, Gert. (2019a.) *Obstinate education: Reconnecting school and society*. Leiden: Brill, Sense.
- [4] Biesta, Gert. (2019b.). Should teaching be re(dis)covered? Introduction to a symposium. *Studies in Philosophy and Education*. <https://doi.org/10.1007/s11217-019-09667-y>.
- [5] Boniel-Nissim, M., & Dolev-Cohen, M. (2013). Face-to-face with the Facebook children: how do children perceive a use of the Facebook social network. *Meetings of social and educational work*, 38, 70-93.
- [6] Carter, T. (2018). Preparing generation Z for the teaching profession. *Srate Journal*, 27(1), 1-8. Freeman, A., Adams Becker, S.,
- [7] D'Agnese, Vasco. 2017. *Reclaiming education in an age of PISA. Challenging OECD's educational order*. New York: Routledge.
- [8] D. Ravitch (2016). *The Death and Life of the Great American School System: How Testing and Choice Are Undermining Education* Paperback. ISBN-10: 0465036589. <https://ivypanda.com/essays/the-death-and-life-of-the-great-american-school-system/>
- [9] Gartner (2017). *Hype Cycle for Education*.
- [10] Gleeson, D., & Husbands, C. (2001). *The Performing School: Managing teaching and learning in a performance culture* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203017838>
- [11] Goldberg, M. (2009). Social conscience. The ability to reflect on deeply-held opinions about social justice and sustainability, in: STIBBE, A. (ed) (2009) *The Handbook of Sustainability Literacy. Skills for a changing World*, Green Books, Devon, pp. 105-110
- [12] Istance, D., & Kools, M. (2013). OECD work on technology and education: Innovative learning environment as an integrating framework. *European Journal of Education*, 48(1), 43-57. <https://doi.org/10.1111/ejed.12017>
- [13] K. Robinson and L. Aronica (2015). *Creative Schools – The Grassroots Revolution That's Transforming Education*, Viking Penguin, New York, USA, pp. xxv, 58, 61 & 176.
- [14] Lisa Delpit (2013). "Multiplication Is for White People": Raising Expectations for Other People's Children Paperback. NewPress. ISBN: 9781595580467
- [15] OECD (2021). *The State of Higher Education: One Year into the COVID-19 Pandemic*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/83c41957-en>.
- [16] Perez-Escoba, A., Castro-Zubizaretta, A., & Fandos-Lgado, M. (2016). Digital skills in the Z generation: Key questions for a curricular introduction in primary school. *Comunicar*, 49(29), 71-79. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-07>
- [17] Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. Part 1. On the Horizon, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/107481201110424816>
- [18] R. P. Moses, C. E. Cobb (2002). *Radical Equations: Civil Rights from Mississippi to the Algebra Project* Paperback. Beacon Press. ISBN: 9780807031278
- [19] Shwartz, B., Rosenberg, H., & Astrahan, K. (2017). *Education barriers fallen in the networks? Teachers, pupils and social networks*. Tel-Aviv: Mofet institution edition.
- [20] Turner, A. (2015). Generation Z: Technology and social interest. *The Journal of Individual Psychology*, 71(2), 103-113. <https://doi.org/10.1353/jip.2015.0021>

La Sostenibilidad del Campus de la Universidad de Huelva desde el Análisis de los Docentes en Formación de Educación Primaria

Usos e Implicaciones Didácticas de las Salidas Fuera del Aula

M^a Carmen Morón Monge¹, Mónica Trabajo Rite¹, Hortensia Morón Monge²

¹Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte. Departamento de Didácticas Integradas (Universidad de Huelva)

²Facultad de Educación. Departamento de Didáctica de Ciencias Sociales y Experimentales (Universidad de Sevilla)

mcarmen.moron@dhis2.uhu.es, monica.trabajo@ddcc.uhu.es, hmoron@us.es

Resumen- Durante el curso 2021-2022 se les propuso a los maestros en formación de Grado de Educación Primaria un diagnóstico del Campus del Carmen de la Universidad de Huelva en clave de Sostenibilidad. Los futuros docentes realizaron el diagnóstico de una serie de espacios y edificios del campus en relación con una serie de indicadores: ubicación, función, señalización, accesibilidad y sostenibilidad.

Palabras Clave- Sostenibilidad, Educación Primaria

I. INTRODUCCIÓN

Este proceso de valoración del campus está dentro de una actividad destinada a comprender el funcionamiento del entorno más próximo y así poder ser mejor enseñado. La actividad estaba estructurada en tres fases de trabajo:

I Fase antes de la salida: como actividad de motivación que suscita el interés por la actividad a realizar, el alumnado en clase lleva a cabo una primera toma de contacto del Campus universitario a partir del análisis y comparación de dos imágenes de satélite de dicho espacio (2005 y 2020) procedentes del Google Earth. Esta tarea les permitió conocer inicialmente cómo el Campus ha cambiado a lo largo de tiempo. Esta exploración previa del espacio universitario se desarrolló gracias al empleo de un instrumento para la fotointerpretación de los principales elementos y características representados en las imágenes.

II Fase durante Salida fuera del aula, en esta fase el alumnado verifica in situ la valoración previa que ha realizado de este espacio. Para ello, el alumnado emplea durante la salida de campo una parrilla de observación que permite registrar los indicadores de análisis. Igualmente, toman una serie de fotografías que evidencian el estado de los distintos edificios e infraestructuras del Campus.

III Fase después de la Salida: Análisis de Resultados y propuesta de mejora. Tras el diagnóstico del Campus el alumnado realiza una serie de propuestas de mejora para los distintos indicadores en clave de sostenibilidad.

II. CONCLUSIONES

Algunos de los resultados extraídos de la valoración realizada por los alumnos son:

- Que algunos espacios y edificios del Campus de la Universidad de Huelva eran poco o nada conocidos por este

alumnado. Existen espacios invisibles que gracias a esta actividad han sido incorporados al imaginario espacial de los maestros en formación.

- Esta situación es producto por un lado de la escasa señalización de edificios y espacios en ocasiones, y por otro lado, porque el alumnado del Grado de Educación practica rutinas espaciales limitadas en buena medida a los lugares y espacios que únicamente tienen que ver más directamente con los lugares de su formación académica.

- El alumnado ha indicado aspectos de mejora de los edificios e infraestructuras del Campus en relación con los indicadores del diagnóstico.

- Los docentes en formación han comprendido mejor su entorno próximo gracias a una metodología exploratoria, que pone el foco sobre las salidas fuera del aula, el empleo de imágenes de satélite y de distintos instrumentos de recogida y análisis de la información.

- La actividad ha evidenciado que para actuar, aprender y enseñar sobre el entorno cercano, las salidas fuera del aula mejoran la comprensión y la concienciación de los futuros docentes. Todo esto mejora sus Competencias Científicas (Espaciales, Geográficas, Tecnológicas, instrumentales, etc.) y Didácticas (Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje exploratorias, Aprendizaje en el Contexto, Aprendizaje por Problemas, etc.).

Los agradecimientos deberán ubicarse al final del trabajo, justo antes de las referencias, en una sección sin numerar.

REFERENCIAS

- [1] H. Morón, M.C. Morón, y M. Martín, “¿Qué intereses tiene el futuro maestro de educación primaria sobre las salidas fuera del aula?: una exploración de sus necesidades educativas?” En 29 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales Universidad de Córdoba y APICE (Asociación Española de Profesores e Investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales. pp. 981-989, 2021.
- [2] M.C. Morón, Trabajo, M. y Domínguez. P. (2021). Las concepciones del docente de primaria en formación sobre el ser humano y el medioambiente desde la educación patrimonial y sus relaciones con la sostenibilidad. Revista Espacios, Vol. 42 (15) 2021. DOI: 10.48082/espacios-a21v42n15p03.
- [3] Morón-Monge, H., Morón-Monge, M. D. C., Abril-López, D., & Daza Navarro, M. P. (2020). An approach to prospective primary school teachers' concept of environment and biodiversity through their design of educational itineraries: Validation of an evaluation rubric. Sustainability, 12(14), 5553.

- [4] Abril-López, D., Morón-Monge, H., Morón-Monge, M. D. C., & López Carrillo, M. D. (2021). The learning to learn competence in early childhood Preservice teachers: an outdoor and e/m-learning experience in the museum. *Future Internet*,13(2), 25.

Recopilación de Datos en la Población para su Análisis en Estudios Médicos

David Pardo Garrido¹, Leticia Rivera Moreno², Luis González Sánchez³
¹DXC, ²Distrito Sanitario Condado Campiña (Huelva), ³Hospital Virgen del Rocío (Sevilla)
 dpardogarrid@dxc.com, leticia.rivera.sspa@juntadeandalucia.es,
 luis.gonzalez.sanchez.sspa@juntadeandalucia.es

Resumen- El propósito de este documento es establecer un método correcto para recopilar datos en la población y utilizarlos en estudios médicos. Creemos que estableciendo unas bases generales podrá ser utilizando para cualquier tipo de estudio médico. La información recopilada será utilizada en un proyecto cuyo objetivo será el Desarrollo de un modelo predictivo de riesgo de cáncer colonrectal CCR basado en el análisis de factores de riesgo en la provincia de Huelva.

Palabras Clave- Encuestas, Análisis, Población, Estudios Médicos

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios médicos se basan en el análisis de grandes cantidades de datos que tradicionalmente han sido recopilados a través de encuestas personales en las consultas. Aunque se utilice información recogida de distintas agencias estadísticas nacionales e internacionales, no siempre pueden lograr su cometido con esos datos ya que mucha de la información necesaria no está contenida en esas bases de datos o no hace alusión a una determinada población. Mediante este artículo se busca definir la mejor estrategia posible para llevar a cabo la recopilación de datos en una población delimitada.

II. OBJETIVO

Definir un modelo para la recogida de datos que cumpla los requisitos legales e infraestructurales Hospitalarios.

III. FASES

A. Delimitación de universo y diseño de la muestra ¿qué población es a la que queremos investigar?

La selección de la muestra y las personas que lo conforman es uno de los principales problemas a la hora de comenzar la investigación. Se podrán encontrar dos situaciones:

- El objeto de estudio es accesible. El promotor de la investigación posee un vínculo con el individuo. Es el caso de los pacientes o compañeros, se cuenta con unos datos de registro y previo a su consentimiento se ha concedido a la entidad poder incluirlos en este tipo de investigación.
- El objeto de estudio no es accesible. Es el caso de un sondeo masivo. Toda la población deberá cumplir una determinada característica, en nuestro caso será pertenecer a una determinada región geográfica.

El método Online facilitará en ambas situaciones la recogida de datos y la participación de los individuos.

B. Desarrollo conceptual del cuestionario

Es necesario que sea breve y se centre en el objetivo. Los medios audiovisuales favorecerán la captación de los datos mediante el método online.

C. Programación/diseño web del cuestionario.

El resultado final será una web y tendrá un diseño adaptativo que permita leer y rellenar de forma cómoda. Se tendrá en cuenta la ergonomía para facilitar su uso.

Podrá ser completado con apoyos audiovisuales que ofrezca la lectura y comprensión de las preguntas.

D. Lanzamiento

Inicialmente usado por la población del estudio. Además de ser promocionado por la atención primaria y hospitalaria, será muy útil recurrir a otro tipo de entidades colaboradoras como asociaciones vecinales, centros de mayores, asistentes sociales, farmacias, etc.

IV. EVOLUCIÓN DEL TIPO DE ENCUESTA

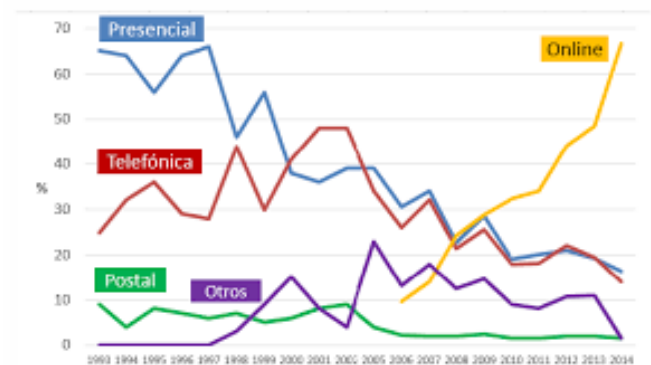


Fig. 1. Evolución del tipo de encuesta

V. ANONIMIZACIÓN DE DATOS

Eliminación de cualquier dato de carácter personal que pueda identificar a un individuo. La información recogida será disociada, por lo que los datos del consentimiento informado serán separados de los datos de estudio.

VI. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Todos los datos deberán ser almacenados y custodiados dentro de la red Hospitalaria pese a que la encuesta será accesible a toda la población. Los datos se anonimizarán para su uso en estudios médicos.

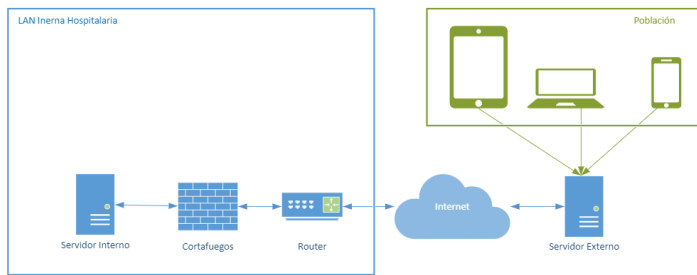


Fig. 2. Esquema Técnico simplificado

VII. IMPLEMENTACIONES

Servidor principal, alojado en la red hospitalaria. Consta de base de datos, servidor web para el panel de administración y encuesta desde intranet.

NAT (Network Address Traslation), configurado en el router y permitirá el acceso a la base de datos alojado en la red interna hospitalaria desde el exterior. La IP pública más un puerto se convertirán en una IP interna.

Cortafuegos, permitirá la inserción de datos desde el exterior y evitará la lectura desde el exterior.

Servidor externo, alojará la web de encuestas y contará con una conexión VPN hasta la base de datos.

RESULTADOS

Un sistema para la recopilación de datos configurado en un entorno hospitalario dotado de medidas de seguridad para evitar la extracción o captura de información por personal no autorizado.

CONCLUSIONES

El siguiente estudio nos ha permitido definir las fases a seguir para implementar un sistema de recopilación de datos en un entorno hospitalario, haciendo hincapié en la seguridad del tratamiento de los datos y evitar el uso inadecuado de los mismo

REFERENCIAS

- [1] El proceso de la encuesta. Autor: Carlos Larrinaga Jaramillo ISSN-e 2172-0223, Nº. 39, 2019 Online.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7138328>
- [2] Encuestas por Internet y nuevos procedimientos muestrales. Autor: Millán Arroyo Menéndez y Lucila Finkel https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PS/030art04.pdf
- [3] Anonimización de bases de datos médicas. Autor: Naji Jaffar, Shahad y Manjón Corrales, Beatriz <https://eprints.ucm.es/id/eprint/45266/>
- [4] Disociación/Anonimización de los datos de salud. Autor: Cristina Gómez Piqueras <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3016229.pdf>

Os Dados Abertos Enquanto Recursos Educativos

Uma Atividade no Âmbito da Formação Superior de Técnicos de Segurança e Higiene no Trabalho

Carla Santos^{1,3}, Cristina Dias^{2,3}, Ana Dias^{1,4}

¹Instituto Politécnico de Beja, Campus IPBeja, Portugal

²Instituto Politécnico de Portalegre, Campus Politécnico, Portugal

³NOVAMATH – Centro de Matemática e Aplicações – FCT – Universidade Nova de Lisboa, Portugal

⁴Centro de Boas Práticas de Segurança no Trabalho – Instituto Politécnico de Beja, Campus IPBeja, Portugal
carla.santos@ipbeja.pt, cpsd@ipportalegre.pt, ana.dias@ipbeja.pt

Resumo- Na segurança e saúde no trabalho (SST), os dados estatísticos constituem um recurso imprescindível na tomada de decisão para o planeamento, desenvolvimento e implementação de medidas, que visam a proteção dos trabalhadores e a minimização dos perigos e riscos no local de trabalho, tanto ao nível das empresas/instituições, nos seus sistemas de gestão de SST, como a nível nacional, nas políticas estatais. No âmbito da formação de técnicos de segurança e higiene no trabalho, num curso de mestrado, foi proposta uma atividade de cálculo e interpretação de indicadores de segurança, com base em dados do portal PORDATA, visando a contextualização do estudo da Estatística, e pretendendo contribuir, também, para o alargamento do envolvimento público com os dados abertos e o reforço das competências associadas à literacia estatística, ambos fundamentais para uma cidadania plena no século XXI. Neste trabalho apresentamos uma reflexão sobre a atividade desenvolvida.

Palavras-chave- Dados abertos, Estatística, Indicadores de segurança

I. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos que marcam a sociedade do século XXI repercutem-se em todas as atividades humanas. Uma das áreas que conheceram grande desenvolvimento decorrente desses avanços foi a produção, tratamento e apresentação de dados estatísticos.

Tirando partido das potencialidades dos avanços tecnológicos, os dados estatísticos e a Estatística enquanto ciência apresentam-se, hoje, num lugar de destaque, constituindo um recurso imprescindível para a tomada de decisão, seja na indústria, na medicina, na segurança laboral, na educação, na gestão, e em inúmeras outras atividades. A ubiquidade da Estatística em todas as áreas da sociedade teve reflexo direto na vida do cidadão comum, que passou a estar rodeado de dados nas mais diversas situações do quotidiano (com forte destaque para o contributo dos *media*) sofrendo, inevitavelmente, a influência da informação estatística com que se depara e incorporando-a nas suas tomadas de decisão, mesmo que inconscientemente.

No reverso da medalha da facilidade com que, atualmente, se acede aos dados estatísticos e se processam e analisam esses dados, encontra-se a debilidade da literacia estatística dos cidadãos.

No enquadramento da(s) Cidade(s) Inteligente(s), a relação dos dados com os cidadãos espera-se bidirecional, com os cidadãos a contribuírem para a produção de

informação, mas envolvendo-se também como consumidores e distribuidores de informação, tal como defendido por Wolff et al. (2015). Contudo, Veeckman et al. (2017) alertam para a dificuldade em consolidar os dados abertos como elemento crucial de ligação das necessidades dos cidadãos aos processos de tomada de decisão, por incapacidade de articulação do potencial dos dados com o seu verdadeiro valor acrescentado, decorrente da falta de preparação dos cidadãos para usar e compreender esses dados. A insuficiência das competências dos cidadãos para utilizarem os dados abertos é também abordada por Frank et al. (2016, p. 4), quando afirmam que “a chave para estes problemas [desaproveitamento dos dados abertos] é a dificuldade que a maioria das pessoas tem em encontrar, compreender, manipular e usar dados”. Muito antes destes alertas, sobre o aproveitamento dos dados abertos, já o reconhecimento da importância dos dados estatísticos e da urgência em capacitar os indivíduos para a compreensão e uso destes dados era alvo de reflexão. Destacamos o envolvimento do aclamado escritor inglês H. G. Wells, quando, em pleno século XIX, defendeu que “No futuro, o pensamento estatístico será tão necessário, para o exercício de uma cidadania eficiente, como saber ler e escrever”. Na mesma direção, na década de 80 do século XX, Holmes et al. (1980) sugeriram a formação estatística desde os primeiros anos de escolaridade, justificando a proposta pela necessidade de criar fortes fundações na preparação dos indivíduos (futuros cidadãos adultos) para lidarem com a informação estatística com que se deparam nos *media*, pela utilidade da Estatística na compreensão de outras matérias escolares e em diversas atividades profissionais, e pela forma como o estudo da Estatística contribui para o desenvolvimento pessoal dos indivíduos, ao fomentar raciocínios críticos. Mais recentemente, e no enquadramento da defesa generalizada do estudo da Estatística com foco na literacia estatística, Franklin et al. (2005) identificam, entre principais objetivos do estudo da Estatística, o contributo para que os estudantes reconheçam a necessidade de basear as decisões pessoais em evidências (dados) e os perigos inerentes a agir com base em suposições que não estão sustentadas por dados. Numa visão mais alargada, Schield (2004) aponta as manifestações estatísticas presentes nas dimensões pessoal, social e profissional, da vida dos estudantes, como pilar para o estudo da Estatística.

II. A FORMAÇÃO ESTATÍSTICA

Entre os objetivos estabelecidos por lei para o ensino superior consta o objetivo de formar indivíduos “aptos para a inserção em sectores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade”, visando “proporcionar uma sólida formação cultural e técnica de nível superior, desenvolver a capacidade de inovação e de análise crítica e ministrar conhecimentos científicos de índole teórica e prática e as suas aplicações com vista ao exercício de actividades profissionais.” (Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro). Assim, a formação ao nível do ensino superior deve proporcionar a capacitação dos indivíduos para a tomada de decisão na sua atividade profissional, num equilíbrio, que se quer eficaz, entre o saber e o saber fazer (e decidir). Pela ampla presença e relevância dos dados estatísticos na sociedade atual, esta capacitação para a vida profissional exige a formação de indivíduos que no âmbito da sua atividade profissional sejam capazes de planejar e desenvolver uma investigação estatística, desde a recolha de dados até à análise dos resultados. Com vista a cumprir esse desígnio, o estudo da Estatística nos cursos do ensino superior deverá dotar os alunos com as competências que lhes permitam a seleção e aplicação das técnicas adequadas à correta execução de análises estatísticas para a resolução de problemas, que sirvam de base à tomada de decisão na área profissional do curso.

Se efetivadas as diversas oportunidades de contacto com a Estatística previstas para o ensino pré-superior, seria de admitir que, à entrada do ensino superior, os estudantes se apresentariam preparados para o estudo de métodos e técnicas estatísticas mais avançadas, dotados das competências fundamentais entre as quais figuram as competências básicas da literacia estatística. Pelas mais variadas razões tal não se verifica nem a nível nacional nem internacional. Como comprovado por investigações um pouco por todo o mundo, muitos alunos percorrem todos os níveis de ensino carregando diversas lacunas na sua formação estatística, e não tendo oportunidade de desenvolvimento das competências próprias da literacia estatística, que se deseja gradual e contínuo, como referido por Jacobini et al. (2010).

As evidências demonstram que o ensino da Estatística restringido à repetição mecânica de algoritmos não permite a compreensão integral dos conceitos (Del Pino e Estrella, 2012), pelo que a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos, técnicas e métodos estatísticos requer a implementação de práticas pedagógicas centradas no aluno, em que este seja o principal responsável pela sua aprendizagem, envolvendo cenários da vida real, relacionados com as vivências, interesses e perfis dos alunos.

III. OS DADOS ESTATÍSTICOS NA TOMADA DE DECISÃO EM SST

A recolha, registo e notificação de dados relativos a acidentes de trabalho e doenças relacionadas com o trabalho é crucial para os prevenir, uma vez que permite identificar as causas que os originaram e desenvolver medidas preventivas. Assim, na tomada de decisão para o planeamento, desenvolvimento e implementação de medidas de segurança e saúde no trabalho, visando a proteção dos trabalhadores e a minimização dos perigos e riscos no local de trabalho, os

dados estatísticos desempenham um papel fundamental tanto ao nível das empresas/instituições, nos seus sistemas de gestão de SST, como a nível nacional, nas políticas estatais. Esta importância dos dados estatísticos é reconhecida pela OIT (2020), ao destacar o papel das estatísticas do trabalho como ferramenta de informação e análise.

De acordo com a Lei nº 102/2009 de 10 de setembro (e suas várias alterações), a recolha, organização, análise e reporte de elementos estatísticos relativos à segurança e saúde no trabalho é uma das obrigações dos serviços de segurança e saúde no trabalho das organizações. Nessa tarefa, a análise descritiva de dados estatísticos constitui uma vertente importante, pois, tal como defendido por Loeb et al. (2017), a análise do tipo descritivo permite a caracterização de um fenómeno, obtendo informações sobre "quem, o quê, onde, quando e em que medida", contribuindo para a compreensão do fenómeno e permitindo a "utilização desse conhecimento para priorizar possíveis mecanismos causais, gerar hipóteses e estratégias de intervenção, interpretar os resultados da pesquisa causal, diagnosticar problemas, para os profissionais e decisores políticos abordarem e identificar novas questões de estudo”.

Nos estudos na área da SST, o número de acidentes, lesões ou doenças ocupacionais tem interesse analítico se for contextualizado. Ou seja, é necessário olhar para a frequência dessas ocorrências em função da exposição das pessoas ao risco, para que seja possível tirar conclusões mais úteis das análises estatísticas e favorecer a comparabilidade, sejam essas comparações entre países, atividades ou ao longo do tempo. A utilidade dos dados relacionados com acidentes de trabalho baseia-se, portanto, em grande parte na análise e interpretação das frequências e taxas relativas, que são indicadores relativos do número de acidentes para a respetiva população ativa. Esses indicadores indicam a probabilidade de alguém ter sofrido um acidente (ESAW, 2013). Por exemplo, a taxa de incidência de acidentes de trabalho (por 100 mil trabalhadores), indica a importância relativa dos acidentes de trabalho na população trabalhadora (ESAW, 2013).

IV. OS DADOS ABERTOS

Até há alguns anos, o acesso a dados estatísticos oficiais estava limitado às publicações e bases de dados disponibilizadas pelos serviços oficiais de estatísticas (dos estados). Com o contributo dos avanços da tecnologia ao serviço da sociedade, e numa perspetiva de aproximação dos cidadãos aos dados e de inovação em formatos mais apelativos para apresentação dos “retratos” das diversas áreas das sociedades, têm surgido plataformas alternativas aos serviços oficiais de estatísticas que possibilitam também o acesso a dados oficiais.

Uma dessas plataformas é a iniciativa da Fundação Francisco Manuel dos Santos denominada PORDATA - Base de Dados de Portugal Contemporâneo, que “dá corpo a uma das prioridades da Fundação: recolha, organização, sistematização e divulgação da informação sobre múltiplas áreas da sociedade, para Portugal, municípios e países

européus” (PORDATA), agregando estadísticas provenientes de fontes oficiais, e organizando-as para que a informação seja transmitida de forma clara e acessível, num serviço público gratuito à sociedade portuguesa.

Seja qual for o caminho que conduz aos dados abertos, a informação estatística neles contida constitui um importante recurso à disposição de instituições e empresas, para fundamentação das suas estratégias e tomadas de decisão. Mas poderá também tornar-se um capital fulcral para o cidadão comum conhecer a sociedade em que vive, permitindo-lhe proceder à verificação e análise crítica da informação que enfrenta quotidianamente, nomeadamente a que lhe chega pelos meios e redes de comunicação social tradicionais e mais recentes.

Os dados abertos são um recurso que, em potencia, está ao alcance de qualquer cidadão, mas que está (ainda) inacessível para muitos, por desconhecimento ou incapacidade para os encontrar, compreender, manipular e usar.

Promover as competências dos indivíduos rumo ao conhecimento e uso de dados abertos poderá ser um elemento diferenciados na capacitação profissional, mas também ser, em potência, determinante para fazer face aos crescentes movimentos populistas e às *fakenews*.

Perante a enorme relevância e acessibilidade dos dados abertos a educação enfrenta um duplo desafio. Importa tirar partido de um recurso valioso para as práticas pedagógicas, com vista a potenciar a exploração de contextos da vida real e/ou transdisciplinares, entre outros fins, mas tal impõe a urgência de dotar os indivíduos com as competências que lhes permitam aceder aos dados abertos, reconhecer-lhes utilidade e ser capaz de lidar com a informação neles contida.

V. REFLEXÕES SOBRE A TAREFA REALIZADA

Neste trabalho refletimos sobre uma atividade realizada por 11 alunos a frequentar a unidade curricular de Noções de Estatística e Fiabilidade de um curso de mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho.

Considerando os objetivos e metodologias desta unidade curricular, em que se valoriza a conexão entre teoria e prática, e a vertente de investigação, empreendemos a adoção de metodologias que promovam a centralidade do aluno no processo de ensino aprendizagem, e a contextualização em situações relacionadas com a área profissional do curso de mestrado. Neste enquadramento, o estudo dos conceitos, técnicas e métodos estatísticos é associado a atividades que permitam dotar os alunos com as competências necessárias ao exercício da profissão de técnico superior de segurança no trabalho, mas também promover o envolvimento dos alunos em cenários próprios da investigação científica.

Para além do cumprimento de objetivos específicos da unidade curricular em que se integra, a atividade visava ainda dois outros objetivos:

- proporcionar uma oportunidade para os alunos experienciarem o acesso a dados abertos, lidarem com a informação neles contida e o reconhecerem a sua utilidade;
- reforçar competências próprias e fundamentais da literacia estatística.

A atividade realizada pelos alunos consistiu na realização de um relatório sobre a sinistralidade laboral em Portugal, baseado nos dados disponíveis no portal PORDATA. Este



Fig. 1. Pesquisa no portal PORDATA (palavra-chave “acidentes de trabalho”)

relatório deveria retratar o tratamento e análise dos dados, o cálculo de indicadores de segurança (enquanto instrumentos para avaliar a segurança num determinado momento e a sua evolução ao longo do tempo), e a interpretação da informação recolhida.

Na vertente de análise descritiva dos dados, os alunos deveriam socorrer-se de representações tabulares e gráficas dos dados, e calcular medidas estatísticas de resumo que permitissem caracterizar as distribuições de frequências. A componente crítica deveria focar os aspetos que fossem considerados mais relevantes na análise das medidas estatísticas e representações dos dados, e a interpretação dos valores dos indicadores de segurança calculados.

Apesar da motivação e interesse pela atividade, os alunos revelaram dificuldades de diversa ordem ao longo da realização do trabalho. No momento inicial da atividade alguns alunos demonstraram reduzida autonomia, em particular, logo na etapa de recolha dos dados necessários à atividade, dois alunos manifestaram incapacidade de encontrar os dados no portal PORDATA.

Os relatórios produzidos pelos alunos revelaram, na sua esmagadora maioria, uma acentuada componente de representação dos dados (com longas sequências de tabelas, gráficos e cálculos dos indicadores estatísticos), e reduzido investimento nas medidas estatísticas de resumo e interpretação dos dados. As interpretações incluídas limitaram-se (em quase todos os relatórios) à tradução por palavras da informação expressa nos gráficos e tabelas, o que revelou lacunas consideráveis na capacidade de leitura de

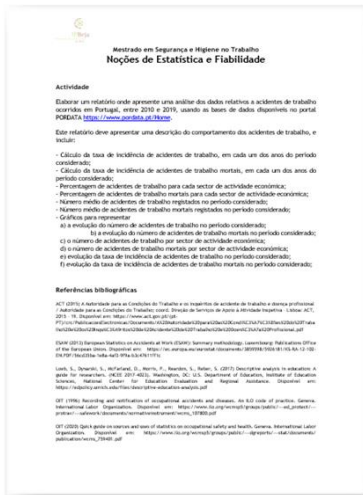


Fig. 2. Enunciado da atividade

gráficos (e tabelas) situando as interpretações, maioritariamente, no nível 1 da classificação de Curcio (1987).

A atividade desenvolvida permitiu aos alunos a aplicação dos seus conhecimentos, competências e experiências numa situação contextualizada nas funções que desempenharão na sua futura profissão. A discussão conjunta (alunos-professor) sobre as tarefas envolvidas nas várias etapas de elaboração do relatório permitiu promover o pensamento crítico dos alunos e focar a importância dos dados estatísticos e das técnicas estatísticas estudadas.

VI. CONCLUSÕES

No âmbito do estudo da Estatística num curso de mestrado em segurança e higiene no trabalho, os alunos realizaram uma atividade de análise de dados estatísticos e cálculo e interpretação de indicadores de segurança, com base em dados do portal PORDATA. A relevância da atividade assenta nos benefícios de um ensino contextualizado da Estatística e na importância dos dados estatísticos na área da SST, enquanto recurso imprescindível na tomada de decisão para o planeamento, desenvolvimento e implementação de medidas, que visam a proteção dos trabalhadores e a minimização dos perigos e riscos no local de trabalho, tanto ao nível das empresas/instituições, nos seus sistemas de gestão de SST, como a nível nacional, nas políticas estatais. Dando cumprimento a objetivos específicos da unidade curricular onde se integra, esta atividade pretendeu também contribuir para o alargamento do envolvimento público com os dados abertos e o reforço das competências associadas à literacia estatística, ambos fundamentais para uma cidadania plena no século XXI.

REFERÊNCIAS

[1] F. R. Curcio “Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs”. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382–393, 1987.
 [2] Del Pino, G., & Estrella, “Educación estadística: relaciones con la matemática”. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 49(1), 53-64, 2012.
 [3] ESAW “European Statistics on Accidents at Work (ESAW): Summary methodology”. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. Online: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926181/KS-RA-12-102-EN.PDF/56cd35ba-1e8a-4af3-9f9a-b3c47611ff1c>

[4] M. Frank, J. Walker, J. Attard, A. Tygel, “Data Literacy: what is it and how can we make it happen?” Editorial. *The Journal of Community Informatics*, V. 12, n.3, pp. 4-8, 2016.
 [5] C. Franklin, Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. “Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K-12 curriculum framework”. Alexandria, VA: American Statistical Association. Online: www.amstat.org/Education/gaise/, 2005.
 [6] ILO “Quick guide on sources and uses of statistics on occupational safety and health”. Geneva. International Labor Organization, 2020. Online: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_759401.pdf
 [7] O. Jacobini, Wodewotzki, M., Campos, C., Ferreira, D. “Temas contemporâneos nas aulas de Estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, Celi Aparecida Espasandin; COUTINHO, Cileda Silva; ALMOULOU; Saddo Ag. (Org.) *Estudose reflexões em Educação Estatística*.Campinas: Mercado de Letras, 2010, p. 65-83
 [8] Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro. Lei de Bases do Sistema Educativo. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/46-1986-222418>
 [9] S. Loeb, Dynarski, S., McFarland, D., Morris, P., Reardon, S. and Reber, S. “Descriptive Analysis in Education: A Guide for Researchers”. NCEE 2017-4023. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, 2017.
 [10] PORDATA: Estatística sobre Portugal e Europa. Online <https://www.pordata.pt/>
 [11] M. Schield, “Information Literacy, Statistical Literacy and Data Literacy.” *IASSIST Quarterly* V. 28, n.2/3, pp. 6–11, 2004.
 [12] A. Wolff, G. Kortuem, J. Cavero, “Urban Data Games: creating smart citizens for smart cities”. In: *Proceedings of IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies, IEEE*, pp. 164–165, 2015.
 [13] C. M. Veeckman, G. McCrory, N. Walravens, “Data Literacy for Greater Civic Participation in Smart Cities - Visualising Open Mobility Data”. Abstract from 21th Conference of the Environmental and Sustainability Management Accounting Network (EMAN), Liège, Belgium, 2017.

O Capital Intelectual na Administração Pública

Proposta de Uma Taxonomia de Capital Intelectual para os Governos Locais

Sandra Bailoa

Departamento de Ciências Empresariais
Instituto Politécnico de Beja, Portugal
Campus do IPBeja – Rua Pedro Soares – Apartado 6155 – 7800-295 Beja
sandra.bailoa@ipbeja.pt

Resumo- Embora a importância do capital intelectual como fator de produção e a sua contribuição para a criação de valor e vantagens competitivas para os governos locais não ser negligenciável, a maioria das metodologias de gestão do capital intelectual foram desenvolvidas num primeiro momento na área empresarial pelo que, as pesquisas a nível da administração pública não manifestaram um tão intenso florescimento. Na literatura é possível encontrar alguns estudos que analisam a gestão do capital intelectual em cidades e municípios no entanto, são poucos os trabalhos que sugerem metodologias específicas para a administração local. Portanto, este trabalho tem como objetivo propor uma taxonomia de capital intelectual para os governos locais através da revisão das principais contribuições da literatura. A análise permitiu propor uma classificação baseada nos ativos intangíveis considerados relevantes para os municípios como as categorias de capital: Humano; Estrutural; Relacional; Transparência, Compromisso e Sustentabilidade; Serviços públicos.

Palavras Chave- Administração pública local, Ativos intangíveis, Capital intelectual, Categorias de capital intelectual, Gestão do capital intelectual

I. INTRODUÇÃO

As administrações locais, tal como outras organizações, têm enfrentado os desafios da transição para uma economia baseada principalmente em ativos intangíveis, os quais decorrem das formas de trabalhar e viver cada vez mais baseadas em fatores de produção como a informação e o conhecimento. Esta situação implica a escolha de instrumentos de gestão adaptados a estes contextos económico-sociais cada vez mais dependentes do capital intelectual (CI). Ao longo das últimas décadas inúmeros estudos foram realizados em busca de metodologias para melhorar a gestão de CI principalmente na área empresarial onde as pesquisas foram mais intensas dando origem a um conjunto popular de modelos. No setor público a investigação não se verificou tão persistente porém, é possível encontrar alguns estudos que propõem modelos específicos para o setor e, nomeadamente para as administrações públicas, como os estudos de Cinca et al. (2001), Queiroz et al. (2001; 2005), Queiroz (2003; 2006) e Verdún et al. (2011).

A importância do CI para as administrações locais advém do facto da intangibilidade subjacente ao conceito estar presente no quotidiano das organizações públicas ao nível dos seus objetivos (principalmente de natureza social), produção (essencialmente serviços) e recursos (como o conhecimento). Desta forma, é preciso ter presente que existem diferenças nos componentes do CI entre outras particularidades que é preciso ter em conta quando se

pretende identificar ativos intangíveis relevantes para as administrações públicas locais. Assim, este artigo pretende, propor uma taxonomia de CI para os governos locais com base nas principais contribuições da literatura, pretendendo identificar e classificar os ativos intangíveis relevantes para este setor.

O artigo está organizado em cinco seções principais. A próxima seção apresenta as raízes conceituais do CI. A terceira seção apresenta alguns estudos sobre CI no setor público e, nomeadamente aplicados a administrações públicas locais. A quarta seção apresenta uma proposta de classificação dos componentes do CI para os governos locais de acordo com os ativos intangíveis relevantes para estas organizações. E a última seção apresenta as principais conclusões.

II. O CAPITAL INTELECTUAL: RAÍZES CONCEPTUAIS

A transição de uma economia baseada em bens tangíveis para uma economia baseada em ativos intangíveis, a chamada economia do conhecimento, tem resultado em áreas de investigação como é o CI. Esta temática conta com abordagens de diferentes âmbitos como a gestão estratégica, recursos humanos, finanças, contabilidade, pelo que a noção de CI tem sido objeto de numerosas definições e interpretações.

De acordo com a World Intellectual Capital/Assets Initiative (WICI, 2016, p. 12) o “*Capital Intelectual engloba o stock de intangíveis internos (competências, aptidões, liderança, procedimentos, know-how, etc.) e externos (imagem, marcas, alianças, satisfação do cliente, etc.) dinamicamente inter-relacionados e disponíveis para uma organização que permitem transformar um conjunto de recursos tangíveis, financeiros e humanos num sistema capaz de proporcionar uma sustentada criação de valor*”. Tal como nesta definição, o CI é múltiplas vezes definido como um conjunto de recursos não físicos ou ativos intangíveis únicos que criam valor e que representam a fonte de vantagem competitiva sustentada para as organizações. Assim, dado que os termos CI e ativos intangíveis têm aparecido associados na literatura, o primeiro mais aceite na área de gestão e, o segundo mais utilizado nas abordagens da área da contabilidade (Zambon et al., 2020) (Verdún et al., 2011), assume-se considerar neste artigo o termo ativos intangíveis como elementos de CI.

É usual apresentar-se uma classificação tripartida para representar o CI das organizações, nomeadamente categorizar-se em capital humano, estrutural e relacional. Em cada categoria são identificados e classificados um conjunto

de elementos relevantes para cada organização. Na tabela I apresentam-se exemplos de elementos em cada categoria.

Tabela I
CLASSIFICAÇÃO TRIPARTIDA TRADICIONAL DO CI

| Capital Humano | Capital Estrutural | Capital Relacional |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento • Formação • Competências • Aptidões • Habilidades • Experiência • Criatividade • Capacidade de inovação | <ul style="list-style-type: none"> • Processos de trabalho • Tecnologias e sistemas de informação e comunicação • Bases de dados • Marcas • Patentes • Direitos de propriedade industrial • Sistemas administrativos e estrutural organizacional | <ul style="list-style-type: none"> • Relação com clientes • Relação com fornecedores • Relação com investidores • Relação com canais de distribuição • Experiência de mercado • Imagem da empresa |

O período mais intenso da investigação ocorreu nos anos 90 do século passado em que o conceito de CI foi popularizado pelos estudos e livros de Kaplan & Norton (1992), Brooking (1996), Edvinsson & Malone (1997), Roos et al. (1997), Stewart (1997) e Sveiby (1997). A tabela II apresenta uma síntese das classificações sugeridas por algumas das mais conhecidas investigações.

Tabela II
ALGUMAS CLASSIFICAÇÕES DOS COMPONENTES DO CI

| Autores | Modelo | Classificação dos elementos de CI |
|---------------------------|-------------------------------------|--|
| Kaplan & Norton (1992) | Balanced Score Card | Customer perspective; Internal business process perspective; Learning and growth perspective |
| Brooking (1996) | The Technology Broker | Market Assets; Human-centered assets; Intellectual Property Assets; Infrastructure assets |
| Edvinsson & Malone (1997) | Skandia Navigator | -Human Capital -Structural Capital: -Customer capital -Organizational capital: Innovation capital; Process Capital |
| Roos et al. (1997) | The IC distinction tree IC-Index | Human Capital: Competence; Attitude; Intellectual Property; Structural Capital: Relationships; Organization; Renewal and development |
| Stewart (1997) | The elements of IC | Human Capital; Structural Capital; Customer capital |
| Sveiby (1997) | The Intangible Assets Monitor | Internal Structure; External Structure; Employee competence |

III. O CAPITAL INTELECTUAL NO SECTOR PÚBLICO

É possível encontrar uma multiplicidade de metodologias para medir e gerir o CI provenientes principalmente da área empresarial onde foram produzidos os primeiros modelos. A aplicação da teoria ao setor público encontra-se menos desenvolvida. No entanto, este setor representa uma estrutura ideal para a sua aplicação dado que uma eficiente gestão dos ativos intangíveis pode ajudar as instituições do setor público a atingir seus objetivos (Cinca et al., 2001).

Em particular, as administrações locais têm atribuições e competências associadas à satisfação das necessidades das populações, representando um elemento dinamizador do meio económico local onde atuam. Assim, os gestores públicos enfrentam regularmente decisões sobre ativos intangíveis que envolvem inúmeras vezes elevados volumes de investimento e com benefícios difíceis de perceber, quantificar ou mensurar. Desta forma, torna-se relevante que as organizações públicas consigam identificar ativos intangíveis para que possam tomar melhores decisões e mostrar ao público a qualidade dos seus processos de gestão (Cinca et al., 2001). Neste sentido, Cinca et al. (2001), Queiroz et al. (2001; 2005), Queiroz (2003; 2006), Marques (2005), Wall (2005) e Joia (2009) apresentam alguns argumentos que justificam a aplicação do conceito ao setor público:

- Objetivos intangíveis (qualidade dos serviços, bem-estar, segurança, justiça, cultura, entre outros);
- Output intangível (essencialmente serviços);

- Recursos intangíveis (fundamentalmente conhecimento e recursos humanos);
- Poder constituir uma ferramenta de gestão interna;
- Menor urgência em quantificar que no setor privado;
- Poder servir para apresentação externa e transparência;
- O peso da responsabilidade social e ambiental na área pública;
- Baixo incentivo ou motivação para adotar novas técnicas de gestão no setor público;
- A menor margem de manobra do gestor público, devido a procedimentos burocráticos e rígidas normas de controlo e transparência na gestão.

Os primeiros estudos no setor público foram feitos aplicando algumas das metodologias pioneiras mas, a adaptação não se fez sem dificuldades pois estas não foram concebidas diretamente para este setor. Ao longo das últimas décadas têm surgido alguns estudos que analisam o CI no sector público e, que procuram de forma geral identificar dimensões do CI importantes para uma melhor gestão das organizações públicas. A tabela III apresenta alguns estudos que analisam o CI aplicado às administrações públicas e as dimensões que foram consideradas para descrever o CI.

Tabela III
ESTUDOS E CATEGORIAS DE CI NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA LOCAL

| Autores | Categorias de CI | Estudos |
|--|--|--|
| Cinca et al. (2001) | Organização interna, Capital estrutural externo, Capital humano, Compromisso social e ambiental | Municípios de Espanha |
| Queiroz et al. (2001, 2005), Queiroz (2006) | Organização interna, Relações externas, Capital humano, Compromisso social e ambiental, Transparência | Modelo de CI |
| Queiroz (2003) | Capital humano, Organização interna, Relações externas, Qualidade, Transparência | Municípios de Espanha |
| Viedma (2003) | Capital financeiro, Capital humano, Capital de processos, Capital de mercado, Capital de renovação e desenvolvimento | Cidade de Mataró de Espanha |
| Mello et al. (2003) | Capital humano, Capital estrutural, Capital relacional, Transparência | Assembleias Legislativas do Brasil |
| Marques (2005) | Organização interna, Relações externas, Capital humano, Compromisso social e ambiental | Modelo de CI |
| PwC (2005) | Capital intelectual e social, Capital democrático, Capital cultural e de lazer, Capital ambiental, Capital técnico, Capital financeiro | Cidades de diferentes países |
| Wall (2005) | Capital humano, Capital de clientes, Capital organizacional | Organizações do setor público da Irlanda do Norte (autoridades locais, entre outras) |
| Bailloa (2007) | Capital humano, Capital estrutural, Capital relacional, Transparência | Municípios de Portugal |
| Rybinski (2009) | Capital humano, Capital estrutural, Capital social, Capital relacional | Cidades da Polónia |
| Joia (2009) | Capital humano, Capital organizacional, Capital de relacionamento, capital de inovação | Projetos G2G no Brasil |
| Hyrkäs et al. (2009) | Capital humano, Capital relacional, Capital estrutural | Municípios da Finlândia |
| Verdún et al. (2011) | Capital humano, Capital organizacional, Capital tecnológico, Capital de negócio, Capital social, Capital cultural | Administração pública do Uruguai |
| Schuh et al. (2013) | Capital humano, Capital estrutural, Capital de municípios e Transparência | Municípios do Brasil |
| Bailloa (2014, 2015, 2016) | Capital de serviços, Capital democrático, Capital relacional, Capital organizacional | Municípios de Portugal |
| Laskari et al. (2016), Laskari et al. (2017) | Capital humano, Capital estrutural, Capital relacional | Serviços do setor público da Grécia |
| Braendle et al. (2017) | Capital humano, Capital social, Capital estrutural | Entidades do setor público da região do Conselho de Cooperação do Golfo |
| Bohnenberger et al. (2019) | Capital humano, Capital estrutural, Capital relacional | Municípios do Brasil |
| Bailloa (2021) | Capital Humano, Capital Estrutural, Capital Relacional, Capital de Serviços, Capital de Compromisso Público | Modelo de CI |

Analisando a tabela III, percebe-se que as dimensões mais estudadas são o capital humano, estrutural e relacional, ou seja, a tradicional classificação tripartida do CI. Além desses elementos, aparecem em alguns estudos outras dimensões que não foram contempladas nos modelos existentes desenvolvidos para empresas privadas e, que consistem em categorias relevantes para a gestão das administrações públicas, como as que representam aspetos sociais e ambientais, transparência e qualidade. As principais

referências na aplicação da teoria do CI ao setor público são os estudos de Cinca et al. (2001), Queiroz et al. (2001, 2005) e Queiroz (2003, 2006) que desenvolveram modelos aplicados à administração pública local.

IV. PROPOSTA DE UMA TAXONOMIA DE CI PARA OS GOVERNOS LOCAIS

Com base nas principais contribuições da literatura, esta seção pretende propor uma possível taxonomia de CI para a administração pública local através da identificação dos ativos intangíveis relevantes para estas organizações. Cinca et al. (2001) e Queiroz et al. (2005) defendem que um modelo de gestão para o setor público que inclua indicadores de ativos intangíveis deve ajudar a mostrar a importância destes para atingir os objetivos da instituição. O modelo deve destacar como os ativos intangíveis são utilizados para melhorar a qualidade dos serviços oferecidos ao público, deve mostrar a relevância em alcançar a excelência na gestão e, deve refletir o compromisso da instituição com o desenvolvimento social e ambiental (Cinca et al., 2001) (Queiroz et al., 2001; 2005). Tendo em conta estas recomendações, propõe-se um conjunto de categorias de CI que, com base nos estudos apresentados na seção anterior, foram consideradas relevantes para os governos locais. As categorias propostas são: Capital Humano; Capital Estrutural; Capital Relacional; Capital de Transparência, Compromisso e Sustentabilidade; e, Capital de Serviços Públicos (Tabela IV). Esta proposta é um seguimento do trabalho de Bailoa (2021) em que foi considerado um conjunto de categorias genéricas para o setor público independentemente do tipo da instituição em causa. Neste trabalho os intangíveis considerados foram adequados especificamente para a administração pública local.

Tabela IV
TAXONOMIA DE CI PARA OS GOVERNOS LOCAIS

| Categorias de CI | Capital Humano | Capital Estrutural | Capital Relacional | Capital de Transparência, Compromisso e Sustentabilidade | Capital de Serviços Públicos |
|--------------------|---|---|--|--|---|
| Ativos intangíveis | <ul style="list-style-type: none"> Nível de escolaridade e formação profissional dos funcionários públicos Condições de trabalho Formação e aprendizagem permanentes; Satisfação com a gestão | <ul style="list-style-type: none"> Estrutura organizacional Cultura organizacional Processos de trabalho Sistemas de informação | <ul style="list-style-type: none"> Relação com o cidadão Relação com stakeholders Rede de relações e parcerias Imagem da organização e município | <ul style="list-style-type: none"> Transparência e Sustentabilidade Financeira Compromisso e Sustentabilidade Social Compromisso e Sustentabilidade Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> Qualidade do serviço Satisfação do cidadão Know-How Inovação |

As três primeiras categorias correspondem à tradicional classificação tripartida do CI, o capital humano, estrutural e relacional, dado que são elementos básicos ao desempenho de qualquer instituição. O Capital Humano engloba os recursos humanos da organização, os seus conhecimentos, competências, habilidades e atitudes, incluindo como ativos intangíveis: Nível de escolaridade e formação profissional dos funcionários públicos; Condições de trabalho (ambiente de trabalho, segurança, possibilidades de promoção e incentivos); Formação e aprendizagem permanentes; e, Satisfação com a gestão. O Capital Estrutural inclui os processos, procedimentos e métodos de trabalho que permitem o funcionamento da organização e inclui: Estrutura organizacional; Cultura organizacional; Processos de trabalho; e Sistemas de informação. O Capital Relacional representa as relações da organização com os diversos atores que compõem o seu ambiente externo, e inclui como ativos:

Relação com o cidadão (formas de incentivar a participação do cidadão nas decisões do município, formas para melhorar o diálogo e relacionamento com o cidadão como a possibilidade de fazer sugestões e reclamações; questionários e pesquisas de opinião; fóruns, newsletters e email; registo de ocorrências no espaço público; boletins municipais; serviços e guias/manuais de apoio ao munícipe; entre outros); Relação com stakeholders (fornecedores; outros órgãos governamentais nacionais, regionais e locais; investidores; associações e outras instituições); Rede de relações e parcerias (parcerias, projetos colaborativos, redes de cooperação e outros acordos e alianças); e, a Imagem da organização e município (marketing, redes sociais, promoção e participação em eventos).

Para além destes elementos foram consideradas duas categorias adicionais: Capital de Transparência, Compromisso e Sustentabilidade; e, Capital de Serviços Públicos. A categoria de Capital de Transparência, Compromisso e Sustentabilidade justifica-se pela própria natureza das administrações públicas locais e os seus objetivos de melhoria do bem-estar social que se expressam por um compromisso com a comunidade local. Assim, esta categoria inclui os compromissos de: Transparência e Sustentabilidade Financeira (melhorar a prestação de contas, credibilidade e transparência através da divulgação de informação e sua acessibilidade como a publicação de orçamentos e relatórios de contas, legislação, atas de reuniões, concursos públicos, etc.); o Compromisso e Sustentabilidade Social (que se refere às medidas tomadas pelos órgãos públicos na esfera social, portanto, para melhorar o bem-estar da população local); e, o Compromisso e a Sustentabilidade Ambiental (as medidas tomadas para salvar e favorecer o meio ambiente do município).

A categoria de Capital de Serviços Públicos pretende representar o produto final da administração pública que são maioritariamente serviços. Esta categoria justifica-se pois, a prestação de serviços públicos é um objetivo fundamental das administrações públicas locais. Assim, esta categoria inclui como ativos intangíveis: Qualidade do serviço; Satisfação do cidadão; Know-How; Inovação.

Para além da identificação das dimensões e dos ativos que lhe correspondem, propõe-se que em cada categoria sejam definidos indicadores para representar e quantificar/mensurar os diversos ativos intangíveis. Portanto, cada município pode definir os indicadores que considere adequados de acordo com os seus objetivos e estratégias. Sugere-se também quantificar o nível de CI do município ou governo local. Para isso pode ser utilizado um sistema de pontuação que permita produzir um indicador ou índice de desempenho de CI que permita acompanhar a evolução do desenvolvimento do CI do governo local, assim como, acompanhar a evolução de cada categoria. A informação conseguida pode contribuir para a gestão e apoio à decisão do governo local.

V. CONCLUSÕES

A reflexão efetuada neste trabalho permitiu concluir que a gestão estratégica de ativos intangíveis nas organizações da administração pública local através de uma metodologia de gestão adequada contribui para a criação de valor e é, como no setor privado, uma fonte para obter vantagens competitivas sustentadas. O trabalho pretendeu identificar as

principais referências que abordam a temática do CI na administração pública. Assim, permitiu com base nas principais contribuições da literatura, propor uma classificação de ativos intangíveis adequada à administração pública local. As categorias de CI foram definidas com base na importância e no papel dos diversos ativos intangíveis para atingir os objetivos e a missão destas organizações. O conjunto de categorias considerado foi: Capital Humano; Capital Estrutural; Capital Relacional; Capital de Transparência, Compromisso e Sustentabilidade; e Capital de Serviços Públicos. A classificação apresenta como mais-valia duas categorias que não aparecem definidas desta forma noutros modelos.

Este trabalho apresenta algumas limitações. O facto do modelo ter sido construído apenas com base na literatura e, não ter uma base empírica que lhe permita uma maior sustentação. E, também, o facto da taxonomia proposta se referir em particular aos governos locais pode levantar problemas na aplicação a outros casos, portanto devem ter-se os cuidados devidos na aplicação a diferentes contextos à semelhança do que ocorre com outros modelos da área do CI. No sentido de superar estas fraquezas sugere-se a aplicação desta metodologia para mensurar o nível de CI das câmaras municipais e/ou juntas de freguesias em Portugal. Nesse sentido, sugere-se desenvolver um índice de CI para poder ser aplicado de forma regular na análise do CI dos municípios como forma de analisar a evolução do seu nível de CI e a posição das categorias do modelo, permitindo perceber as áreas em que os municípios estão a investir e a dar maior prioridade. Apesar das limitações, espera-se que este trabalho possa ser um contributo para a pesquisa de metodologias que melhorem a gestão de CI na administração pública.

REFERÊNCIAS

- [1] C. Cinca, C. Molinero & A. Queiroz, "An Approach to the Measurement of Intangible Assets in Public Sector using Scaling Techniques". Discussion Papers in Accounting and Finance, Number AF01-4. University of Southampton, 2001.
- [2] A. Queiroz, Y. Callén & C. Cinca, "El Capital Intelectual en el Sector Público". II Congreso de la Asociación Española de Contabilidad Directiva, julio 2001, León, España, 2001.
- [3] A. Queiroz, Y. Callén & C. Cinca, "Reflexiones en torno a la aplicación del capital intelectual en el sector público". Revista Española de Financiación y Contabilidad, vol. XXXIV, nº124, enero-marzo, pp. 211-245, 2005.
- [4] A. Queiroz, "La medición del capital intelectual en el sector público". Zaragoza, Tese (doutorado) - Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 2003.
- [5] A. Queiroz, "El Capital Intelectual en el Sector Público". Sociedade, Contabilidade e Gestão. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2006.
- [6] J. Verdún, B. Paguas & H. Alberti, "Taxonomy of indicators of intangible assets for the government IT". In: 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies. Chaves: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011, pp. 1-6, 2011.
- [7] WICI, "WICI Intangibles Reporting Framework", version 1.0, WICI: World Intellectual Capital/Assets Initiative, 2016. https://www.wici-global.com/wirf/WICI_Intangibles_Reporting_Framework_v1.0.pdf
- [8] S. Zambon et al., "Academic Report, A Literature Review On The Reporting Of Intangibles", EFRAG: European Financial Reporting Advisory Group, 2020.
- [9] R. Kaplan & D. Norton, "The balanced scorecard measures that drive performance". Harvard Business Review. January-February, pp. 71-79, 1992.
- [10] A. Brooking, "Intellectual Capital: Core Assets for the Third Millennium Enterprise". Thomson Business Press, London, United Kingdom, 1996.
- [11] L. Edvinsson & M. Malone, "Intellectual Capital. Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower". Harper Business, New York, 1997.
- [12] J. Roos, G. Roos, N. Dragonetti & L. Edvinsson, "Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape". Palgrave Macmillan UK, 1997.
- [13] T. Stewart, "Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations". Doubleday/Currency, New York, 1997.
- [14] K. Sveiby, "The Intangible Assets Monitor". Journal of Human Resource Costing & Accounting, Vol. 2 Issue: 1, pp.73-97, December, 1997.
- [15] M. Marques, "O capital intelectual no sector público". En Cities in competition. XV Spanish-Portuguese Meeting of Scientific Management, Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 433-447, 2005.
- [16] T. Wall, "The Measurement and Management of Intellectual Capital in the Public Sector: Taking the Lead or Waiting for Direction?" Public Management Review, 7 (2), pp. 289-303, 2005.
- [17] L. Joia, "Governo eletrônico e capital intelectual nas organizações públicas". Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, 43(6), pp. 1379-1405, nov./dez., 2009.
- [18] J. Viedma, "CICBS: Cities' Intellectual Capital Benchmarking System". 6th World Congress on the Management of Intellectual Capital and Innovation. Hamilton, Ontario, Canada, January, 15-17, 2003.
- [19] S. Mello, F. Cohen & P. Oliveira, "Avaliação de capital intelectual das páginas web das assembleias legislativas brasileiras". Monografia apresentada ao curso de Pós graduação "lato sensu" do Instituto de Educação Continuada, Belo Horizonte, 2003.
- [20] Price waterhouse Coopers, "Cities of the future. global competition, local leadership", 2005. http://www.pwc.com/en_GX/gx/government-public-sector-research/pdf/cities-final.pdf
- [21] S. Bailoa, "Capital Intelectual e Território: Um estudo de caso. Uma análise às páginas de Internet das Câmaras Municipais Portuguesas". Tese de Mestrado, Universidade de Évora, 2007.
- [22] K. Rybinski, "From quantity to sustainable quality, Increasing intellectual capital: can this objective guide policy development and can it be measured". Paper prepared for the conference "New methods for cohesion policy evaluation: promoting accountability and learning", Warsaw, Poland, 2009.
- [23] E. Hyrkäs, A. Kianto & M. Rings, "IC as a Developmental Tool for Municipalities". Proceedings of the European Conference on Intellectual Capital. INHolland University of Applied Sciences, Haarlem, The Netherlands, 28-29 April 2009, pp. 263-270, 2009.
- [24] C. Schuh, E. Ott & C. Macagnan, "Evidenciação de capital intelectual nas páginas web de prefeituras do Rio Grande do Sul". Revista Eletrônica de Administração e Turismo, vol. 3 - n. 2 - Jul./Dez, 2013.
- [25] S. Bailoa, "Modelo organizacional de capital intelectual para gestão de portais autárquicos: um referencial para as autarquias portuguesas". Tese de Doutoramento, Universidade de Évora, 2014.
- [26] S. Bailoa, "Analyzing digital capital of Portuguese local governments websites". The Małopolska School of Economics in Tarnów Research Papers Collection, vol. 28, issue 4, December 2015, pp. 27-45, 2015.
- [27] S. Bailoa, "Merging digital capital and digital governance: A framework for local government websites". The Małopolska School of Economics in Tarnów Research Papers Collection, vol. 32, issue 4, December 2016, pp. 25-43, 2016.
- [28] T. Laskari, P. Kostagiolas & V. Kefis, "An Intellectual Capital Perspective for Good Governance of the Public Sector". European Conference on Intangibles and Intellectual Capital. Kidmore End: Academic Conferences International Limited, pp. 152-158, 2016.
- [29] T. Laskari, P. Kostagiolas & V. Kefis, "The Role of Intellectual Capital in using Electronic Certificates as Administrative Products in the Greek Public Sector". Proceedings of the 9th European Conference on Intellectual Capital (ECIC 2017). Academic Conferences and Publishing International Ltd., 2017.
- [30] U. Braendle, A. Farah & P. Balian, "Corporate governance, intellectual capital and performance: Evidence from the public sector in the GCC". Risk Governance and Control: Financial Markets & Institutions, 7(4), pp. 23-29, 2017.
- [31] A. Bonemberger, V. Corte, K. Basso & I. Sonza, "O Capital Intelectual na Gestão Pública, The Intellectual Capital In Public Administration". Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. G&DR. V. 15, N. 3, pp. 3-16, mai-ago. Taubaté, SP, Brasil, 2019.
- [32] S. Bailoa, "The intellectual capital in the public sector: a taxonomy of intangibles to public organizations". Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 9, No. 1, pp. 267-281, 2021.

Ciberseguridad en Ciudades Inteligentes

Luis González Sánchez¹, David Pardo Garrido², Marcos del Toro Peral³

¹Hospital Virgen del Rocío (Sevilla), ²DXC, ³Hospital Infanta Elena (Huelva)
 luis.gonzalez.sanchez.sspa@juntadeandalucia.es, dpardogarrido@dxc.com,
 marcos.deltoro.sspa@juntadeandalucia.es

Resumen- El propósito de este documento es evaluar los riesgos a los que se enfrentan las organizaciones donde el uso de la información digital es cada vez mayor. Hoy en día la industria del malware mueve más dinero que la venta de armas o la trata de blanca. Ya no nos encontramos con un entusiasta de la programación creando malware sino con una empresa que mueve millones de euros y que cada vez perfeccionan más sus ataques. Por eso, es importante contar con sistemas que nos indiquen que hemos sido comprometidos.

Palabras Clave- SIEM, Impacto, Malware, IoT

I. INTRODUCCIÓN

Las ciudades inteligentes son susceptibles de sufrir ataques informáticos, como acceder a las cámaras, sitios web o aplicaciones conectadas a IoT corren riesgo a ser expuestos.

Los ataques dirigidos a las instalaciones de infraestructura son incidentes graves pudiendo causar daños a servicios que utilizan los ciudadanos.

Por ejemplo, un malware en la administración puede causar que los sistemas inteligentes dejen de funcionar o que se produzcan filtraciones de información de los ciudadanos.

II. OBJETIVO

Tener un mayor control de los ataques producidos en nuestra infraestructura mediante el uso de herramientas SIEM((Security Information and Event Management) para evitar los daños producidos por un ataque DDoS que produzca una denegación de servicio, un malware que pueda producir fuga de información, dejar inactivo algún servicio crítico o el cifrado de datos. Además de posibles accesos a los sistemas por parte de un atacante.

III. FUNDAMENTOS

En la actualidad, la seguridad es un tema que se repite con frecuencia en las noticias.

De hecho, muy pocas administraciones, podrían presumir de no haber sufrido ningún ataque o pérdida de información sensible. Muchas de ellas son conscientes de este tipo de ataques en días, meses e incluso años después de que hayan ocurrido.

Por eso, en la actualidad, el reto verdaderamente real no es solo ser impenetrables a los ataques, sino conocer cuándo y cómo nuestros sistemas han sido vulnerados.

Todo sistema, aplicación o dispositivo que genere logs pueden ser integrados en el SIEM. Por ejemplo: Firewall, Proxy, DC (controlador de dominio), switch...

La integración es el proceso que se realiza para que se reciban/recojan los logs de las fuentes de datos y que estos lleguen al SIEM, donde se procesarán, se les aplicarán las reglas de correlación y se almacenarán.

En la capa de correlación se relacionan eventos generados en distintos dispositivos para, utilizando la información

recolectada en forma de eventos y detectar algún tipo de anomalía o actividad sospechosa.

En la capa de presentación se toman los datos del evento y convierten en tablas informativas para ayudar a ver patrones o identificar una actividad que no está siguiendo un patrón estándar, es decir, el análisis automatizado de eventos correlacionados y la producción de alertas para notificar a los destinatarios de los problemas inmediatamente.

Las alertas deben ser tratadas en tiempo y forma en función de su criticidad.

IV. ¿CÓMO FUNCIONAN LAS HERRAMIENTAS SIEM?

Las herramientas SIEM recopilan, agregan y analizan volúmenes de datos de las aplicaciones, dispositivos, servidores y usuarios de una organización en tiempo real para que los equipos de seguridad puedan detectar y bloquear ataques. Las herramientas SIEM utilizan reglas predeterminadas para ayudar a los equipos de seguridad a definir amenazas y generar alertas.

V. EVALUACIÓN DEL RIESGO

El primer paso a la hora de llevar a cabo el análisis de riesgos es establecer el alcance del estudio. A continuación, se deben identificar los activos que incorpora la organización e identificar las posibles amenazas y vulnerabilidades que se pueden dar. Con esto evaluaremos el riesgo que tenemos y calculamos el riesgo.

| | | IMPACTO | | |
|--------------|-------|----------|-------|----------|
| | | Bajo | Medio | Alto |
| PROBABILIDAD | Baja | Muy bajo | Bajo | Medio |
| | Media | Bajo | Medio | Alto |
| | Alta | Medio | Alto | Muy alto |

Fig. 1. Cálculo de riesgo

A la hora de tratar el riesgo lo podemos intentar eliminar, pasar a un tercero, asumir el riesgo o implantar medidas para tratar de reducirlo.

VI. ESQUEMA SIMPLIFICADO

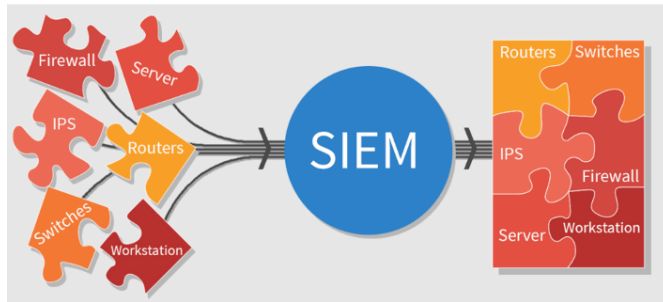


Fig. 2. Esquema simplificado

RESULTADOS

La obtención de una herramienta que combina la administración de información de seguridad (SIM) y la administración de eventos de seguridad (SEM) en un solo sistema de administración de seguridad. La tecnología SIEM recopila datos de registro de eventos de varias fuentes, identifica la actividad que se desvía de la norma con análisis en tiempo real y toma las medidas adecuadas.

SIEM proporciona a las organizaciones visibilidad sobre la actividad de su red para que puedan responder rápidamente a posibles ataques cibernéticos.

CONCLUSIONES

En las ciudades inteligentes que son infraestructuras críticas, complejas y manejan millones de datos es imprescindible salvaguardar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de estos. Para ello es importante contar con un Centro de Operaciones de seguridad (SOC) que registran, controlan y analizan los eventos de seguridad de las organizaciones.

REFERENCIAS

- [1] INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad). 2016. CEO, CISO, CIO... ¿Roles en ciberseguridad? León, España: INCIBE. Disponible en: <https://www.incibe.es/protege-tu-empresa/blog/ceo-ciso-cio-roles-ciberseguridad>
- [2] ISO (Organización Internacional de Normalización). 2012. ISO/IEC 27032:2012: Tecnologías de la información - Técnicas de seguridad - Directrices para la Ciberseguridad. Ginebra: ISO. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/44375.html>
- [3] CCN (Centro Criptológico Nacional). 2020. Guía de Seguridad de las TIC. CCN-STIC 803. ENS. Valoración de los sistemas. Madrid: Ministerio de Defensa. Disponible en: <https://www.ccn-cert.cni.es/series-ccn-stic/800-guia-esquema-nacional-de-seguridad/682-ccn-stic-803-valoracion-de-sistemas-en-el-ens1/file.html>
- [4] Micro Focus Enterprise Security Team, John P. Mello Jr, Jaikumar Vijayan, Paul Brettle. (2017). Security Information and Event Management (SIEM). Sitio web: <https://learn.techbeacon.com/tracks/siem>.
- [5] David R. Miller, Shon Harris, Allen A. Harper, Stephen VanDyke, Chris Blask. (2011). Security Information and Event Management (SIEM) Implementation. New York: Mc Graw Hill.

Uso Práctico de Machine Learning en Ciudades Inteligentes

Luis González Sánchez¹, Marcos del Toro Peral², David Pardo Garrido³

¹Hospital Virgen del Rocío (Sevilla), ²Hospital Infanta Elena (Huelva), ³DXC
luis.gonzalez.sanchez.sspa@juntadeandalucia.es, marcos.deltoro.sspa@juntadeandalucia.es,
dpardogarrid@dxc.com

Resumen- El propósito de este documento es fundamentar como tecnologías como el Machine Learning nos pueden ayudar a mejorar nuestras vidas. Creemos que con esta tecnología se ha dado un paso clave para la toma de decisiones siendo no positivo sino casi obligatorio su implantación.

Palabras Clave- Machine Learning, datos, Algoritmo, Errores, Correcciones, Normalizar

I. INTRODUCCIÓN

En las ciudades inteligentes se recogen miles de GB de información diaria. Con la ayuda de la estadística y la informática podemos tomar decisiones más acertadas gracias al Machine Learning.

Si esos datos son tratados de forma adecuada podemos hacernos preguntas para mejorar la gestión de nuestras ciudades.

Por ejemplo, donde y cuando será más probable que se produzca un delito, mejorar los tratamientos en hospitales o la probabilidad de mayor tráfico de una determinada zona para mejorar la gestión de los semáforos.

II. OBJETIVO

Evaluar técnicas de machine learning aplicadas a la solución de problemas de seguridad ciudadana, tráfico o mejores tratamientos medicos en el contexto de ciudades inteligentes.

III. FUNDAMENTOS

Para que los resultados que obtengamos sean satisfactorios y tengan sentido, hay que realizar el aprendizaje automático en diferentes etapas.

Las distintas etapas serían:

- Entender el problema. Es muy importante entender el problema que tenemos que resolver. Tan importante como entender el problema es entender los datos que tenemos disponibles.
- Definir un criterio de evaluación. Imagínate que obtenemos un modelo de machine learning perfecto ... ¿cómo lo sabríamos? O peor aún, ¿cómo sabríamos que un modelo da resultados de poca calidad? Antes de empezar siquiera a pensar en utilizar un modelo de aprendizaje automático, tenemos que definir cómo vamos a evaluarlo.
- Evaluación de la solución actual. Si al final resulta que la solución actual o una solución simple es similar a la solución que nos da el machine learning, probablemente sea mejor usar la solución simple. Funcionará casi siempre mejor y será más robusta.

- Recolección de datos. Se recolectan las variables de entrada y la variable específica a analizar (variable de salida)
- Preparar los datos:
 - * Datos incompletos.
 - * Combinar datos de varias fuentes.
 - * Dar el formato adecuado a los datos.
 - * Calcular características relevantes.
 - * Normalizar los datos.
- Elección del modelo de algoritmo.
- Entrenamiento del algoritmo. Debemos separar los datos en dos grupos: uno para entrenamiento y otro para evaluación del modelo. Normalmente fraccionamos en una proporción de 80/20.
- Análisis de errores y correcciones. Analizar errores es importante para entender qué es lo que tenemos que hacer para mejorar los resultados de machine learning. En general, no es difícil conseguir resultados aceptables usando este proceso. Sin embargo, si queremos obtener resultados realmente buenos, deberemos iterar sobre las fases anteriores varias veces. Con cada iteración, nuestro entendimiento del problema y de los datos será cada vez mayor. Esto hará que podamos diseñar mejores características relevantes y reducir el error de generalización. Un mayor entendimiento también nos ofrecerá la posibilidad de elegir con más criterio la técnica de machine learning que más se ajuste al problema.
- Predecir. Una vez que estemos satisfechos con el error, tenemos que compararlo con el error de la solución actual. Si es lo suficientemente mejor, integraremos el modelo del machine learning en nuestro sistema.

IV. SEGURIDAD CIUDADANA Y TRÁFICO

La seguridad ciudadana es un problema que preocupa a los gobiernos de los distintos países y al que se destinan un gran presupuesto.

A través del Machine Learning se buscan modelos para enfrentar el problema y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Mediante estas técnicas podemos predecir incidentes delictivos que tienen alta probabilidad de suceder en un espacio y tiempo concreto.

Permitiendo optimizar los recursos policiales en una ciudad e incluso tomar acciones preventivas.

El tráfico es otro problema cada vez más acuciante en las ciudades de todo el mundo. El aumento de vehículos causa atasco en las ciudades. Gracias al Machine Learning podemos predecir los lugares y momentos donde se va a producir el incidente

pudiendo prevenirlo aumentando la velocidad en las carreteras en esos momentos puntuales o trasladando efectivo humano que aminore el problema. Se puede predecir los momentos y puntos kilométricos que serán más propensos para que se produzca un accidente pudiendo tomar medidas preventivas.

- [5] Chen, M., Zhang, Y., Qiu, M., Guizani, N., Hao, Y. (2018). SPHA: Smart personal health advisor based on deep analytics. IEEE Communications Magazine, 56(3), 164-169.
- [6] Bhatt M. (Mayo 2016). Machine Learning Project. University of New Orleans, 1, 19. 2021, Mayo 30, De ResearchGate Base de datos.

V. ESQUEMA SIMPLIFICADO

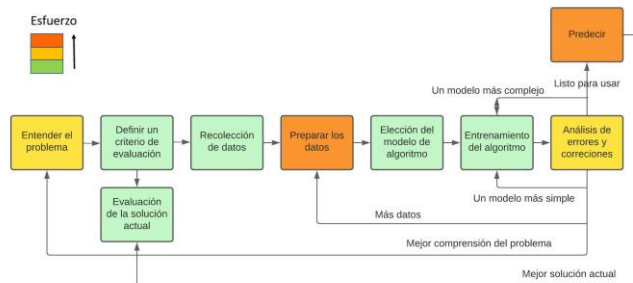


Fig. 1. Esquema simplificado

VI. SANIDAD

El Machine Learning se puede utilizar para la prevención de enfermedades y diagnóstico precoz.

Existen algoritmos informáticos que son capaces de contribuir a la prevención de determinados cánceres pudiendo ofrecer un diagnóstico precoz que puede ayudar a salvar miles de vidas.

Esta tecnología también permite interpretar imágenes radiológicas que ayudan al correcto tratamiento y detección de enfermedades.

Conviene estudiar nuevas vías de aplicaciones en sanidad para descubrir cual útil es.

RESULTADOS

La obtención de una herramienta que nos permite predecir información sobre un problema planteado.

CONCLUSIONES

El Machine Learning es una herramienta muy interesante para la toma de decisiones de problemas que preocupan a las autoridades como puede ser la sanidad, seguridad o el tráfico que afectan a las ciudades y los ciudadanos que viven en ella.

REFERENCIAS

- [1] La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina II: importancia actual y aplicaciones prácticas. Jose Francisco Ávila-Tomás, Miguel Angel Mayer-Pujadas y Victor Julio Quesada-Varela. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656720301463?via%3Dihub>
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7138328>
- [2] Caragliu, A. & Del Bo, C. & Nijkamp, P., (2009). "Smart cities in Europe," Serie Research Memoranda 0048, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics. <https://ideas.repec.org/p/vua/wpaper/2009-48.html>
- [3] Prevent Crime | Predictive Policing Software. PredPol [consultado 13 Mar 2019]. Disponible en: <https://www.predpol.com/>
- [4] Buolamwini J, Gebru T. Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. Proceedings of Machine Learning Research. 2018[consultado 16 Sep 2019]; 81:77---91. Disponible en: <http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>

Protocolo para Supervisión de Dispositivos y Control de Incidencias

David Pardo Garrido¹, Marcos del Toro Peral², Luis González Sánchez³

¹DXC, ²Hospital Infanta Elena (Huelva), ³Hospital Virgen del Rocío (Sevilla)

dpardogarrid@dx.com, marcos.deltoro.sspa@juntadeandalucia.es,

luis.gonzalez.sanchez.sspa@juntadeandalucia.es

Resumen- El propósito de este documento es dar a conocer el uso práctico del protocolo para supervisión más utilizado que viene implementado en la mayoría de los dispositivos. Dominar su funcionamiento permitirá tener un control de los estados de todos los elementos que se encuentran en nuestra red permitiendo anticiparse a fallos que puedan provocar una pérdida de información, corte en un suministro o problemas en la prestación de un servicio.

Palabras Clave- SNMP, Administración, Seguridad, Redes, LAN

I. INTRODUCCIÓN

El aumento del número de dispositivos interconectados obliga a establecer un control sobre ellos para evitar las interrupciones de servicio. Por defecto la mayoría de estos dispositivos implementa el protocolo SNMP (en inglés Simple Network Management Protocol) para su monitorización, un estándar dominante para la supervisión.

Mediante el presente documento se realizará un estudio del Protocolo y su uso, identificando sus principales características, fundamentos y modos de uso.

II. OBJETIVO

Reducción del impacto de las incidencias provocadas por dispositivos que pueden ser monitorizados utilizando un sistema de supervisión y alertado.

Recopilación de datos para su posterior análisis que permita identificar las principales averías e información necesaria para sustituir los dispositivos que generen conflictos.

III. FUNDAMENTOS

SNMP es un protocolo de capa de aplicación definido por la IAV en RFC1157 para intercambiar información de administración entre dispositivos de red. Forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP.

Consta de:

- Agente SNMP, que deberá estar implementado en el dispositivo a monitorizar.
- Administrador SNMP encargado de comunicarse con los dispositivos administrados por el agente SNMP.
- Base de datos de información (MIB), propia de cada dispositivo administrado. Contiene información que describe los parámetros del dispositivo. Por lo general contiene un conjunto estándar de valores definidos para cada nodo de red y otros específicos para un agente de particular, mediante el uso de MIB privadas.

Versiones de SNMP: SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3

IV. ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS

Las tres áreas más importantes que debemos tener en cuenta son:

- Configuraciones, la inversión de tiempo en modelar y perfeccionar las configuraciones reducirá el número de averías.
- Rendimiento, el control de los dispositivos administrados es esencial para conocer cómo puede influir el funcionamiento y detectar problemas.
- Diagnóstico, permitirá tomar decisiones y localizar el origen del problema.

V. ESQUEMA SIMPLIFICADO

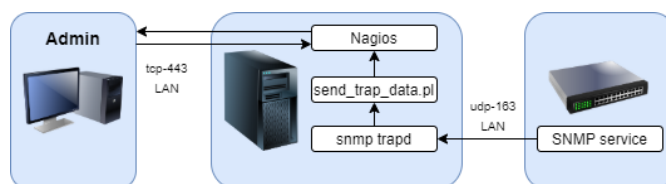


Fig. 1. Ejemplo de implementación

VI. AGENTE

Podrá ser público o privado. Utilizan un dominio de trabajo llamado Community por el que se transmitirán los eventos, pudiéndose establecer dominios de lectura o lectura y escritura.

Deben registrarse en el agente las direcciones de los servidores encargados de la monitorización como medida de seguridad.

Solo estarán conectados los equipos pertenecientes a la organización.

VII. SISTEMA DE SUPERVISIÓN

Encargado de recopilar los eventos que van generando los dispositivos y/o de preguntar a los dispositivos por su estado. Suelen disponer de un dashboard donde aparecen las averías y advertencias además de los valores del último periodo de comprobación de cada dispositivo.

Muestra representaciones gráficas que muestran la evolución de cada variable almacenada (disco utilizado, ancho de banda, uso de CPU,...)

VIII. COMANDOS BÁSICOS

GET: solicitud enviada por el administrador al dispositivo para recuperar un valor o valores del dispositivo administrado.

GET NEXT: igual que GET pero recuperando el siguiente OID del árbol MIB.

GET BULK: se utiliza para recuperar datos voluminosos de una tabla MIB grande.

SET: utilizado por los administradores para modificar o asignar el valor del dispositivo administrado.

TRAPS: este comando se inicia desde los agentes para informar sobre la repetición de un evento.

INFORM: también iniciado por el agente. Incluye la confirmación del administrador de haber recibido el mensaje.

RESPONSE: utilizado para transportar los valores o señales de acciones dirigidas por el administrador SNMP.

RESULTADOS

Un sistemas de supervisión que monitoriza todos los dispositivos pertenecientes a una Community utilizando el protocolo SNMP.

CONCLUSIONES

El registro de los valores de distintos parámetros de dispositivos supervisados junto a un sistema de alertado permitirá tener un mayor control y reducir en gran medida el impacto de las incidencias y la degradación de la prestación de servicios.

REFERENCIAS

- [1] PROTOCOLO SNMP. Autores: Rosales Briceño Caryuly, Universidad Rafael Belloso Chacín. ISSN:1856-4194. Volumen 3 Edición No 1 – Año 20052
- [2] A Simple Network Management Protocol (SNMP) RCF1157 - <https://tools.ietf.org/html/rfc1157>
- [3] Nagios: System and network monitoring. Autor: Dr. Markus Wirtz. ISBN 978-3-937514-46-8
- [4] Diseño e implementación de un ambiente de administración distribuida compatible con el protocolo Autores: Jesús Alberto Montero de la Cruz, Felipe Rolando Menchaca García Escuela superior de ingeniería mecánica y eléctrica Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional López Mateos <https://cutt.ly/Qg3B5NW>